

**IMPLEMENTASI MODEL BI-LSTM UNTUK PREDIKSI
HARGA CRYPTOCURRENCY BINANCE COIN (BNB)
BERKELANJUTAN**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi S1 Informatika



disusun oleh

ZIDAN DHIYA'UL HAQ

22.11.4678

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2026

**IMPLEMENTASI MODEL BI-LSTM UNTUK PREDIKSI
HARGA CRYPTOCURRENCY BINANCE COIN (BNB)
BERKELANJUTAN**

SKRIPSI

untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi S1 Informatika



disusun oleh

ZIDAN DHIYA'UL HAQ

22.11.4678

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2026

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

**IMPLEMENTASI MODEL BI-LSTM UNTUK PREDIKSI HARGA
CRYPTOCURRENCY BINANCE COIN (BNB) BERKELANJUTAN**

yang disusun dan diajukan oleh

ZIDAN DHIYA'UL HAQ

22.11.4678

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 11 Mei 2026

Dosen Pembimbing,



Windha Mega Pradnya Dhuhita, S.Kom., M.Kom.
NIK. 190302185

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**IMPLEMENTASI MODEL BI-LSTM UNTUK PREDIKSI HARGA
CRYPTOCURRENCY BINANCE COIN (BNB) BERKELANJUTAN**

yang disusun dan diajukan oleh

ZIDAN DHIYA'UL HAQ

22.11.4678

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 11 Mei 2026

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Tanda Tangan

Rizqi Sukma Kharisma, S.Kom., M.Kom.
NIK. 190302215

Wahid Miftahul Ashari, S.Kom., M.T.
NIK. 190302452

Windha Mega Pradnya Dhuhita, S.Kom., M.Kom.
NIK. 190302185

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
11 Mei 2026

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER



Prof. Dr. Kusriani, M.Kom.
NIK. 190302106

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : ZIDAN DHIYA'UL HAQ

NIM : 22.11.4678

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul berikut:

IMPLEMENTASI MODEL BI-LSTM UNTUK PREDIKSI HARGA CRYPTOCURRENCY BINANCE COIN (BNB) BERKELANJUTAN

Dosen Pembimbing : Windha Mega Pradnya Dhuhiita, S.Kom., M.Kom.

1. Karya tulis ini adalah benar-benar **ASLI** dan **BELUM PERNAH** diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas AMIKOM Yogyakarta maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan dan penelitian SAYA sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada karya tulis ini.
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab SAYA, bukan tanggung jawab Universitas AMIKOM Yogyakarta.
5. Pernyataan ini SAYA buat dengan sesungguhnya, apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka SAYA bersedia menerima SANKSI AKADEMIK dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Yogyakarta, 11 Mei 2026

Yang Menyatakan,



ZIDAN DHIYA'UL HAQ

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga skripsi berjudul *"IMPLEMENTASI MODEL BI-LSTM UNTUK PREDIKSI HARGA CRYPTOCURRENCY BINANCE COIN (BNB) BERKELANJUTAN"* ini dapat diselesaikan. Karya ini merupakan refleksi dari perjalanan akademik yang penuh tantangan. Dengan kerendahan hati, saya mempersembahkannya kepada:

1. Diri saya sendiri, atas keteguhan, disiplin, dan semangat yang tak pernah padam.
2. Kedua orang tua tercinta, sumber doa, inspirasi, dan pengorbanan tanpa batas.
3. Keluarga dan saudara, atas dukungan moral serta motivasi yang senantiasa menyertai.
4. Ibu Windha Mega Pradnya Duhita, S.Kom., M.Kom., selaku dosen pembimbing, atas bimbingan, arahan, dan ilmu yang sangat berharga selama penyusunan skripsi ini.
5. Teman-teman seperjuangan, yang telah mendampingi, menguatkan, dan berbagi suka duka sejak awal perkuliahan hingga tahap akhir ini.
6. Almamater, Universitas AMIKOM Yogyakarta, tempat saya menimba ilmu dan berkembang. Semoga karya ini dapat memberi kontribusi positif bagi perkembangan ilmu pengetahuan di masa mendatang.

KATA PENGANTAR

Bagian Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga skripsi berjudul *"IMPLEMENTASI MODEL BI-LSTM UNTUK PREDIKSI HARGA CRYPTOCURRENCY BINANCE COIN (BNB) BERKELANJUTAN"* ini dapat diselesaikan sebagai salah satu syarat kelulusan Program Sarjana di Universitas Amikom Yogyakarta.

Penulis menyampaikan penghargaan dan terima kasih yang tulus kepada:

1. Bapak Prof. Dr. M. Suyanto, M.M., selaku Rektor Universitas Amikom Yogyakarta.
2. Ibu Prof. Dr. Kusri, M.Kom., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer.
3. Ibu Eli Pujastuti, M.Kom., selaku Ketua Program Studi S1 Informatika.
4. Ibu Windha Mega Pradnya Dhuhi, S.Kom., M.Kom., selaku dosen pembimbing atas bimbingan, arahan, serta masukan berharga selama proses penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa karya ini masih memiliki keterbatasan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang konstruktif sangat diharapkan demi penyempurnaan penelitian ini. Akhir kata, semoga skripsi ini bermanfaat, dapat dijadikan referensi, serta memberikan kontribusi nyata bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang teknologi informasi dan analisis data.

Yogyakarta, 11 Mei 2026


ZIDAN DHIYA'UL HAQ

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN	xvi
DAFTAR ISTILAH	xvii
INTISARI	xx
<i>ABSTRACT</i>	xxi
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

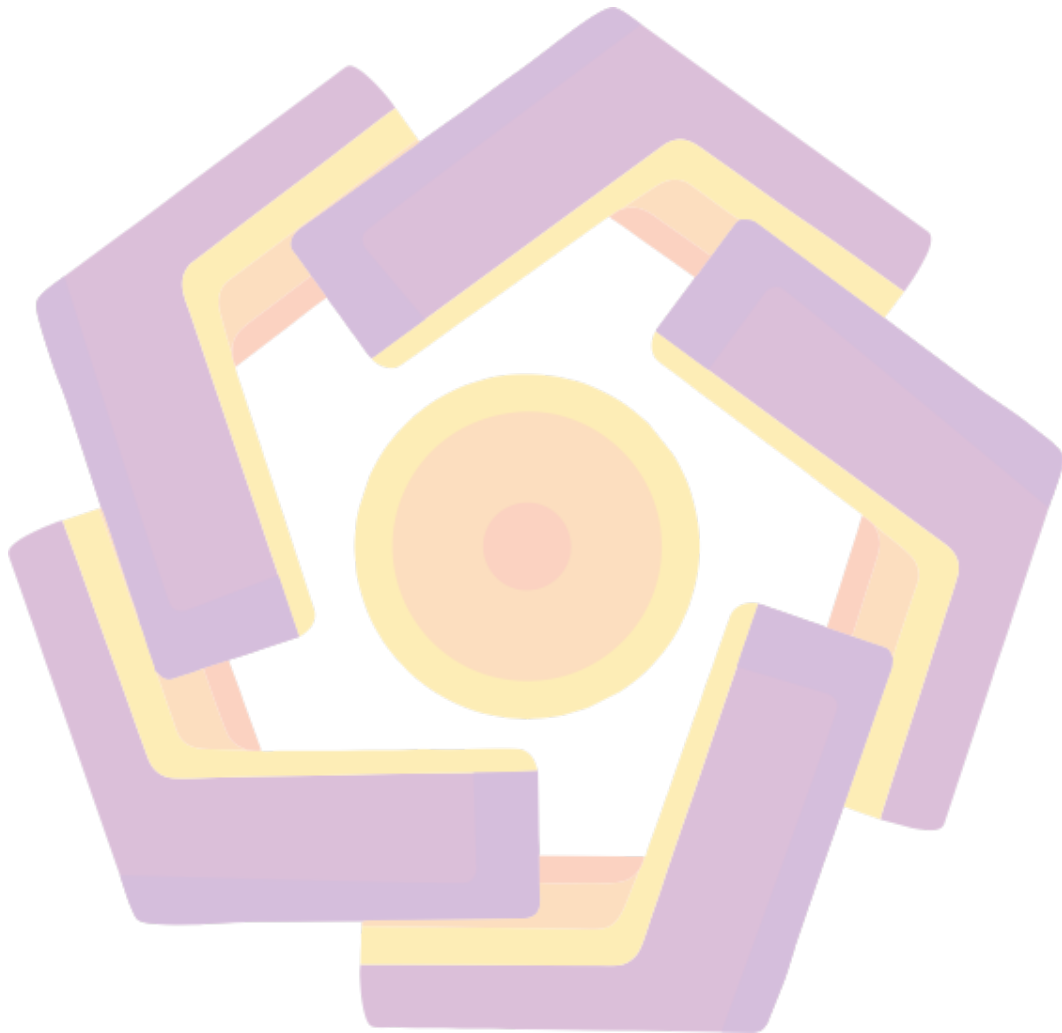
1.6	Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA		5
2.1	Studi Literatur	5
2.2	Dasar Teori.....	10
2.2.1	Cryptocurrency	12
2.2.2	Binance Coin	12
2.2.3	Machine Learning.....	12
2.2.4	Supervised Learning	13
2.2.5	Neural Network	13
2.2.6	Deep Learning.....	14
2.2.7	Recurrent Neural Network.....	15
2.2.8	Long Short-Term Memory	15
2.2.9	Bidirectional Long Short-Term Memory.....	15
2.2.10	Time Series Forecasting.....	16
2.2.10.1	Recursive Multi-Step Forecasting	16
2.2.11	Sliding Window	16
2.2.12	Normalisasi Data.....	17
2.2.13	RandomizedSearchCV	17
2.2.14	Matrix Evaluasi	17
2.2.14.1	Mean Absolute Error (MAE)	17
2.2.14.2	R-Squared (R^2)	18
2.2.14.3	Mean Absolute Percentage Error (MAPE)	18

2.2.15 Deployment.....	18
BAB III METODE PENELITIAN	19
3.1 Objek Penelitian.....	19
3.2 Alur Penelitian	20
3.2.1 Akuisisi Data.....	21
3.2.2 Pemuatan Dataset.....	21
3.2.3 Data Clening	21
3.2.3.1 Konversi Tanggal.....	21
3.2.3.2 Sorting Data	22
3.2.3.3 Menghapus Koma Dari Angka	22
3.2.3.4 Membersihkan Change(%)	22
3.2.3.5 Konversi Volume (K, M → Numerik).....	22
3.2.4 Exploratory Data Analysis (EDA).....	23
3.2.4.1 Inspeksi Data Awal	23
3.2.4.2 Cek Statistik Deskriptif.....	23
3.2.4.3 Visualisasi Harga	23
3.2.4.4 Cek Missing Value.....	23
3.2.4.5 Outlier Detection.....	24
3.2.4.6 Matriks Korelasi.....	24
3.2.5 Preprocessing Data	24
3.2.5.1 Normalisasi MinMaxScaler	24
3.2.5.2 Sliding Window	24

3.2.5.3	Split Data Uji	25
3.2.6	Build Model	25
3.2.6.1	Bi-LSTM Baseline	25
3.2.6.2	Bi-LSTM dengan Random Search.....	25
3.2.7	Evaluasi Model	26
3.2.7.1	Mean Absolute Error (MAE)	26
3.2.7.2	R ² Score (Koefisien Determinasi)	26
3.2.7.3	Mean Absolute Percentage Error (MAPE)	26
3.2.8	Deployment Model	26
3.3	Alat dan Bahan.....	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		28
4.1	Dataset.....	28
4.2	Data Cleaning.....	29
4.2.1	Konversi Tipe Data Tanggal.....	29
4.2.2	Pengurutan Data Berdasarkan Waktu	29
4.2.3	Pembersihan Kolom Numerik.....	30
4.2.4	Pembersihan Kolom Change (%).....	31
4.2.5	Konversi Kolom Volume.....	31
4.3	Exploratory Data Analysis (EDA)	32
4.3.1	Inspeksi Data Awal	32
4.3.2	Statistik Deskriptif	33
4.3.3	Visualisasi Harga	34

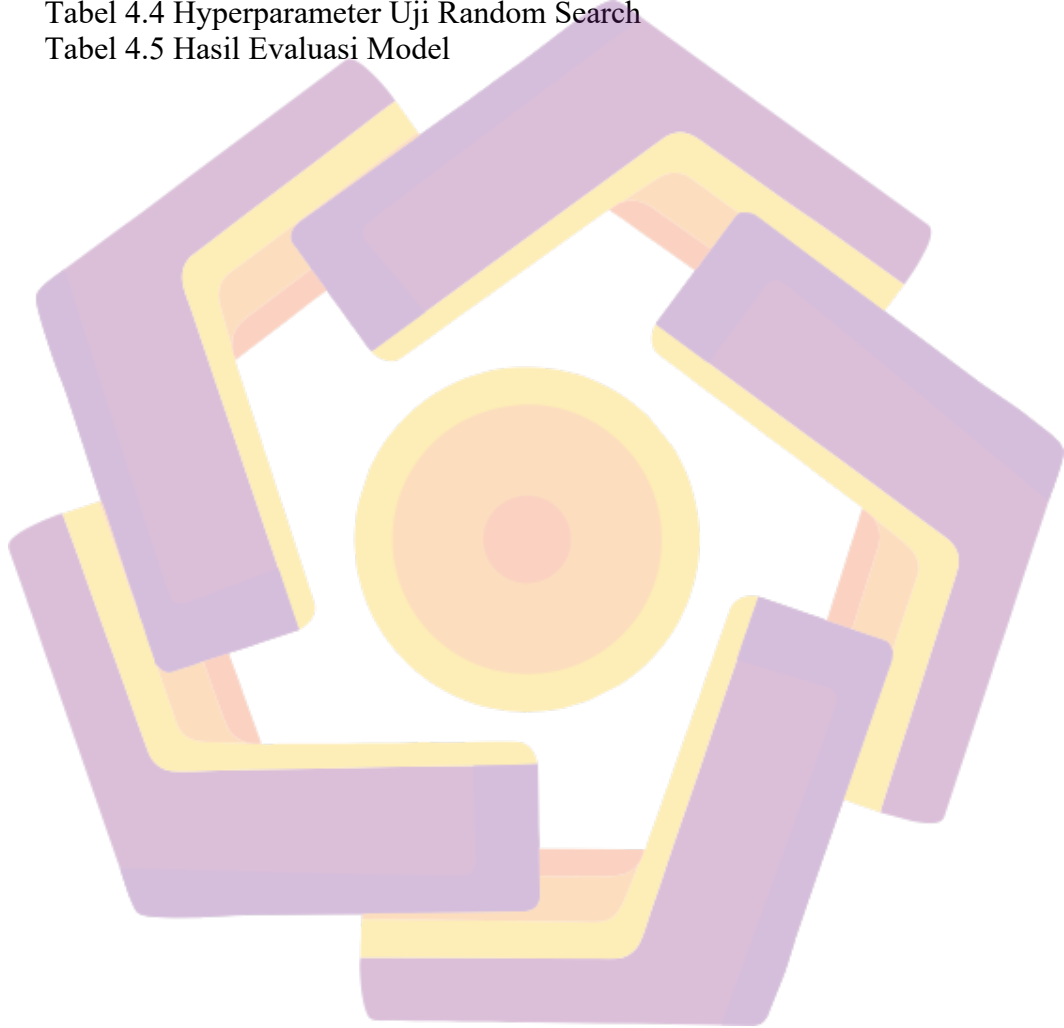
4.3.4	Cek Missing Value.....	35
4.3.5	Deteksi Outliers (Metode IQR).....	35
4.3.6	Matriks Korelasi Pearson.....	36
4.3.7	Kesimpulan EDA.....	37
4.4	Preprocessing.....	37
4.4.1	Normalisasi Data.....	38
4.4.2	Sliding Window.....	38
4.4.3	Split Data.....	39
4.5	Pemodelan Menggunakan BiLSTM.....	40
4.5.1	Arsitektur Model BiLSTM.....	40
4.5.2	Pelatihan Model Baseline.....	40
4.5.3	Hyperparameter Tuning Random Search.....	41
4.5.2	Hasil Hyperparameter Tuning.....	42
Gambar 4.15 Hasil Parameter Terbaik.....		42
4.6	Evaluasi Model.....	43
4.6.1	Hasil Evaluasi Model.....	43
4.6.2	Analisis Perbandingan Model.....	43
4.7	Visualisasi Hasil.....	44
4.7.1	Perbandingan Prediksi dan Aktual.....	44
4.7.2	Curva Loss.....	45
4.8	Deployment Model.....	46
BAB V PENUTUP.....		49

5.1	Kesimpulan	49
5.2	Saran	50
REFERENSI		51



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Keaslian Penelitian	7
Tabel 4.1 Dataset	28
Tabel 4.2 Arsitektur Model Bi-LSTM	40
Tabel 4.3 Hyperparameter Baseline	41
Tabel 4.4 Hyperparameter Uji Random Search	41
Tabel 4.5 Hasil Evaluasi Model	43

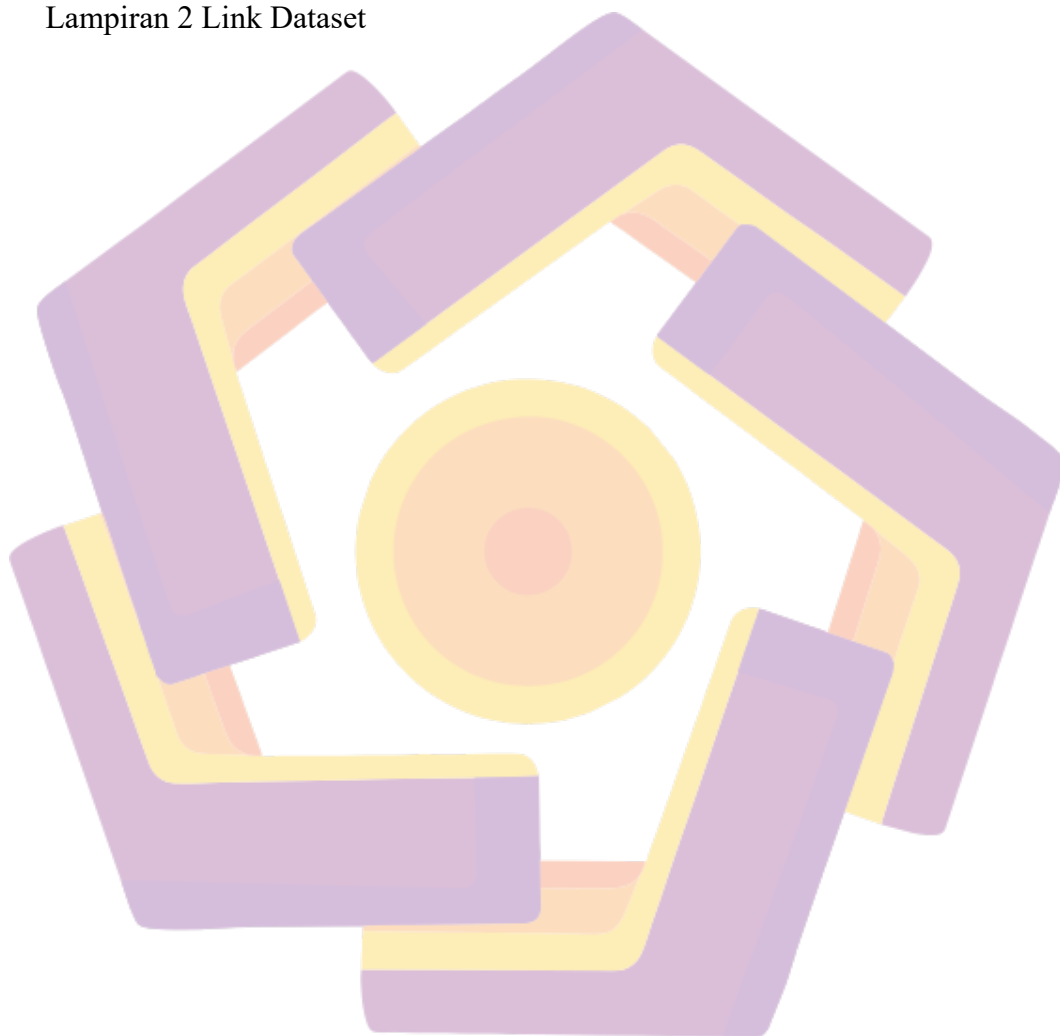


DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Logo Binance Coin	12
Gambar 2.2 Perbedaan Machine Learning dan Deep Learning	13
Gambar 2.3 Diagram alur Supervised Learning	13
Gambar 2.4 Ilustrasi Neural Network Sederhana	14
Gambar 2.4 Ilustrasi Deep Learning	14
Gambar 2.6 Ilustrasi RNN	15
Gambar 2.7 Gambar Perbedaan LSTM dan Bi-LSTM	16
Gambar 3.1 Alur Penelitian	20
Gambar 4.1 Hasil Konversi Datetime	29
Gambar 4.2 Hasil Sorting Data	30
Gambar 4.3 Contoh Hasil Pembersihan Kolom Numerik	30
Gambar 4.4 Hasil Penghapusan Simbol Persen (%)	31
Gambar 4.5 Hasil Konversi Simbol (K) dan (M)	32
Gambar 4.6 Hasil Inspeksi Data Awal	33
Gambar 4.7 Visualisasi Distribusi Harga BNB	34
Gambar 4.8 Visualisasi Trend Harga BNB	34
Gambar 4.9 Hasil Cek Jumlah Missing Value	35
Gambar 4.10 Visualisasi Deteksi Outlier	35
Gambar 4.11 Visualisasi Matriks Korelasi	36
Gambar 4.12 Source Code Min-MaxScaler	38
Gambar 4.13 Source Code SlidingWindow dan ReshapeData	39
Gambar 4.14 Hasil SlidingWindow dan ReshapeData	39
Gambar 4.15 Hasil Parameter Terbaik	42
Gambar 4.16 Perbandingan Prediksi dan Aktual	44
Gambar 4.17 Visualisasi Training & Validation Loss	45
Gambar 5.1 Tampilan Awal Situs	46
Gambar 5.2 Tampilan Fitur Prediksi	45

DAFTAR LAMPIRAN

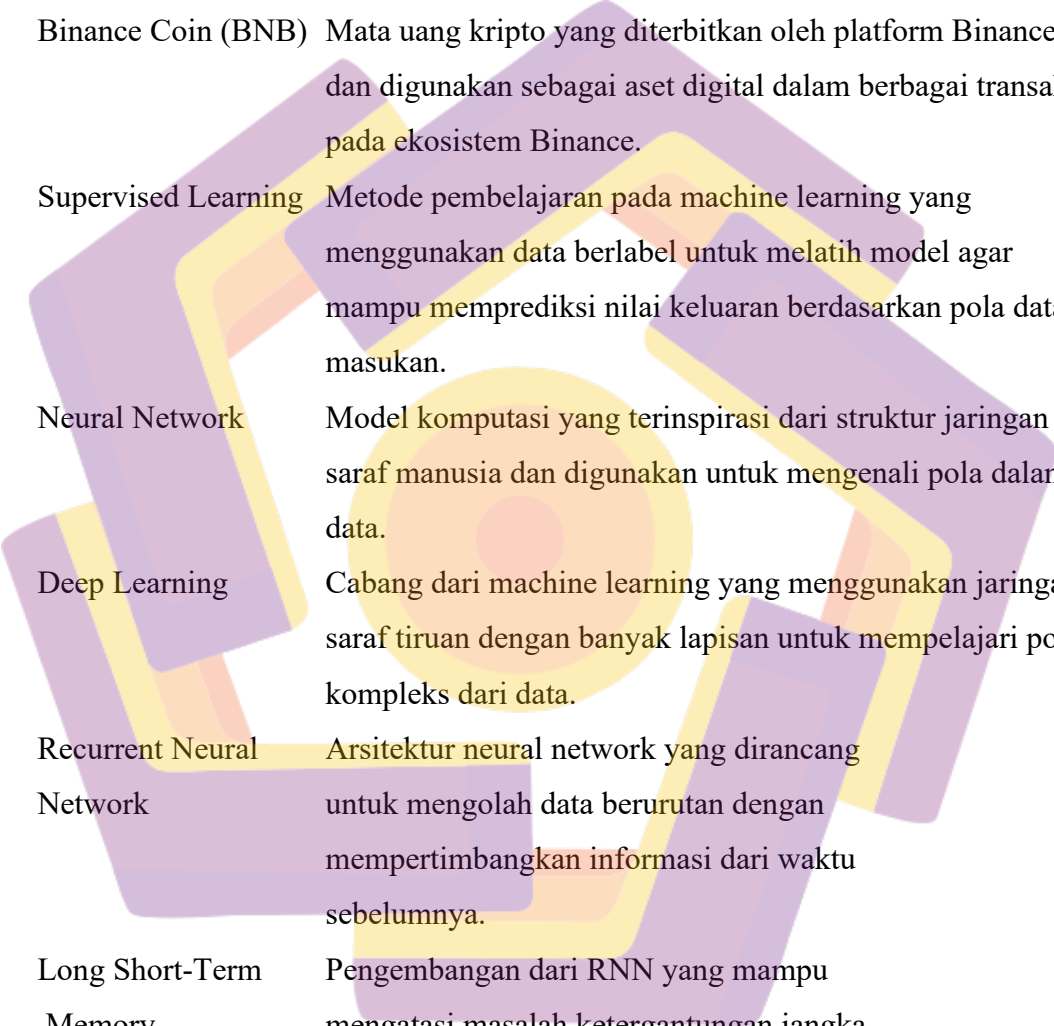
Lampiran 1 Link Sourcecode	53
Lampiran 2 Link Dataset	53



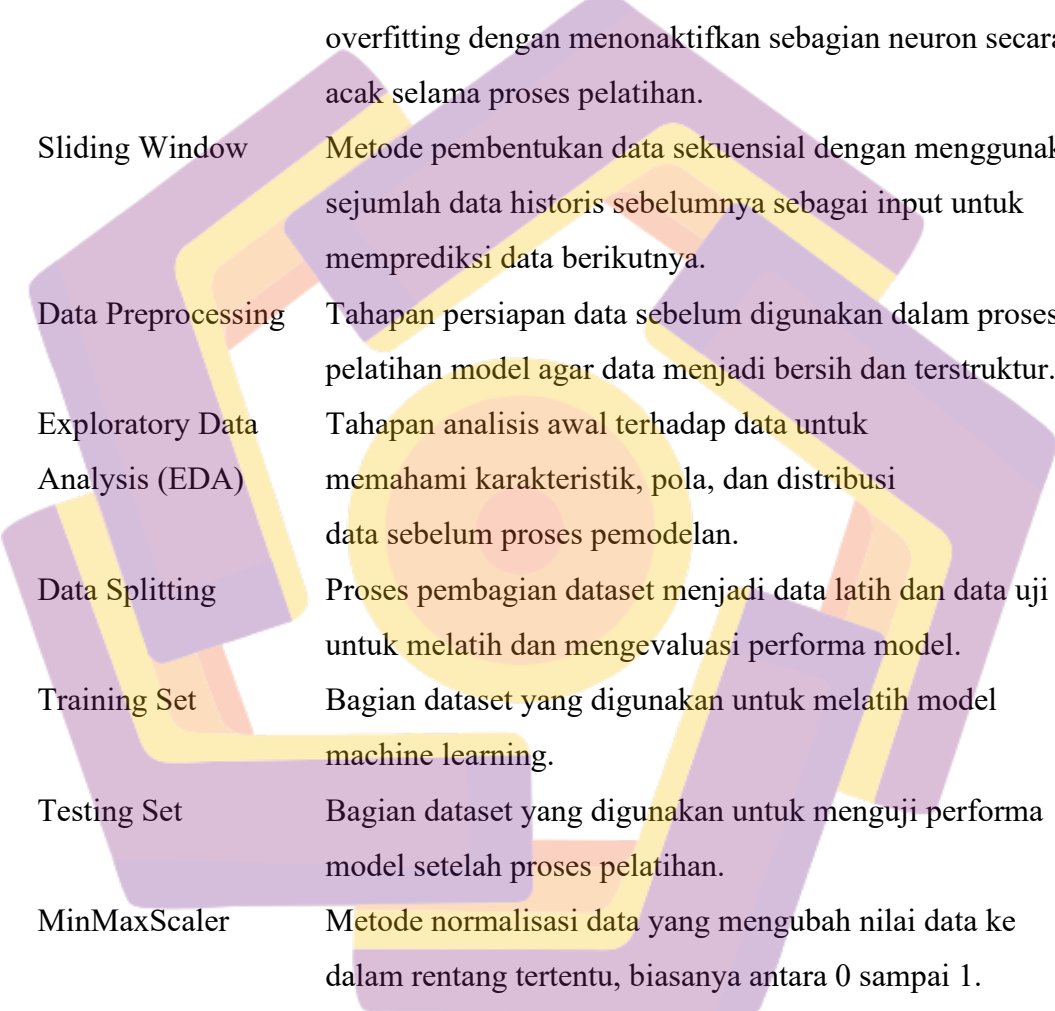
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN

BNB	Binance Chain
USDT	Tether (United States Dollar Tether)
RNN	Recurrent Neural Network
LSTM	Long Short-Term Memory
Bi-LSTM	Bidirectional Long Short-Term Memory
MAPE	Mean Absolute Percentage Error
MAE	Mean Absolute Error
R^2	Koefisien Determinasi (R-Squared)
ML	Machine Learning
EDA	Exploratory Data Analysis
CSV	Comma-Separated Values

DAFTAR ISTILAH



Cryptocurrency	Mata uang digital yang menggunakan teknologi kriptografi sebagai sistem keamanan dan beroperasi tanpa otoritas pusat seperti bank.
Binance Coin (BNB)	Mata uang kripto yang diterbitkan oleh platform Binance dan digunakan sebagai aset digital dalam berbagai transaksi pada ekosistem Binance.
Supervised Learning	Metode pembelajaran pada machine learning yang menggunakan data berlabel untuk melatih model agar mampu memprediksi nilai keluaran berdasarkan pola data masukan.
Neural Network	Model komputasi yang terinspirasi dari struktur jaringan saraf manusia dan digunakan untuk mengenali pola dalam data.
Deep Learning	Cabang dari machine learning yang menggunakan jaringan saraf tiruan dengan banyak lapisan untuk mempelajari pola kompleks dari data.
Recurrent Neural Network	Arsitektur neural network yang dirancang untuk mengolah data berurutan dengan mempertimbangkan informasi dari waktu sebelumnya.
Long Short-Term Memory	Pengembangan dari RNN yang mampu mengatasi masalah ketergantungan jangka panjang pada data deret waktu.
Bidirectional Long Short-Term	Pengembangan LSTM yang memproses data dari dua arah, maju dan mundur, sehingga mampu menangkap informasi secara lebih lengkap.
Input Layer	Lapisan pertama pada jaringan saraf yang berfungsi menerima data masukan ke dalam model.



Hidden Layer	Lapisan tersembunyi pada jaringan saraf yang berfungsi memproses informasi sebelum diteruskan ke lapisan keluaran.
Dense Layer	Lapisan jaringan saraf dimana setiap neuron terhubung dengan seluruh neuron pada lapisan sebelumnya.
Dropout Layer	Lapisan yang digunakan untuk mengurangi risiko overfitting dengan menonaktifkan sebagian neuron secara acak selama proses pelatihan.
Sliding Window	Metode pembentukan data sekuensial dengan menggunakan sejumlah data historis sebelumnya sebagai input untuk memprediksi data berikutnya.
Data Preprocessing	Tahapan persiapan data sebelum digunakan dalam proses pelatihan model agar data menjadi bersih dan terstruktur.
Exploratory Data Analysis (EDA)	Tahapan analisis awal terhadap data untuk memahami karakteristik, pola, dan distribusi data sebelum proses pemodelan.
Data Splitting	Proses pembagian dataset menjadi data latih dan data uji untuk melatih dan mengevaluasi performa model.
Training Set	Bagian dataset yang digunakan untuk melatih model machine learning.
Testing Set	Bagian dataset yang digunakan untuk menguji performa model setelah proses pelatihan.
MinMaxScaler	Metode normalisasi data yang mengubah nilai data ke dalam rentang tertentu, biasanya antara 0 sampai 1.
Time Series Forecasting	Metode prediksi nilai masa depan berdasarkan pola data historis yang tersusun secara berurutan dalam waktu.
Recursive Multi-step	Metode prediksi beberapa langkah ke depan secara berulang dengan menggunakan hasil

Forecasting	prediksi sebelumnya sebagai input berikutnya.
Mean Absolute Percentage Error (MAPE)	Metode evaluasi yang digunakan untuk mengukur rata-rata persentase kesalahan antara nilai prediksi dan nilai aktual
Mean Absolute Error (MAE)	Metode evaluasi yang digunakan untuk Mengukur rata-rata selisih absolut antara nilai prediksi dan nilai aktual.
R ² Score	Metode evaluasi yang digunakan untuk mengukur tingkat kesesuaian antara nilai prediksi dengan nilai aktual.
Evaluation Metrics	Ukuran yang digunakan untuk menilai performa model dalam menghasilkan prediksi yang akurat.

INTISARI

Prediksi harga cryptocurrency, khususnya Binance Coin (BNB), menjadi tantangan karena sifat data time series yang volatil dan dipengaruhi banyak faktor. Ketidakakuratan prediksi dapat berdampak pada pengambilan keputusan investasi yang kurang optimal bagi investor maupun pelaku pasar. Oleh karena itu, diperlukan model prediksi yang mampu menangkap pola historis secara lebih baik agar menghasilkan estimasi harga yang lebih akurat dan dapat diandalkan.

Penelitian ini menggunakan metode Bidirectional Long Short-Term Memory (BiLSTM) untuk memodelkan data historis harga BNB. Tahapan penelitian meliputi pengumpulan data, preprocessing, pembentukan sequence menggunakan teknik sliding window, serta pelatihan model. Untuk meningkatkan performa, dilakukan optimasi hyperparameter menggunakan metode Random Search. Model yang dihasilkan kemudian dievaluasi menggunakan metrik MAE, MAPE, dan R^2 untuk mengukur tingkat akurasi dan kemampuan generalisasi model.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa model BiLSTM yang telah dioptimasi memiliki performa lebih baik dibandingkan model baseline, dengan penurunan MAE dari 50,22 menjadi 20,73, MAPE dari 5,38% menjadi 2,35%, serta peningkatan R^2 dari 0,8694 menjadi 0,9713. Model juga berhasil diimplementasikan dalam aplikasi berbasis web menggunakan Streamlit untuk prediksi harga dalam horizon 3, 7, 14 dan 30 hari. Penelitian ini berkontribusi dalam menyediakan solusi prediksi yang akurat dan aplikatif, yang dapat dimanfaatkan oleh investor, analis, dan peneliti. Pengembangan selanjutnya dapat mencakup penambahan variabel eksternal untuk meningkatkan akurasi model.

Kata kunci: Bi-LSTM, Prediksi Harga, Binance Coin, Kriptokurensi, Deep Learning.

ABSTRACT

Predicting cryptocurrency prices, particularly Binance Coin (BNB), is challenging due to the volatile nature of time series data and the influence of multiple factors. Inaccurate predictions may lead to suboptimal investment decisions for investors and market participants. Therefore, a robust predictive model is required to effectively capture historical patterns and produce more accurate and reliable forecasts.

This study employs the Bidirectional Long Short-Term Memory (BiLSTM) method to model historical BNB price data. The research process includes data collection, preprocessing, sequence construction using the sliding window technique, and model training. To enhance performance, hyperparameter optimization is conducted using the Random Search method. The model is evaluated using MAE, MAPE, and R^2 metrics to assess accuracy and generalization capability.

The results indicate that the optimized BiLSTM model outperforms the baseline model, with MAE decreasing from 50.22 to 20.73, MAPE from 5.38% to 2.35%, and R^2 increasing from 0.8694 to 0.9713. The best model is successfully deployed as a web-based application using Streamlit, capable of predicting BNB prices for 3, 7, 14 and 30-day horizons. This research provides a practical and accurate prediction solution that can be utilized by investors, analysts, and researchers. Future work may include incorporating additional external variables to further improve model performance.

Keywords: Bi-LSTM, Price Prediction, Binance Coin, Cryptocurrency, Deep Learning.