

**Prediksi harga Bitcoin dan Ethereum berdasarkan
persentase kenaikan atau penurunan dalam jangka
panjang dan pendek menggunakan metode Stacked
LSTM**

Tugas Akhir

Diajukan Untuk Memenuhi
Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana
Informatika Universitas Muhammadiyah Malang



Pramestya Hilal Syahfigral Adzani
20211037311129

Bidang Minat

Sains Data

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

2025

202010370311129
Pramestya Hilal Syahfigral Adzani
Prodi Informatika

LEMBAR PERSETUJUAN

**Prediksi harga Bitcoin dan Ethereum berdasarkan persentase
kenaikan atau penurunan dalam jangka panjang dan pendek
menggunakan metode Stacked LSTM**

PRAMESTYA HILAL SYAHFIGRAL ADZANI

202110370311129

Telah Direkomendasikan Untuk Diajukan Sebagai Judul Tugas Akhir
Di Program Studi Informatika Universitas Muhammadiyah Malang

Malang, 16 Juli 2025

Menyetujui,

Dosen I



Christian Sri Kusuma Aditya S.Kom, M.Kom.

NIDN. 0727029101

LEMBAR PENGESAHAN

**Prediksi harga Bitcoin dan Ethereum berdasarkan persentase
kenaikan atau penurunan dalam jangka panjang dan pendek
menggunakan metode Stacked LSTM**

TUGAS AKHIR

Sebagai Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana Strata 1
Informatika Universitas Muhammadiyah Malang

Disusun Oleh :

PRAMESTYA HILAL SYAHFIGRAL ADZANI

202110370311129

Tugas Akhir ini telah diuji dan dinyatakan lulus melalui sidang majelis penguji
pada tanggal 15 Desember 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing 1



Christian Sri Kusuma Aditya S.Kom.,

M.Kom

NIP. 180327021991PNS.

Dosen Penguji 1



Ir. Galih Wasis Wicaksono S.kom.

M.Cs.

NIP. 10814100541PNS.

Dosen Penguji 2



Harivady S.Kom, MT.

NIP. 10816120588PNS.

Mengetahui,

Kepala Jurusan Informatika



Ir. Agus Eko Minarno S.Kom., M.Kom. IPM.

NIP. 10814100540PNS.

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:


NAMA : PRAMESTYA HILAL SYAHFIGRAL ADZANI
NIM : 202110370311129
FAK./JUR. : TEKNIK/INFORMATIKA

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul **“Prediksi harga Bitcoin dan Ethereum berdasarkan persentase kenaikan atau penurunan dalam jangka panjang dan pendek menggunakan metode Stacked LSTM”** beserta seluruh isinya adalah karya saya sendiri dan bukan merupakan karya tulis orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini maka saya siap menanggung segala bentuk resiko/sanksi yang berlaku.

Mengetahui,
Dosen Pembimbing

Malang, 17 November 2025
Yang Membuat Pernyataan



Christian Sri Kusuma Aditya, S.Kom., M.Kom. Pramestya Hilal Syahfigral Adzani

Abstrak

Volatilitas tinggi harga *cryptocurrency* seperti Bitcoin (BTC) dan Ethereum (ETH) menjadi tantangan besar bagi investor, sehingga memerlukan model prediksi harga yang akurat untuk strategi jangka pendek maupun jangka panjang. Metode *deep learning*, khususnya Stacked Long Short-Term Memory (LSTM), memiliki potensi besar untuk menangani data *time series* yang kompleks dan non-linear. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi performa model Stacked LSTM dalam memprediksi harga penutupan harian BTC dan ETH, serta menganalisis potensi kedua aset tersebut untuk investasi jangka pendek (7 hari) dan jangka panjang (90 hari).

Penelitian ini menggunakan arsitektur Stacked LSTM yang dilatih pada data historis harian (Open, High, Low, Close, Volume). Data melalui tahap pra-pemrosesan, termasuk normalisasi Min-Max Scaling. Performa model dievaluasi secara kuantitatif menggunakan 5-Fold Cross-Validation dengan metrik Mean Absolute Error (MAE), Root Mean Squared Error (RMSE), dan R^2 Score. Analisis kualitatif dilakukan dengan membandingkan hasil prediksi visual pada horizon 7 hari dan 90 hari.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa model Stacked LSTM sangat akurat dan stabil. Evaluasi kuantitatif menghasilkan R^2 Score rata-rata 0.9821 untuk Bitcoin dan 0.9677 untuk Ethereum, dengan nilai MAE dan RMSE yang sangat rendah. Secara visual, prediksi jangka pendek (7 hari) terbukti sangat presisi dan hampir identik dengan data aktual untuk kedua aset. Untuk jangka panjang (90 hari), model berhasil menangkap tren umum pergerakan harga, meskipun presisinya menurun dalam menangkap fluktuasi harian yang tajam. Model Stacked LSTM terbukti efektif untuk prediksi harga kedua aset. Untuk investasi jangka pendek, kedua aset menunjukkan potensi prediktabilitas yang sama baiknya. Untuk investasi jangka panjang, Bitcoin (BTC) menunjukkan prediktabilitas tren yang sedikit lebih stabil dan baik dibandingkan Ethereum (ETH) berdasarkan hasil model.

Kata Kunci: Prediksi Harga, Cryptocurrency, Bitcoin, Ethereum, Stacked LSTM, Deep Learning, Time Series

Abstract

The high volatility of cryptocurrency prices, such as Bitcoin (BTC) and Ethereum (ETH), presents a significant challenge for investors, requiring accurate price prediction models for both short-term and long-term strategies. Deep learning methods, particularly Stacked Long Short-Term Memory (LSTM), show great potential for handling complex and non-linear time series data. This research aims to evaluate the performance of the Stacked LSTM model in predicting the daily closing prices of BTC and ETH, as well as to analyze the potential of both assets for short-term (7-day) and long-term (90-day) investment.

This study utilizes a Stacked LSTM architecture trained on daily historical data (Open, High, Low, Close, Volume). The data underwent a pre-processing stage, including Min-Max Scaling normalization. Model performance was quantitatively evaluated using 5-Fold Cross-Validation with Mean Absolute Error (MAE), Root Mean Squared Error (RMSE), and R^2 Score metrics. A qualitative analysis was conducted by visually comparing the prediction results on 7-day and 90-day horizons.

The results indicate that the Stacked LSTM model is highly accurate and stable. Quantitative evaluation yielded an average R^2 Score of 0.9821 for Bitcoin and 0.9677 for Ethereum, with very low MAE and RMSE values. Visually, the short-term (7-day) predictions proved to be highly precise and nearly identical to the actual data for both assets. For the long term (90 days), the model successfully captured the general price movement trend, although its precision decreased in capturing sharp daily fluctuations. The Stacked LSTM model proved effective for predicting the prices of both assets. For short-term investment, both assets show equally good predictability potential. For long-term investment, Bitcoin (BTC) demonstrates slightly more stable and better trend predictability than Ethereum (ETH) based on the model's results.

Keywords: Price Prediction, Cryptocurrency, Bitcoin, Ethereum, Stacked LSTM, Deep Learning, Time Series

LEMBAR PERSEMBAHAN

Puji Syukur kepada Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat serta hidayahNya dalam keberhasilan menyelesaikan tugas akhir dan tentunya berakhir juga masa studi di Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Malang. Kupersembahkan karya sederhana ini beserta ucapan terimakasih kepada orang yang sangat kusayangi dan berperan dalam proses pembuatan tugas akhir ini kepada :

1. Ayah Tercinta, Jayus Arifin dan Ibu Tercinta, Heri Wahyuni Kalian adalah sumber inspirasi, cinta, dan kekuatan terbesar. Terima kasih atas setiap tetes keringat, pengorbanan tiada henti, doa yang tak pernah putus, dan kasih sayang tanpa syarat yang telah kalian berikan. Semoga karya kecil ini menjadi langkah awal untuk membahagiakan kalian.
2. Adikku Tercinta, Shakila Haura Khanza Terima kasih atas dukungan, semangat, canda, dan tawa yang selalu menghiasi hari-hari dan menjadi penyemangat di kala lelah.
3. Dosen pembimbing, Christian Sri Kusuma Aditya, S.Kom., M.Kom. yang telah membimbing dan senantiasa bertukar pikiran dalam pencarian ilmu sehingga tertulisnya penelitian ini..
4. Pasangan, Anisavila Teguh Puspita terima kasih telah menjadi pendengar terbaik, pemberi semangat, dan rekan diskusi di saat-saat tersulit selama perjalanan ini.
5. Sahabat-sahabat Seperjuanganku, Arek Arek dewe, A1, dan rekan rekan sekalian yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu Terima kasih atas kebersamaan, kenangan, dan perjuangan yang telah kita lalui bersama. Sukses selalu untuk kita semua.
6. Almamaterku Tercinta, Program Studi Informatika Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang Tempatku menimba ilmu, bertumbuh, dan menemukan jati diri.

Malang, 17 November 2025

Pramestya Hilal Syahfigral Adzani

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas segala limpahan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul: "Prediksi harga Bitcoin dan Ethereum berdasarkan persentase kenaikan atau penurunan dalam jangka panjang dan pendek menggunakan metode Stacked LSTM".

Penulisan skripsi ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna meraih gelar Sarjana Informatika pada Program Studi Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Malang.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penyusunan skripsi ini, banyak rintangan yang dihadapi. Namun, berkat bimbingan, arahan, motivasi, dan doa dari berbagai pihak, skripsi ini dapat terselesaikan. Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tulus dengan kerendahan hati kepada:

1. Yth. Bapak Dr. Ir. Sulianto, MT, Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang.
2. Yth. Bapak/Ibu Ir. Galih Wasis Wicaksono, S.Kom., M.Cs., Ketua Program Studi Informatika Universitas Muhammadiyah Malang.
3. Yth. Bapak Christian Sri Kusuma Aditya S.Kom, M.Kom., selaku Dosen Pembimbing, yang telah dengan sabar meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan, arahan, serta motivasi selama proses penyusunan skripsi ini.
4. Didih Rizki Chandranegara, S.kom., M.Kom., selaku Dosen Wali Kelas C 2021, sudah memberikan informasi, arahan selama perkuliahan ini.
5. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Informatika Universitas Muhammadiyah Malang yang telah mendidik dan memberikan bekal ilmu pengetahuan yang tak ternilai selama masa perkuliahan.
6. Ayah, Ibu, serta seluruh keluarga tercinta, atas segala doa, kasih sayang, dukungan moril maupun materil, dan pengorbanan yang tak pernah putus.
7. Sahabat-sahabat seperjuangan angkatan 2021 dan semua teman di Program Studi Informatika yang telah memberikan semangat, dukungan, dan kebersamaan.
8. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, yang telah turut membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, segala bentuk kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi

202010370311129
Pramestya Hilal Syahfigral Adzani
Prodi Informatika

perbaikan di masa mendatang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi bagi pembaca serta perkembangan ilmu pengetahuan.

Malang, 17 November 2025

Penulis,

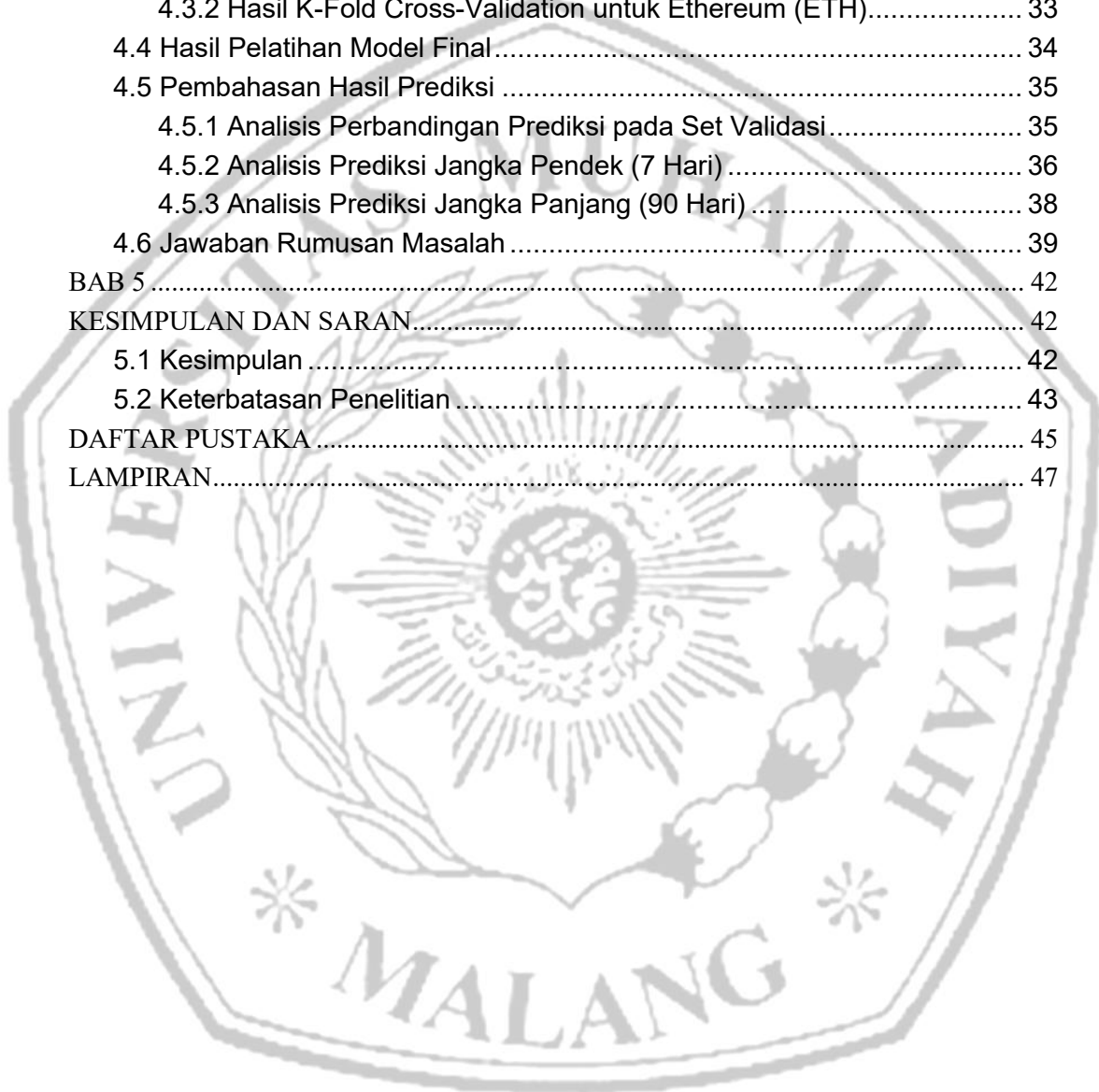
Pramestya Hilal Syahfigral Adzani



Daftar Isi

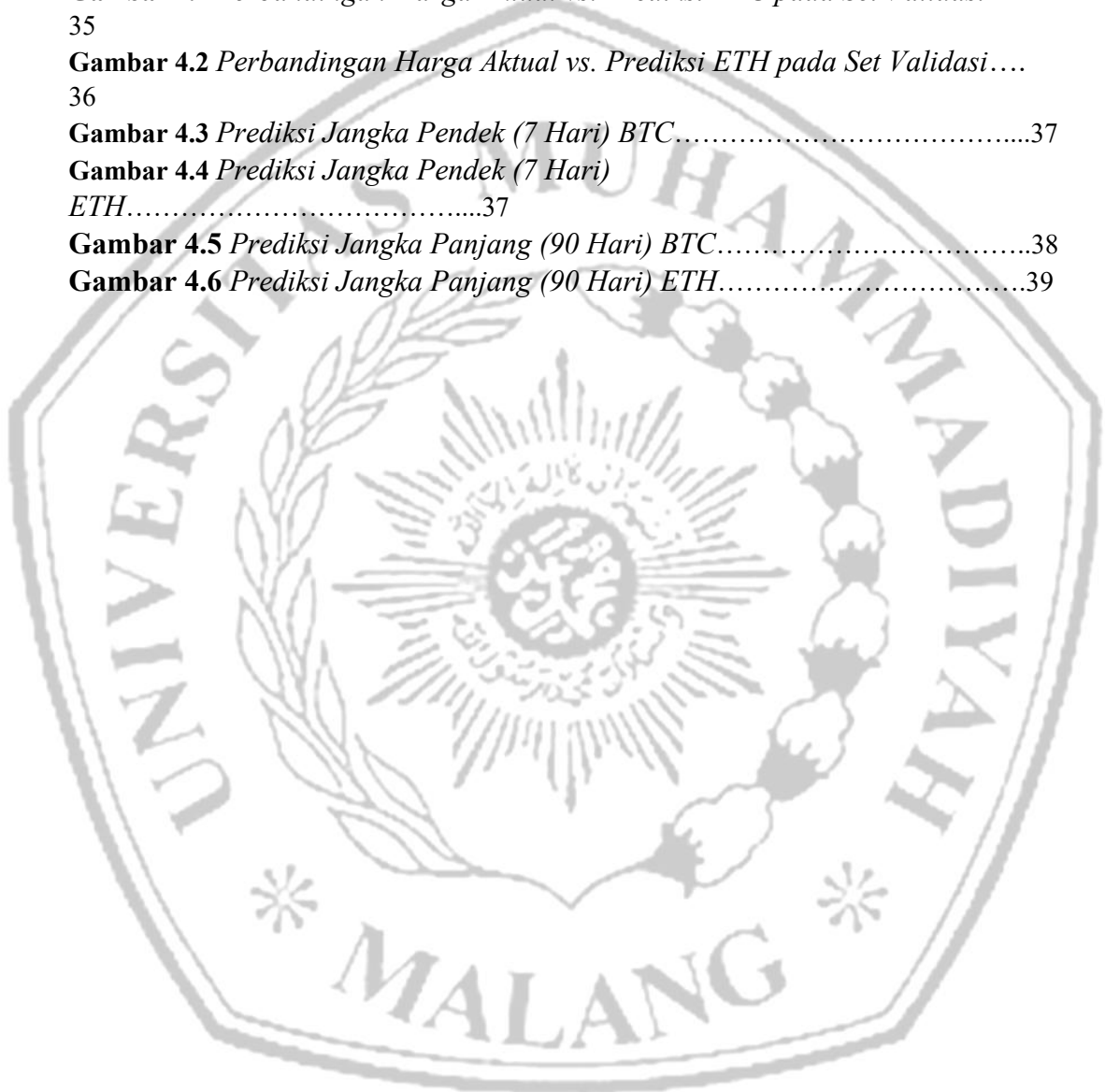
Abstrak.....	5
Abstract.....	6
LEMBAR PERSEMBAHAN	7
KATA PENGANTAR	8
Daftar Isi	10
Daftar Gambar	12
Daftar Tabel	13
Daftar Rumus.....	14
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	5
BAB II.....	7
LANDASAN TEORI.....	7
2.1 Penelitian Terdahulu.....	7
2.2 Landasan Teori.....	9
2.2.1 Cryptocurrency	9
2.2.2 Analisis Time Series	9
2.2.3 Long Short-Term Memory (LSTM)	10
2.2.4 Stacked LSTM	15
2.2.5 Persentase Perubahan Harga	17
2.2.6 Hasil dan Evaluasi Model	17
BAB III	19
METODOLOGI PENELITIAN.....	19
3.1 Alur Penelitian.....	19
3.2 Pengumpulan Dataset	22
3.3 Pra-pemrosesan Data	22
3.4 Pembuatan Label kelas	23
3.5 Pembagian Dataset	23
3.6 Arsitektur Model Stacked LSTM	23
3.7 Pelatihan Model.....	25
3.7.1 Parameter Pelatihan	25
3.7.2 Strategi Pelatihan	26
3.8 Evaluasi Model.....	27
3.8.1 Metrik Evaluasi.....	27
3.8.2 Cross-Validation	27
3.9 Alat dan Bahan	28

BAB 4	29
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	29
4.1 Lingkungan Eksperimen.....	29
4.2 Hasil Pra-pemrosesan Data	30
4.3 Hasil Pelatihan Model dengan K-Fold Cross-Validation	32
4.3.1 Hasil K-Fold Cross-Validation untuk Bitcoin (BTC)	32
4.3.2 Hasil K-Fold Cross-Validation untuk Ethereum (ETH).....	33
4.4 Hasil Pelatihan Model Final.....	34
4.5 Pembahasan Hasil Prediksi	35
4.5.1 Analisis Perbandingan Prediksi pada Set Validasi.....	35
4.5.2 Analisis Prediksi Jangka Pendek (7 Hari)	36
4.5.3 Analisis Prediksi Jangka Panjang (90 Hari)	38
4.6 Jawaban Rumusan Masalah	39
BAB 5	42
KESIMPULAN DAN SARAN.....	42
5.1 Kesimpulan	42
5.2 Keterbatasan Penelitian	43
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN.....	47



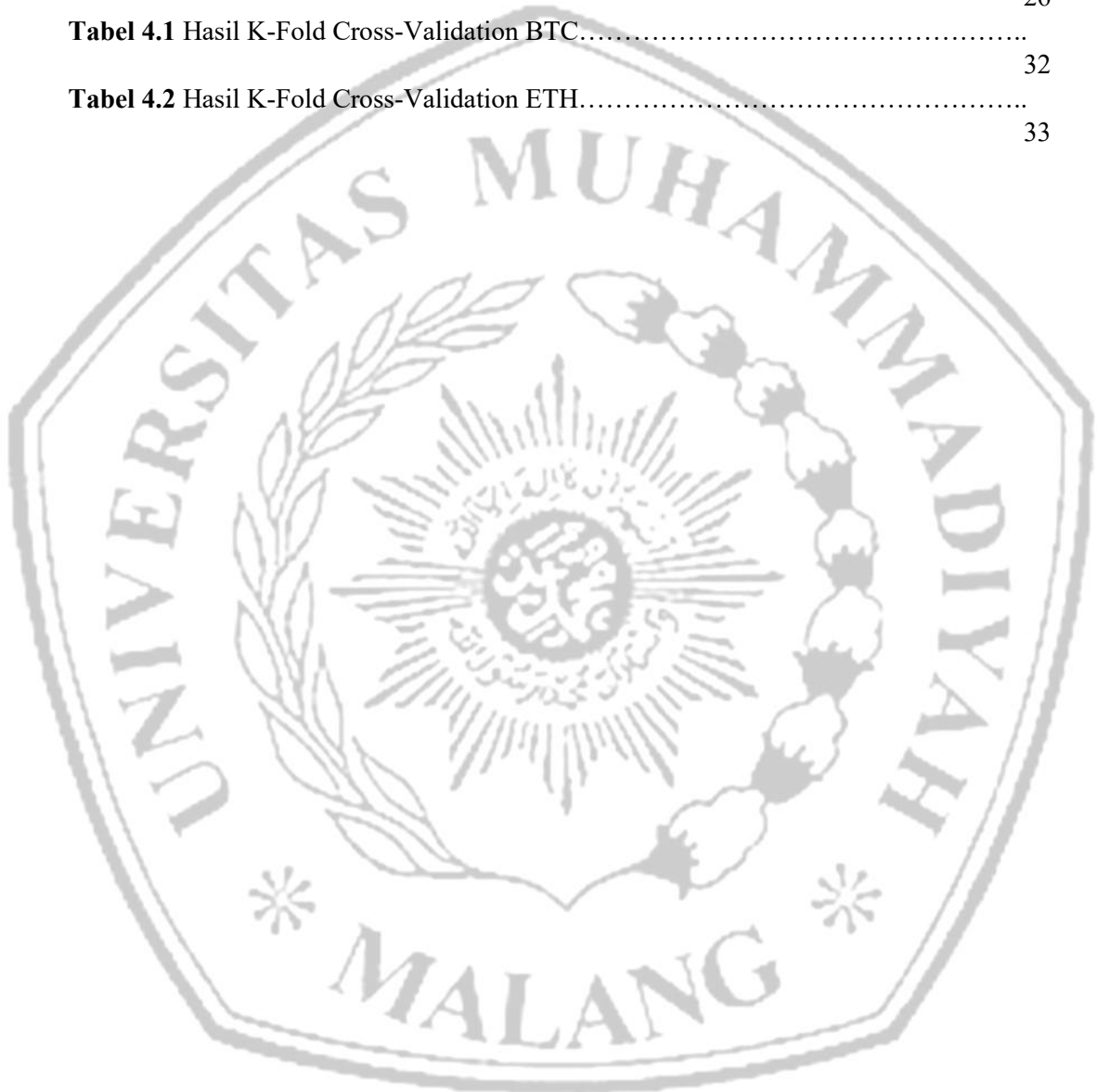
Daftar Gambar

Gambar 2. 1 Architecture LSTM.....	12
Gambar 2. 2 Architecture Stacked LSTM.....	16
Gambar 3.1 Alur Penelitian.....	21
Gambar 3.2 Dataset BTC - USD.csv & Dataset ethereum_price.csv.....	22
Gambar 4.1 Perbandingan Harga Aktual vs. Prediksi BTC pada Set Validasi.....	35
Gambar 4.2 Perbandingan Harga Aktual vs. Prediksi ETH pada Set Validasi.....	36
Gambar 4.3 Prediksi Jangka Pendek (7 Hari) BTC.....	37
Gambar 4.4 Prediksi Jangka Pendek (7 Hari) ETH.....	37
Gambar 4.5 Prediksi Jangka Panjang (90 Hari) BTC.....	38
Gambar 4.6 Prediksi Jangka Panjang (90 Hari) ETH.....	39



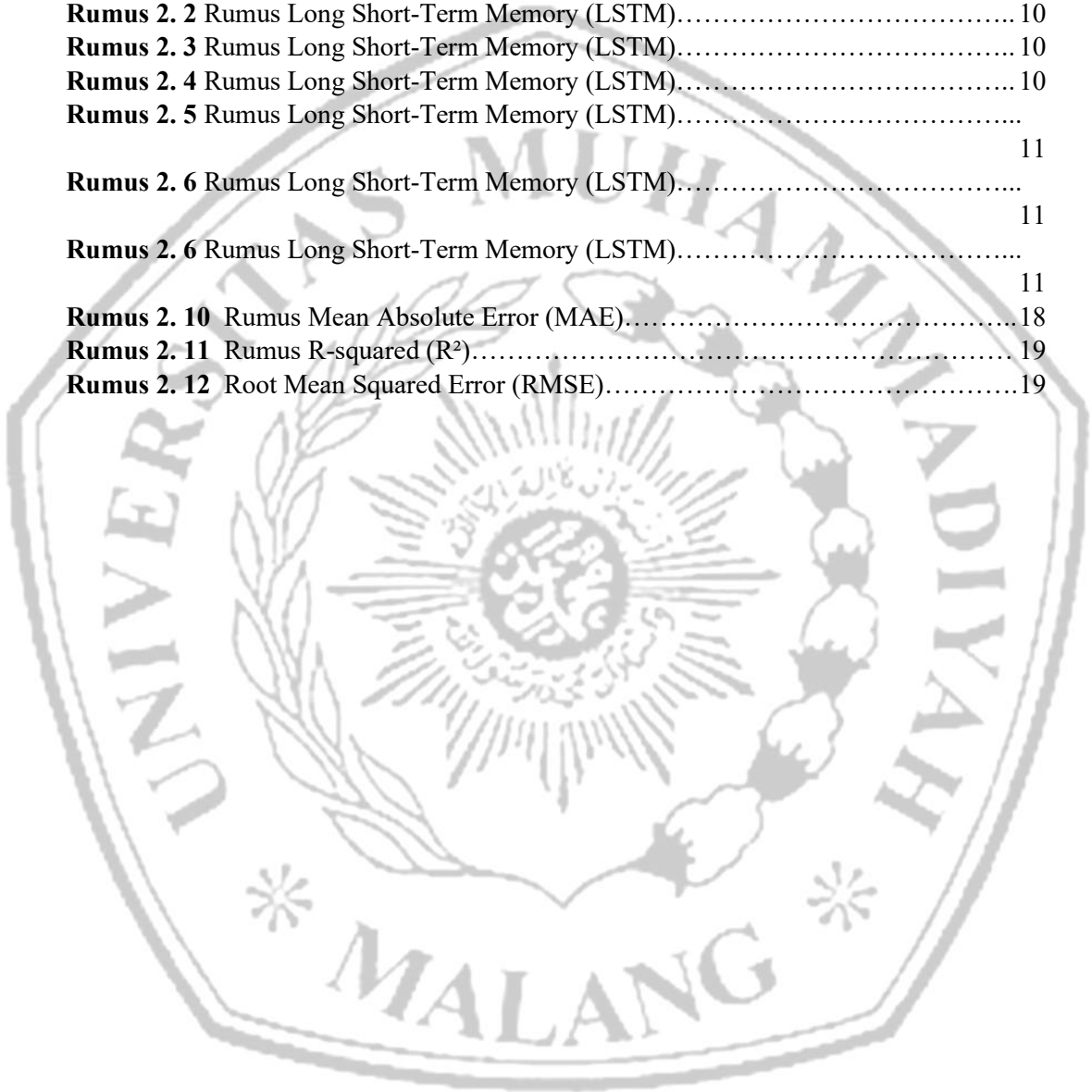
Daftar Tabel

Tabel 2. 1 Tabel Penelitian Terdahulu.....	7
Tabel 2. 2 Perbandingan LSTM dan Turunan LSTM.....	12
Tabel 3.1 Parameter Pelatihan.....	25
Tabel 3.2 Metrik Evaluasi.....	26
Tabel 4.1 Hasil K-Fold Cross-Validation BTC.....	32
Tabel 4.2 Hasil K-Fold Cross-Validation ETH.....	33



Daftar Rumus

Rumus 2. 1 Rumus Long Short-Term Memory (LSTM).....	10
Rumus 2. 2 Rumus Long Short-Term Memory (LSTM).....	10
Rumus 2. 3 Rumus Long Short-Term Memory (LSTM).....	10
Rumus 2. 4 Rumus Long Short-Term Memory (LSTM).....	10
Rumus 2. 5 Rumus Long Short-Term Memory (LSTM).....	11
Rumus 2. 6 Rumus Long Short-Term Memory (LSTM).....	11
Rumus 2. 6 Rumus Long Short-Term Memory (LSTM).....	11
Rumus 2. 10 Rumus Mean Absolute Error (MAE).....	18
Rumus 2. 11 Rumus R-squared (R^2).....	19
Rumus 2. 12 Root Mean Squared Error (RMSE).....	19



DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kholifah, F. N. (2024). Prediksi Harga Mata Uang Virtual (Cryptocurrency) dengan Metode LSTM. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 8(2), 123-134.
- [2] Gunarto, D. M., Sa'adah, S., & Utama, D. Q. (2023). Predicting Cryptocurrency Price Using RNN and LSTM Method. *Jurnal SISFOKOM*, 12(1), 1-8.
- [3] Wibowo, Y. S. D., & Somya, R. (2023). Penerapan Data Mining Untuk Memprediksi Harga Cryptocurrency Ethereum Menggunakan Metode Backpropagation Neural Network. *Jurnal Ilmu Sistem Informasi*, 11(2), 121-130.
- [4] Qureshi, S. M., Saeed, A., Ahmad, F., & Khattak, A. R. (2025). Evaluating Machine Learning Models for Predictive Accuracy in Cryptocurrency Price Forecasting. *PeerJ Computer Science*. <https://peerj.com/articles/cs-2626/>
- [5] Putra, I. G. S. (2025). Implementasi Deep Learning Menggunakan Long Short Term Memory dalam Peramalan Harga Cryptocurrency. *Jurnal Teknik Informatika*, 10(1), 45-52.
- [6] Kang, C. Y., et al. (2022). Cryptocurrency Price Prediction with Convolutional Neural Network and Stacked Gated Recurrent Unit. *Journal of Marine Science and Engineering*, 7(2), 203.
- [7] Jin, C., & Li, Y. (2023). Cryptocurrency Price Prediction Using Frequency Decomposition and Deep Learning. *Fractal and Fractional*, 7(10), 708.
- [8] Rachman, A., & Sari, N. (2022). Optimasi Prediksi Cryptocurrency Menggunakan Pendekatan Deep Learning. *JSAI: Journal Scientific and Applied Informatics*, 7(2), 227-234.
- [9] Mousa, R., et al. (2025). Forecasting of Bitcoin Prices Using Hashrate Features: Wavelet and Deep Stacking Approach. arXiv preprint. <https://arxiv.org/abs/2501.13136>
- [10] Ding, F. (2023). The Research on the Prediction of Cryptocurrency Based on Linear Regression and LSTM. Atlantis Press.
- [11] Sujjada, A., Sembiring, F., & Febriansyah. (2025). Prediksi harga Bitcoin menggunakan algoritma Long Short-Term Memory. *Jurnal Teknik Informatika dan Komputer*, 12(1), 45-55.

- [12]Anam, M. A., Choeri, I., Rosyada, A., & Wahidullah. (2024). Dinamika regulasi pasca Undang-Undang Cryptocurrency 2023 dan dampaknya pada performa pasar di Indonesia. *Jurnal Ilmiah Hukum dan Peraturan*, 5(1), 201-210.
- [13]Agasi, P. E. D., & Adiyaryani, N. N. (2024). Pengaturan transaksi cryptocurrency di Indonesia sebagai inovasi perdagangan masa kini. *Jurnal Hukum dan Perdagangan*, 10(2), 123-135.
- [14]Warbung, D. M. J., Lumowa, G. O., Lantang, I. T. M., Setyawan, R. V., & Fernando, Y. (2025). Aspek hukum dalam penggunaan teknologi blockchain dan cryptocurrency. *Jurnal Hukum dan HAM Wara Sains*, 4(1), 184-198.
- [15]Novirman, A. A. (2023). Analisis perbandingan model forecasting pada harga saham menggunakan ARIMA dan GARCH. *Jurnal Statistika dan Komputasi*, 11(1), 45-56.
- [16]Muflikhaniyanto, M. F. (2022). Pengaruh literasi finansial, persepsi kendali, dan sikap terhadap perilaku investor Bitcoin dan Ethereum dengan intensi sebagai variabel intervening (Skripsi). Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- [17]Maliki, M. A., Cholissodin, I., & Yudistira, N. (2022). Prediksi Pergerakan Harga Cryptocurrency Bitcoin terhadap Mata Uang Rupiah menggunakan Algoritme LSTM. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 6(7), 3259-3268.
- [18] Y. Goldberg, "A Primer on Neural Network Models for Natural Language Processing," *Journal of Artificial Intelligence Research*, vol. 57, pp. 345–420, 2016.
- [19] I. Goodfellow, Y. Bengio, and A. Courville, *Deep Learning*, MIT Press, 2016.
- [20]Khan, M. A., Khan, I. A., Shah, S., EL-Affendi, M., & Jadoon, W. (2024). Short-term wind power forecasting through stacked and bi directional LSTM techniques. *PeerJ Computer Science*, 10, e1949. <https://doi.org/10.7717/peerj-cs.1949>

LAMPIRAN



UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH
MALANG



FAKULTAS TEKNIK

INFORMATIKA

informatika.umm.ac.id | informatika@umm.ac.id

FORM CEK PLAGIARISME LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : PRAMESTYA HILAL SYAHFIGRAL ADZANI

NIM : 202110370311129

Judul TA : Prediksi harga Bitcoin dan Ethereum berdasarkan persentase kenaikan atau penurunan dalam jangka panjang dan pendek menggunakan metode Stacked LSTM

Hasil Cek Plagiarisme dengan Turnitin

No.	Komponen Pengecekan	Nilai Maksimal Plagiarisme (%)	Hasil Cek Plagiarisme (%) *
1.	Bab 1 – Pendahuluan	10 %	4 % ✓
2.	Bab 2 – Daftar Pustaka	25 %	2 % ✓
3.	Bab 3 – Analisis dan Perancangan	25 %	2 % ✓
4.	Bab 4 – Implementasi dan Pengujian	15 %	0 % ✓
5.	Bab 5 – Kesimpulan dan Saran	5 %	4 % ✓
6.	Makalah Tugas Akhir	20%	6 % ✓

*) Hasil cek plagiarisme diisi oleh pemeriksa (staf TU)

*) Maksimal 5 kali (4 Kali sebelum ujian, 1 kali sesudah ujian)

Mengetahui,

Pemeriksa (Staff TU)

(.....)



Kampus I
Jl. Bandung 1 Malang, Jawa Timur
P: +62 341 551 253 (Hunting)
F: +62 341 460 435

Kampus II
Jl. Bendungan Sutarni No 188 Malang, Jawa Timur
P: +62 341 551 149 (Hunting)
F: +62 341 582 060

Kampus III
Jl. Raya Tlogomas No 246 Malang, Jawa Timur
P: +62 341 464 318 (Hunting)
F: +62 341 460 435
E: webmaster@umm.ac.id