

**MODEL PREDIKSI HARGA BITCOIN
MENGUNAKAN TEMPORAL
CONVOLUTIONAL NETWORK (TCN) SEBAGAI
SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN INVESTASI**

SKRIPSI SARJANA SISTEM INFORMASI

Oleh

Fajar Ikhsanuddin Al'ayyubi

217006516025



**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS TEKNOLOGI KOMUNIKASI
DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS NASIONAL**

2025

**MODEL PREDIKSI HARGA BITCOIN
MENGUNAKAN TEMPORAL
CONVOLUTIONAL NETWORK (TCN) SEBAGAI
SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN INVESTASI**

TESIS SARJANA

Karya ilmiah sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Sistem Informasi dari Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika

Oleh

Fajar Ikhsanuddin Al'ayyubi

217006516025



**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS TEKNOLOGI KOMUNIKASI
DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS NASIONAL**

2025

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**MODEL PREDIKSI HARGA BITCOIN MENGGUNAKAN TEMPORAL
CONVOLUTIONAL NETWORK (TCN) SEBAGAI SISTEM
PENDUKUNG KEPUTUSAN INVESTASI**



Fajar Ikhsanuddin Al'ayyubi
217006516025

Dosen Pembimbing

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Ariana Azimah'.

(Ariana Azimah, S.T., M.T.I.)

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul :

MODEL PREDIKSI HARGA BITCOIN MENGGUNAKAN TEMPORAL CONVOLUTIONAL NETWORK (TCN) SEBAGAI SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN INVESTASI

Yang dibuat untuk melengkapi salah satu persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada Program Studi Sistem Informasi Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika Universitas Nasional, sebagaimana yang saya ketahui adalah bukan merupakan tiruan atau publikasi dari Tugas Akhir yang pernah diajukan atau dipakai untuk mendapatkan gelar di lingkungan Universitas Nasional maupun perguruan tinggi atau instansi lainnya, kecuali pada bagian – bagian tertentu yang menjadi sumber informasi atau acuan yang dicantumkan sebagaimana mestinya.



Jakarta, 2 September 2025



Fajar Ikhsanuddin Al Ayyubi

217006516025

LEMBAR PERSETUJUAN REVIEW AKHIR

Tugas Akhir dengan judul :

**MODEL PREDIKSI HARGA BITCOIN
MENGUNAKAN TEMPORAL
CONVOLUTIONAL NETWORK (TCN) SEBAGAI
SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN INVESTASI**

Dibuat untuk melengkapi salah satu persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika Universitas Nasional. Tugas Akhir ini diujikan pada Sidang Review Akhir Semester Genap 2024-2025 pada tanggal 27 Agustus Tahun 2025

Dosen Pembimbing



Ariana Azimah, S.T., M.T.I.

NIDN: 0307027703



Dr. Andriantinggit, S.Kom., MMSI

NIDN: 0303097902

LEMBAR PERSETUJUAN JUDUL YANG TIDAK ATAU YANG DIREVISI

Nama : Fajar Ikhsanuddin Al'ayyubi
 NPM : 217006516025
 Fakultas/Akademi : Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika
 Program Studi : Sistem Informasi
 Tanggal Sidang : 27 Agustus 2025

JUDUL DALAM BAHASA INDONESIA :

MODEL PREDIKSI HARGA BITCOIN MENGGUNAKAN TEMPORAL CONVOLUTIONAL NETWORK (TCN) SEBAGAI SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN INVESTASI

JUDUL DALAM BAHASA INGGRIS :

BITCOIN PRICE PREDICTION MODEL USING TEMPORAL CONVOLUTIONAL NETWORK (TCN) AS AN INVESTMENT DECISION SUPPORT SYSTEM

| TANDA TANGAN DAN TANGGAL | | |
|--|--|--|
| Pembimbing | Ka. Prodi | Mahasiswa |
| TGL : 2 September 2025 | TGL : 2 September 2025 | TGL : 2 September 2025 |
|  (Ariana Azimah, S.T., M.T.I.) |  (Dr. Ir. Andriantingih, S.Tom., MMSI) |  (Fajar Ikhsanuddin Al'ayyubi) |

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Penerapan Temporal Convolutional Network (TCN) untuk Prediksi Pergerakan Harga Bitcoin (BTC) dengan Data Transaksi” sebagai salah satu syarat kelulusan Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ibu Ariana Azimah, S.T., M.T.I. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta motivasi kepada penulis. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada kedua orang tua tercinta atas doa, kasih sayang, dan dukungan yang tiada henti, serta kepada seluruh dosen Program Studi Sistem Informasi yang telah membekali penulis dengan ilmu yang bermanfaat. Tidak lupa, penulis juga berterima kasih kepada teman-teman seperjuangan yang telah memberikan semangat dan dukungan selama proses penelitian hingga penyusunan skripsi ini.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Semoga karya ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang Sistem Informasi.

Jakarta, 2 September 2025

Peneliti

Fajar Ikhsanuddin Al'ayyubi

ABSTRAK

Pergerakan harga Bitcoin (BTC) yang sangat fluktuatif menjadikannya objek penelitian yang menarik dalam konteks pengambilan keputusan investasi. Sebagian besar penelitian terdahulu menggunakan data harga agregat (seperti OHLC) dengan model tradisional ARIMA atau deep learning berbasis RNN seperti LSTM. Namun, pendekatan tersebut berpotensi kehilangan informasi detail pada tingkat transaksi (tick-level) serta menghadapi keterbatasan dalam menangani ketergantungan jangka panjang. Penelitian ini bertujuan mengembangkan model prediksi harga Bitcoin berbasis Temporal Convolutional Network (TCN) dengan memanfaatkan data transaksi riil dari KuCoin Exchange. Proses penelitian mencakup tahapan pra-pemrosesan data (penggabungan file, resampling, transformasi kategorikal, normalisasi, dan sliding window), pelatihan model TCN, serta perbandingan performanya dengan ARIMA dan LSTM. Evaluasi dilakukan menggunakan metrik MAE, RMSE, dan R^2 , serta pengujian hipotesis statistik melalui Friedman Test dan Wilcoxon Test dengan Holm correction. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa model TCN unggul dibandingkan ARIMA dan LSTM, dengan nilai kesalahan prediksi yang lebih rendah serta nilai R^2 lebih tinggi. Dengan demikian, TCN terbukti efektif dalam memprediksi harga Bitcoin pada tingkat data granular, serta dapat diimplementasikan ke dalam sistem visualisasi interaktif berbasis dashboard untuk mendukung pengambilan keputusan investasi.

Kata Kunci: Bitcoin, Prediksi Harga, Temporal Convolutional Network, Time Series, Deep Learning

ABSTRACT

The highly volatile nature of Bitcoin (BTC) prices makes it a compelling subject of research in the context of investment decision-making. Most prior studies have employed aggregated price data (e.g., OHLC) using traditional models such as ARIMA or deep learning approaches like LSTM. However, these methods may lose valuable micro-level transaction (tick-level) details and face limitations in capturing long-term dependencies. This research aims to develop a Bitcoin price prediction model based on the Temporal Convolutional Network (TCN) using real transaction data obtained from the KuCoin Exchange. The methodology involves data preprocessing (file merging, resampling, categorical transformation, normalization, and sliding window), TCN model training, and performance comparison with ARIMA and LSTM. Evaluation metrics include MAE, RMSE, and R^2 , along with statistical hypothesis testing using the Friedman Test and Wilcoxon Test with Holm correction. Experimental results indicate that the TCN model significantly outperforms both ARIMA and LSTM, achieving lower prediction errors and higher R^2 values. Consequently, TCN demonstrates effectiveness in predicting Bitcoin prices at a granular level and can be implemented within an interactive dashboard-based visualization system to support investment decision-making.

Keywords: Bitcoin, Price Prediction, Temporal Convolutional Network, Time Series, Deep Learning

DAFTAR ISI

| | |
|---|-------------|
| KATA PENGANTAR..... | vii |
| ABSTRAK..... | viii |
| ABSTRACT..... | ix |
| DAFTAR ISI..... | x |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 5 |
| 1.3 Tujuan Penelitian..... | 5 |
| 1.4 Manfaat Penelitian..... | 6 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... | 7 |
| 2.1 Studi Pustaka..... | 7 |
| 2.1.1 Blockchain..... | 7 |
| 2.1.2 Bitcoin dan Pasar Mata Uang Kripto..... | 8 |
| 2.1.3 Data Mining..... | 11 |
| 2.1.4 Google Colab..... | 12 |
| 2.1.5 Machine Learning..... | 12 |
| 2.1.6 Deep Learning..... | 13 |
| 2.1.7 Pra-pemrosesan..... | 13 |
| 2.1.8 Data Transaksi di Pasar Kripto..... | 14 |
| 2.1.9 Temporal Convolutional Network (TCN)..... | 15 |
| 2.1.10 Pengembangan Model TCN..... | 17 |
| 1. Mean Absolute Error (MAE)..... | 21 |
| 2. Root Mean Squared Error (RMSE)..... | 21 |
| 3 Koefisien Determinasi (R^2)..... | 21 |
| 2.2 Studi Literatur..... | 22 |
| 2.3 Posisi Penelitian..... | 34 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN..... | 36 |
| 3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian..... | 36 |
| 3.2 Penentuan Objek Penelitian..... | 36 |
| 3.3 Sumber Data..... | 36 |
| 3.2 Prosedur Penelitian..... | 37 |
| 3.2.1 Pengumpulan Data..... | 38 |
| 3.2.2 Pra-pemrosesan Data..... | 38 |
| 3.2.3 Pengembangan Model TCN..... | 40 |
| 3.2.4 Implementasi Model Perbandingan..... | 43 |
| 3.2.5 Analisis dan Evaluasi Kinerja..... | 44 |

| | |
|--|-----------|
| 3.3.6 Pengujian Hipotesis..... | 45 |
| 3.3.7 Pemodelan Sistem..... | 46 |
| 3.3.8 Deployment..... | 47 |
| 3.3 Jadwal Penelitian..... | 47 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 49 |
| 4.1 Pelaksanaan Tahap Penelitian..... | 49 |
| 4.1.1 Pengumpulan Data..... | 49 |
| 4.1.2 Perhitungan Manual..... | 50 |
| 4.1.2.1 Blok 1 (dilasi $d1=1$, kernel f)..... | 50 |
| 4.1.2.2 Blok 2 (dilasi $d2=2$, kernel g)..... | 51 |
| 4.1.2.3 Prediksi satu langkah lebih maju..... | 52 |
| 4.1.2.4 Ringkasan mekanisme yang ditunjukkan..... | 53 |
| 4.1.3 Pra-pemrosesan Data..... | 53 |
| 4.1.4 Aplikasi Jaringan Konvolusional Temporal..... | 54 |
| 4.1.4.1 Model Jaringan Konvolusional Temporal..... | 54 |
| 4.1.4.2 Pelatihan Model Jaringan Konvolusional Temporal..... | 54 |
| 4.1.4.3 Pelatihan Model ARIMA dan LSTM..... | 55 |
| 4.1.4.4 Evaluasi Kinerja Model..... | 56 |
| 4.2 Pemodelan Sistem..... | 58 |
| 4.2 Penerapan..... | 59 |
| KESIMPULAN DAN SARAN..... | 62 |
| 5.1 Kesimpulan..... | 62 |
| 5.2 Saran..... | 63 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 64 |
| LAMPIRAN..... | 75 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1 Harga bitcoin terhadap rupiah selama 5 tahun terakhir..... | 10 |
| Gambar 2.2 Gambaran skema <i>Temporal Convolutional Network</i> | 17 |
| Gambar 3.1 Tahapan Penelitian..... | 38 |
| Gambar 4.1 BTCUSDT-trades-2025-02-24.csv..... | 49 |
| Gambar 4.2 Seri waktu error prediksi TCN..... | 55 |
| Gambar 4.3 Perbandingan metrik evaluasi (MAE, RMSE, R^2) pada data uji... 56 | |
| Gambar 4.4 Sebaran <i>Absolute Error</i> (AE) per model..... | 57 |
| Gambar 4.5 Perbandingan garis harga aktual dan prediksi pada data uji..... | 58 |
| Gambar 4.6 Use Case Diagram..... | 59 |
| Gambar 4.7 Tampilan Server..... | 59 |
| Gambar 4.8 Tampilan Client..... | 60 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2.1 Studi Literatur..... | 23 |
| Tabel 3.1 Jadwal Penelitian..... | 47 |