



**ANALISIS SENTIMEN MULTIMODAL PADA PLATFORM X
DAN BERITA MAKROEKONOMI MENGGUNAKAN MODEL
FINROBERTA UNTUK MENGETAHUI ARAH HARGA
BITCOIN**

**TUGAS AKHIR
SKRIPSI**

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**
AMIL MAARUF
41822010020

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2026**



**ANALISIS SENTIMEN MULTIMODAL PADA PLATFORM X
DAN BERITA MAKROEKONOMI MENGGUNAKAN MODEL
FINROBERTA UNTUK MENGETAHUI ARAH HARGA
BITCOIN**

**TUGAS AKHIR
SKRIPSI**

**AMIL MAARUF
41822010020**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2026**

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Amil Maaruf
NIM : 41822010020
Program Studi : Sistem Informasi

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Tugas Akhir berjudul:

“Analisis Sentimen Multimodal Pada Platform X dan Berita Makroekonomi Menggunakan Model FinRoBERTa untuk mengetahui Arah Harga Bitcoin” adalah hasil karya saya sendiri, tidak mengandung unsur plagiarisme, pelanggaran hak cipta, atau konten ilegal dalam bentuk apapun dan tidak melanggar hukum atau hak pihak manapun.

Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap pernyataan ini, saya bersedia menanggung seluruh konsekuensi hukum dan membebaskan Universitas Mercu Buana dari segala bentuk tuntutan hukum dan saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 13 Agustus 2026

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



Amil Maaruf.

PERNYATAAN SIMILARITY CHECK
SIMILARITY CHECK STATEMENT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan, bahwa karya ilmiah yang ditulis oleh
The undersigned, hereby declare that the scientific work written by

Nama /Name : Amil Maaruf
NIM /Student ID Number : 41822010020
Program Studi /Study Program : Sistem Informasi

Dengan Judul Tugas Akhir
The title

“Analisis Sentimen Multimodal Pada Platform X dan Berita Makroekonomi Menggunakan Model FinRoBERTa untuk mengetahui Arah Harga Bitcoin”
telah dilakukan pengecekan *similarity* dengan sistem Turnitin pada tanggal:

Similarity checks have been carried out with the Turnitin system on the date:

5 Agustus 2026

dengan nilai persentase sebesar :
with a percentage value of:

10%

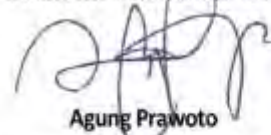
dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan berlaku di **Fakultas Ilmu Komputer** Universitas Mercu Buana.
declared to meet standards in accordance with applicable regulations at the Faculty of Computer Science, Universitas Mercu Buana.

File hasil cek similarity turnitin:
Turnitin similarity report file:

<https://drive.google.com/file/d/1C3dHmrBXomI3nTol7On9yS297JVK0qW/view?usp=drive-link>



Jakarta, 5 Agustus 2026
Admin Turnitin Fasilkom UMB



Agung Prawoto, S.Kom., B.Sc
NIK : 322970503

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Amil Maaruf

NIM : 41822010020

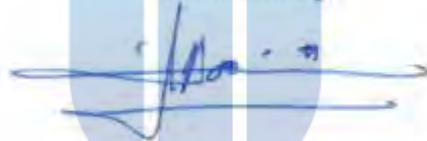
Program Studi : Sistem Informasi

Judul Laporan Skripsi : Analisis Sentimen Multimodal Pada Platform X dan Berita Makroekonomi Menggunakan Model FinRoBERTa untuk mengetahui Arah Harga Bitcoin

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata I pada Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing,



Lukman Hakim, S.T., M.Kom

NIDN/NUPTK: 0327107701

UNIVERSITAS

MERCU BUANA

Jakarta, 13 Agustus 2026

Mengetahui,

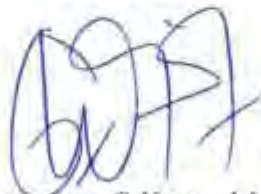
Dekan Fakultas Ilmu Komputer

Ketua Program Studi
Sistem Informasi



Dr. Bambang Jokonowo, S.Si., M.T.I

NIDN: 0320037002



Wawan Gunawan, S.Kom., M.T., M.Kom.

NIDN: 0424108104

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya, sehingga Laporan Tugas Akhir berjudul "Analisis Sentimen Multimodal Pada Platform X dan Berita Makroekonomi Menggunakan Model FinRoBERTa untuk Mengetahui Arah Harga Bitcoin" ini dapat terselesaikan dengan baik. Penulisan Laporan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Komputer pada Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tugas akhir ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikannya. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng., selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Dr. Bambang Jokonowo, S.Si., M.T.I., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer.
3. Wawan Gunawan, S.Kom., M.T., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi.
4. Lukman Hakim, S.T., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan tugas akhir ini.
5. Rekan-rekan serta berbagai pihak yang telah memberikan dukungan moral maupun material selama proses pengerjaan laporan ini.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Laporan Skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 5 Agustus 2026



Amil Maaruf

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB**

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Amil Maaruf

NIM : 41822010020

Fakultas/Program Studi : Ilmu Komputer/Sistem Informasi

Judul Tugas Akhir : Analisis Sentimen Multimodal Pada Platform X dan Berita Makroekonomi Menggunakan Model FinRoBERTa untuk mengetahui Arah Harga Bitcoin

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 13 Agustus 2026

Yang menyatakan,

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



Amil Maaruf

ANALISIS SENTIMEN MULTIMODAL PADA PLATFORM X DAN BERITA MAKROEKONOMI MENGGUNAKAN MODEL FINROBERTA UNTUK MENGETAHUI ARAH HARGA BITCOIN

AMIL MAARUF

ABSTRAK

Volatilitas harga Bitcoin sangat dipengaruhi oleh sentimen publik di media sosial dan rilis berita makroekonomi global. Penelitian terdahulu umumnya menganalisis kedua sumber data tersebut secara terpisah (*single-source*), sehingga belum menangkap sinyal sentimen yang komprehensif untuk mengonfirmasi arah pergerakan harga Bitcoin. Penelitian ini bertujuan menguji kemampuan model FinRoBERTa dalam mengonversi data teks multimodal (cuitan Platform X dan berita makroekonomi) menjadi indikator sentimen kuantitatif, mengevaluasi pengaruh penggabungan dua sumber data terhadap akurasi klasifikasi dan arah harga Bitcoin, serta menganalisis pengaruh LoRA terhadap efisiensi komputasi dan akurasi model. Penelitian menggunakan metode kuantitatif dengan data sekunder berupa 126.375 cuitan Twitter, 36.280 artikel berita, dan data historis harga Bitcoin (OHLCV) dari API Binance. FinRoBERTa dioptimasi dengan LoRA (rank=8, alpha=32) untuk klasifikasi sentimen tiga kelas, yang selanjutnya dipetakan oleh XGBoost untuk memprediksi arah harga Bitcoin (*Up, Down, Sideways*). Hasil penelitian menunjukkan FinRoBERTa mencapai akurasi 93,32% pada data gabungan, lebih tinggi dibanding BERT (92,40%) dan FinBERT (92,90%). Penggabungan dua sumber data tidak meningkatkan akurasi klasifikasi dibanding data Twitter tunggal (95,97%), namun tetap bermanfaat sebagai sinyal prediktif arah harga melalui XGBoost dengan akurasi 61,11%, jauh di atas baseline acak 33%. Penerapan LoRA terbukti efisien, hanya melatih 0,51% dari total parameter FinRoBERTa tanpa mengorbankan akurasi. Penelitian ini menyimpulkan bahwa integrasi sentimen multimodal dan optimasi LoRA mampu menghasilkan sinyal sentimen yang akurat dan efisien secara komputasi untuk mendukung prediksi arah harga Bitcoin.

Kata Kunci : FinRoBERTa, LoRA, analisis sentimen multimodal, Xgboost, arah harga Bitcoin.

MULTIMODAL SENTIMENT ANALYSIS ON PLATFORM X AND MACROECONOMIC NEWS USING THE FINROBERTA MODEL TO DETERMINE BITCOIN PRICE DIRECTION

AMIL MAARUF

ABSTRACT

Bitcoin's price volatility is significantly influenced by public sentiment on social media and macroeconomic news releases. Previous studies generally analyzed these two data sources separately (single-source), failing to capture a comprehensive sentiment signal to confirm Bitcoin's price direction. This study aims to examine the ability of the FinRoBERTa model to convert multimodal textual data (Platform X tweets and macroeconomic news) into quantitative sentiment indicators, evaluate the effect of combining two data sources on classification accuracy and Bitcoin price direction, and analyze the effect of LoRA on computational efficiency and model accuracy. This study employs a quantitative method using secondary data consisting of 126,375 Twitter tweets, 36,280 news articles, and historical Bitcoin price data (OHLCV) obtained from the Binance API. FinRoBERTa was optimized using LoRA (rank=8, alpha=32) for three-class sentiment classification, which was subsequently mapped by XGBoost to predict Bitcoin's price direction (Up, Down, Sideways). The results show that FinRoBERTa achieved an accuracy of 93.32% on the combined dataset, outperforming BERT (92.40%) and FinBERT (92.90%). Combining the two data sources did not improve classification accuracy compared to using Twitter data alone (95.97%), yet the combined sentiment signal remained beneficial as a predictive signal for price direction through XGBoost, achieving an accuracy of 61.11%, well above the random baseline of 33%. The application of LoRA proved efficient, training only 0.51% of FinRoBERTa's total parameters without compromising model accuracy. This study concludes that multimodal sentiment integration combined with LoRA optimization can produce accurate and computationally efficient sentiment signals to support Bitcoin price direction prediction.

Keywords: FinRoBERTa, LoRA, multimodal sentiment analysis, XGBoost, Bitcoin price direction.

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	0
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENYATAAN KARYA SENDIRI	ii
HALAMAN SURAT KETERANGAN UJI TURNITIN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian	6
1.4.1 Manfaat Teoritis.....	6
1.4.2 Manfaat Praktis.....	6
1.5 Batasan Masalah.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Teori Utama.....	8
2.1.1 Analisis Sentiment dan Pendekatan Multimodal	8
2.1.2 Konsep Dasar <i>Natural Language Processing</i> (NLP).....	9
2.1.3 Arsitektur Transformer	10
2.1.4 FinRoBERTa (<i>Financial-Robustly Optimized BERT Approach</i>)	12
2.1.5 Metode <i>Parameter-Efficient Fine-Tuning</i> menggunakan LoRA (<i>Low-Rank Adaption</i>)	14

2.2 Penelitian Terdahulu.....	16
2.3 Teori Pendukung	25
2.3.1 Aset Kripto Bitcoin.....	25
2.3.2 Informasi Sentimen Media Sosial (X/Twitter).....	26
2.3.3 Informasi Fundamental Makroekonomi Berbasis Teks	27
2.3.4 XGBoost (<i>eXtreme Gradient Boosting</i>).....	29
BAB III METODE PENELITIAN	30
3.1 Jenis Penelitian.....	30
3.2 Tahapan Penelitian	30
3.3 Instrumen Penelitian.....	33
3.4 Subjek Penelitian.....	34
BAB IV PEMBAHASAN	35
4.1 Pengamatan (Sentimen Tweet, Berita, Pasar).....	35
4.2 Identifikasi Masalah	40
4.3 Pengumpulan Data	43
4.4 Data Terkumpul.....	48
4.5 Data Preprocessing.....	52
4.6 Data Preparation.....	61
4.7 Inisialisasi Model	65
4.8 Model Lapis Kedua XGboost.....	79
4.9 Perbandingan Model BERT, FinBERT, dan FinRoBERTa.....	84
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	88
5.1 Kesimpulan	88
5.2 Saran.....	89
DAFTAR PUSTAKA	91
LAMPIRAN	96

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu.....	16
Tabel 3. 1 Instrumen Penelitian Perangkat Lunak	33
Tabel 3. 2 Instrumen Penelitian Perangkat Keras	34
Tabel 4. 1 Pengamatan Karakteristik sentiment tweet	35
Tabel 4. 2 Ringkasan Data Terkumpul BTC OHLCV	51
Tabel 4. 3 Contoh Hasil Preprocessing Data tweet (X)	55
Tabel 4. 4 Contoh Hasil Preprocessing Data Berita.....	60
Tabel 4. 5 Klasifikasi Model dari Data Gabungan.....	73
Tabel 4. 6 Ringkasan Hasil Tes Set data gabungan.....	76
Tabel 4. 7 Klasifikasi Model dari 1 Data	76
Tabel 4. 8 Ringkasan Hasil Tes Set 1 Data	78
Tabel 4. 9 Ringkasan Hasil Tes Set XGboost.....	82
Tabel 4. 10 Klasifikasi XGboost.....	82
Tabel 4. 11 Perbandingan Hasil Evaluasi Test Set	84
Tabel 4. 12 Selisih Performa Terhadap BERT (Baseline)	84

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Klasifikasi Umum NLP	9
Gambar 2. 2 Model Arsitektur Transformer (Sumber : GeeksforGeeks, 2025)	11
Gambar 2. 3 Model Arsitektur BERT (Sumber (Zhou, 2024))	13
Gambar 2. 4 Model Arsitektur FinBERT (Sumber : (Liu et al., 2020))	14
Gambar 2. 5 Model Arsitektur LoRA (Sumber : GeeksforGeeks, 2026)	15
Gambar 2. 6 Alur kerja Transaksi Bitcoin (Sumber : Nakamoto, 2008)	25
Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian	30
Gambar 4. 1 Pengamatan Berita dari Financialjuice	37
Gambar 4. 2 Pengamatan Berita dari Coindesk	38
Gambar 4. 3 Grafik Arah dan Harga Pasar	39
Gambar 4. 4 Identifikasi Masalah	42
Gambar 4. 5 Solusi yang diusulkan	42
Gambar 4. 6 Repositori Dataset Tweet Bitcoin pada Platform Kaggle	43
Gambar 4. 7 Alur Proses Pengambilan Berita	45
Gambar 4. 8 Sampel Kondisi Dataset Mentah Tweet dengan Nilai Kosong (NaN)	48
Gambar 4. 9 Informasi Ringkasan Dataset Tweet Berkumpul Setelah Pembersihan (NaN)	49
Gambar 4. 10 Ringkasan Data Berita Berkumpul	50
Gambar 4. 11 Alur Penggabungan Dataset	62
Gambar 4. 12 Alur Training Model FinRoBERTA LorA sampai Evaluasi	66
Gambar 4. 13 Proses Training Per Epoch	69
Gambar 4. 14 Grafik Training Loss vs Validation Loss	70
Gambar 4. 15 Grafik Accuracy per Epoch	71
Gambar 4. 16 Grafik F1 Macro per Epoch	72
Gambar 4. 17 Konfusi Matrik Tes Set Data Gabungan	74
Gambar 4. 18 Metrik Per-Kelas Data Gabungan	75
Gambar 4. 19 Konfusi Matrik Tes Set dari 1 Data	77
Gambar 4. 20 Metrik Per-Kelas dari 1 Data	78
Gambar 4. 21 Alur Penggabungan Data Teks dengan Harga OHLCV	80
Gambar 4. 22 Alur Pemrosesan Model XGboost	81
Gambar 4. 23 Feature Importance	83

Gambar 4. 24 Perbandingan Hasil Evaluasi Test Set	84
---	----



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kartu Asistensi	96
Lampiran 2 Curriculum Vitae.....	98
Lampiran 3 Hasil Cek Turnitin	99

