

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bitcoin adalah mata uang digital terdesentralisasi yang mengandalkan teknologi *blockchain* dan transaksi *peer-to-peer* untuk menjamin keamanan dan transparansi [1]. Namun, dibalik keunggulannya, harga Bitcoin sangat fluktuatif dan dipengaruhi oleh berbagai faktor eksternal. Fluktuasi harga yang tinggi ini menyulitkan prediksi harga secara akurat, yang pada akhirnya meningkatkan risiko bagi investor [2]. Oleh karena itu, mempertimbangkan sentimen pasar menjadi aspek penting dalam prediksi harga Bitcoin. Salah satu indikator yang digunakan untuk mengukur sentimen pasar kripto adalah *Crypto Fear and Greed Index* (FGI), yaitu indeks yang mencerminkan psikologi pasar berdasarkan sejumlah indikator seperti volatilitas, momentum, dominasi Bitcoin, aktivitas media sosial, dan tren pencarian Google [3]. Studi oleh Huang, Qichuan [4] menunjukkan bahwa meskipun korelasi global (keseluruhan rentang waktu) antara FGI dan harga Bitcoin secara umum rendah ($r \approx 0,3$), sebanyak 64-65% bulan pada periode 2018–2023, justru menunjukkan hubungan korelasi keduanya kuat secara temporal (per bulan). Temuan ini mengindikasikan bahwa relasi antara sentimen pasar dan harga Bitcoin bersifat dinamis dan bergantung pada konteks waktu tertentu [5].

Saat ini, eksplorasi terhadap variabel eksogen seperti FGI dalam model prediksi harga Bitcoin masih relatif jarang ditemukan dalam literatur [6]. Untuk menjawab celah tersebut, penelitian ini mengkaji penggunaan data historis harga Bitcoin dan FGI dalam membangun model prediksi berbasis Multivariate Long Short-Term Memory (LSTM). Model ini merupakan pengembangan dari *Recurrent Neural Network* (RNN) yang dirancang untuk menangkap hubungan *non-linear* serta ketergantungan temporal jangka panjang, dan memungkinkan integrasi banyak fitur sebagai input secara simultan. Studi oleh Htay, Ghahremani, dan Shiaeles [7] menunjukkan bahwa

penyertaan variabel sentimen dalam arsitektur *Multivariate LSTM* mampu meningkatkan akurasi prediksi secara signifikan dibandingkan dengan model *Univariate*. Selain itu, Scanlon, Quille, dan Jaiswal [8] membuktikan bahwa pendekatan ini secara konsisten mengungguli metode tradisional seperti *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA), RNN, dan *Artificial Neural Network* (ANN) dalam memprediksi harga Bitcoin. Mendukung temuan tersebut, penelitian oleh Gautam, Santra, Sharma, dkk. [9] yang mengembangkan model *hybrid LSTM–XGBoost* dengan integrasi skor sentimen dan indikator makroekonomi, juga terbukti mampu meningkatkan akurasi MAPE secara signifikan dibandingkan model-model tunggal pada data pasar kripto yang kompleks.

Dengan mempertimbangkan keunggulan *Multivariate LSTM* dalam menangkap interaksi kompleks antar fitur dan dinamika temporal, serta kemampuan FGI dalam merefleksikan psikologi pasar secara *real-time*, integrasi keduanya diharapkan dapat meningkatkan akurasi prediksi harga secara signifikan. Penelitian ini membangun dua model prediksi berbasis *Multivariate LSTM*, yakni model dengan penyertaan FGI dan model baseline tanpa FGI, guna mengevaluasi kontribusi variabel sentimen. Selain itu, penelitian ini mengusulkan pemanfaatan korelasi bulanan antara FGI dan lima fitur internal Bitcoin sebagai fitur tambahan untuk menangkap dinamika sentimen-harga secara lebih kontekstual. Pendekatan ini diperkuat oleh Agrawal dkk. [10], yang menunjukkan bahwa penambahan tensor korelasi antar indikator teknikal sebagai fitur input dalam LSTM menurunkan MAPE dari 1,76% menjadi 1,29%, menegaskan efektivitas informasi korelasi dalam meningkatkan akurasi prediksi. Selain itu, Choi [11] membuktikan bahwa koefisien korelasi antar aset bersifat dinamis dan dapat dimodelkan secara efektif dengan LSTM, bahkan saat korelasi menjadi target prediksi. Kedua temuan ini memperkuat relevansi integrasi korelasi jangka pendek, seperti korelasi bulanan, dalam membentuk representasi temporal yang adaptif dalam model prediksi deret waktu.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan permasalahan yang telah diuraikan, penelitian ini dirancang untuk menjawab permasalahan utama sebagai berikut:

1. Bagaimana perancangan model prediksi harga Bitcoin berbasis *Multivariate Long Short-Term Memory* (LSTM) yang mengintegrasikan data historis harga dengan indikator sentimen pasar *Crypto Fear and Greed Index* (FGI)?
2. Sejauh mana penyertaan FGI beserta fitur korelasi bulanan terhadap variabel harga meningkatkan akurasi prediksi dibandingkan model berbasis data historis saja?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, penelitian ini bertujuan untuk:

1. Merancang dan mengimplementasikan model prediksi harga Bitcoin berbasis *Multivariate LSTM* yang mengintegrasikan data historis harga dengan FGI serta fitur korelasi bulanan antara FGI dan komponen harga.
2. Menganalisis dampak penyertaan FGI dan korelasinya terhadap akurasi prediksi dengan evaluasi kinerja menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE).