

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kripto adalah mata uang digital yang digunakan sebagai alat pertukaran dan transfer aset secara digital [1]. Kripto menggunakan kriptografi untuk menjadi suatu alat keamanan yang mengamankan transaksi yang terjadi. Oleh karena itu kripto digunakan untuk transfer aset secara digital tanpa mengandalkan pihak ketiga atau suatu entitas yang tersentralisasi seperti layaknya bank [1]. Transaksi ini dilakukan dengan hanya dua pihak dan tidak ada pihak lain yang terkait pada transaksi tersebut, sehingga memiliki sifat privasi yang lebih tinggi. Mata uang kripto digunakan untuk mentransfer secara elektronik dana tanpa campur tangan entitas pusat, seperti bank [1]. Oleh karena itu, bitcoin menjadi aset yang menyelesaikan masalah sentralisasi mata uang yang terjadi di saat ini.

Bitcoin merupakan aset *decentralized digital cryptocurrency* pertama yang tidak memiliki *central authority* dalam membuat uang baru dan dalam proses verifikasi transfer dalam sistem bitcoin [8]. Tugas dari kedua hal tersebut dilakukan oleh pihak yang bernama miners di dalam jaringan bitcoin [8]. Bitcoin telah mencapai kapitalisasi pasar sekitar *\$797 billion* pada December 2022 [8]. Hingga saat ini menurut data dari coinmarketcap.com pada Oktober 2025 bitcoin telah mencapai kapitalisasi pasar sekitar *\$2 trillion*. Bitcoin juga merupakan aset yang memiliki kapitalisasi pasar tertinggi dari *cryptocurrency* lain menurut coinmarketcap.com. Bitcoin menjadi layak untuk diprediksi karena aset ini memiliki tingkat volatilitas yang sangat tinggi jika dibandingkan dengan instrumen keuangan tradisional seperti saham, obligasi ataupun deposito [6]. Bitcoin memiliki volatilitas harga yang sangat ekstrim yang seringkali menimbulkan ketidakpastian yang signifikan bagi investor dan trader, sehingga diperlukan model prediksi yang akurat untuk membantu memberikan pandangan manajemen risiko atau trading di pasar *cryptocurrency* yang dinamis [41]. Selain itu bitcoin juga menarik perhatian

global investor, lembaga keuangan dan regulasi. Maka dari itu bitcoin memiliki peluang riset yang mendalam dan luas dalam mengembangkan model prediksi menggunakan deep learning yang bertujuan untuk menangkap pola yang kompleks terhadap pergerakan harga bitcoin serta menguji potensi profitabilitas trading secara praktis [6].

Penelitian ini melakukan prediksi terhadap aset bitcoin menggunakan *deep learning*. *Deep learning* sendiri merupakan pengembangan dari jaringan saraf tiruan yang memungkinkan suatu komputer dapat mempelajari pola secara otomatis dari data yang dipelajari [16]. *Deep learning* dapat membangun hierarki fitur sendiri yang dimulai dari pola dasar sampai ke struktur yang lebih kompleks [16]. *Deep learning* memiliki perbedaan dengan *machine learning*, perbedaannya adalah *machine learning* lebih bersifat tradisional yang membutuhkan rekayasa fitur secara manual, sedangkan *deep learning* tidak [16]. Dalam *deep learning*, proses pembelajaran berlangsung melalui alur maju dan mundur untuk memperbarui bobot jaringan sehingga model dapat memahami hubungan non-linear yang kompleks dalam data berukuran besar [16]. Karena mekanisme ini, *deep learning* sungguh cocok digunakan pada berbagai tipe data seperti gambar, audio, teks, dan data yang berurutan [16]. Hal ini dikarenakan mampu mengenali pola tersembunyi dan struktur mendalam yang sulit diidentifikasi oleh metode pembelajaran tradisional [16]. Beberapa jurnal lain juga sependapat untuk menggunakan model *Long Short-Term Memory* (LSTM) untuk prediksi harga bitcoin [10].

Pada penelitian terdahulu, pendekatan prediksi berbasis statistical model seperti ARIMA telah banyak digunakan, namun berbagai studi terbaru menyimpulkan bahwa model tradisional tersebut tidak mampu menangkap pola non-linear yang kompleks pada data harga Bitcoin [22]. Karena itulah, algoritma deep learning seperti *Long Short-Term Memory* (LSTM) dan *Gated Recurrent Unit* (GRU) semakin banyak digunakan karena kemampuannya menangkap ketergantungan jangka panjang dan pola yang sulit dianalisis oleh model konvensional [5]. Namun penelitian ini belum menunjukkan hasil yang

konsisten. Misalnya GRU lebih unggul dengan RMSE 174.13 dibanding LSTM 410.40 [5]. Dan pada jurnal lainnya menunjukkan LSTM *outperform* ARIMA secara signifikan, namun belum dibandingkan dengan GRU [22]. Ketidak konsistennya ini membuat *research gap* pada pemilihan *hyperparameter*, sehingga untuk menentukan mana model yang paling unggul. Maka dari itu, penelitian ini akan mengisi *gap* dengan permasalahan konsistensi yang ada untuk melakukan prediksi bitcoin menggunakan algoritma LSTM dan GRU yang dioptimasi.

Optimasi pada penelitian terbaru juga menghasilkan bahwa penggunaan *Bayesian Optimization* sebagai *hyperparameter* terbukti lebih akurat dalam mencari sebuah kombinasi *hyperparameter* seperti LSTM dan GRU dibandingkan dengan *grid search* dan *random search* [8]. Berdasarkan gap tersebut, penelitian ini dibuat untuk menghasilkan bukti empiris mengenai model mana yang paling optimal dalam memprediksi pergerakan harga bitcoin

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana performa model LSTM dan GRU berdasarkan matrik evaluasi MAE, RMSE, R-Squared, dan Confusion Matrix?
2. Model manakah yang memberikan performa paling optimal setelah dilakukan optimasi *hyperparameter*?
3. Bagaimana hasil visualisasi dari model LSTM dan GRU dapat memberikan pandangan prediksi kepada pelaku pasar?

1.3 Batasan Masalah

1. Batasan penelitian ini hanya menggunakan data kripto yang berfokus hanya pada Bitcoin sebagai variabel utama.
2. Model algoritma yang digunakan terbatas pada LSTM, dan GRU

3. Matrik evaluasi yang digunakan dalam penelitian mencangkup Mean Absolute Error (MAE), Root Mean Squared Error (RMSE), R-squared (R^2), dan Confusion Matrix untuk mengukur performa model.
4. Optimasi yang digunakan hanya terbatas pada *bayesian optimization*.
5. Data yang digunakan terbatas dari 2 februari 2012 hingga 20 oktober 2025.

1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.4.1 Tujuan Penelitian

1. Mengevaluasi kinerja perbandingan algoritma LSTM dan GRU dalam memprediksi harga bitcoin menggunakan matrik seperti MAE, RMSE, R-Squared, dan Confusion matrix.
2. Mengembangkan hasil visualisasi dari model prediksi LSTM dan GRU untuk membantu memberikan pandangan prediksi kepada pelaku pasar.

1.4.2 Manfaat Penelitian

1. Bagi Peneliti: Penelitian ini dapat memberikan wawasan tentang performa algoritma time series yang berbeda dalam konteks prediksi harga Bitcoin, serta pengalaman dalam mengembangkan model dan visualisasi berbasis data historis.
2. Bagi Investor: Penelitian ini dapat membantu investor memahami perbandingan model prediksi harga Bitcoin secara lebih intuitif melalui visualisasi yang informatif, sehingga dapat mendukung investor untuk mendapat pandangan prediksi pada asset bitcoin.
3. Bagi Industri Kripto: Memberikan panduan tentang model prediksi mana yang lebih akurat dan efisien untuk digunakan dalam analisis pasar industri kripto, terutama untuk aset digital seperti Bitcoin.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan merupakan penulisan sistematis berdasarkan pembahasan urutan BAB pada isi penelitian ini yang terdiri atas lima bab:

BAB I PENDAHULUAN

Bab pendahuluan menggambarkan isi latar belakang yang berhubungan dengan tesis penelitian yang berisi latar belakang penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab landasan teori menggambarkan teori yang digunakan untuk penelitian ini yang berisi penelitian terdahulu, tentang bitcoin, algoritma machine learning yang digunakan, matriks evaluasi algoritma, dan software atau tools yang digunakan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab metodologi penelitian menggambarkan bagaimana penelitian ini dibuat dengan metode yang digunakan yang isinya bagaimana data dikumpulkan dan alur metode penelitian

BAB IV ANALISIS DAN HASIL PENELITIAN

Bab analisis dan hasil penelitian menggambarkan bagaimana penelitian ini menghasilkan suatu hasil dari suatu yang telah dianalisa.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab kesimpulan dan saran menggambarkan bagaimana penelitian ini menyimpulkan suatu dari hasil penelitian yang sudah dibuat, serta saran dari penelitian ini untuk penelitian kedepan.