

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Cryptocurrency telah berkembang pesat dan menjadi inovasi teknologi yang berpengaruh dalam dunia keuangan. Ethereum, sebagai salah satu *cryptocurrency* terbesar, tidak hanya berfungsi sebagai mata uang digital tetapi juga sebagai infrastruktur bagi aplikasi terdesentralisasi (dApps) dan kontrak cerdas (*smart contracts*). Ethereum memiliki Ether (ETH) sebagai unit mata uang utama dan mendukung berbagai inovasi, termasuk keuangan terdesentralisasi (DeFi) dan *token non-fungible* (NFT) (Antonopoulos dan Wood, 2018). Fleksibilitas dan fungsionalitas Ethereum menjadikannya ekosistem yang terus berkembang dengan berbagai proyek berbasis *blockchain* yang semakin kompleks. Fluktuasi harga Ether dipengaruhi oleh berbagai faktor, baik internal seperti adopsi teknologi Ethereum dan transisi ke mekanisme *proof-of-stake*, maupun eksternal seperti regulasi pemerintah, perubahan kebijakan ekonomi global, serta sentimen pasar terhadap perkembangan teknologi digital (Zhu *et al.*, 2021).

Pergerakan harga Ether yang tidak linear membuat peramalan harga menjadi tantangan besar bagi investor dan peneliti. Prediksi harga yang akurat dapat membantu investor dalam mitigasi risiko serta mendukung pengambilan keputusan strategis berdasarkan analisis data yang lebih komprehensif (Wang *et al.*, 2023). Model peramalan konvensional sering kali mengalami kesulitan dalam menangani volatilitas tinggi serta pola non-linear yang mendominasi pergerakan harga Ethereum. Penelitian tentang prediksi harga Ethereum membuka peluang untuk

menerapkan metode analitis yang lebih canggih, termasuk penggunaan model *hybrid* yang menggabungkan metode statistik dengan *deep learning*.

Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) merupakan metode statistik yang sering digunakan dalam analisis deret waktu. Model ini terdiri dari tiga komponen utama, yaitu *autoregressive* (AR), *differencing* (I), dan *moving average* (MA), yang memungkinkan ARIMA menangkap pola linear dalam data (Box *et al.*, 2015). Hyndman dan Athanasopoulos (2018) menyebutkan bahwa ARIMA efektif untuk data musiman maupun non-musiman serta mampu menghasilkan prediksi akurat pada data dengan fluktuasi moderat. Penelitian oleh Chen *et al.* (2017) menganalisis berbagai model dalam memprediksi perubahan harga Ethereum, termasuk ARIMA, *Logistic Regression*, *Support Vector Machines*, dan model berbasis *neural networks*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ARIMA dapat mengidentifikasi tren harga Ethereum dengan akurasi yang lebih tinggi dibandingkan model lain. Evaluasi model ARIMA terhadap data harga Ethereum menunjukkan akurasi sebesar 61,17%, yang lebih tinggi dibandingkan model lain seperti *Logistic Regression* (56,94%) dan *Support Vector Machines* (55,99%). ARIMA menjadi model dengan akurasi tertinggi dalam penelitian Chen *et al.* (2017), tetapi model tersebut tetap memiliki keterbatasan dalam menangkap pola non-linear, memerlukan data yang stasioner, dan kurang akurat untuk peramalan jangka panjang akibat ketidakmampuannya menyesuaikan diri dengan perubahan pola yang dinamis dalam data (IBM, 2024).

Gated Recurrent Unit (GRU) merupakan salah satu metode *deep learning* yang digunakan dalam analisis deret waktu. Model ini dikembangkan untuk mengatasi permasalahan *vanishing gradient* yang sering ditemukan pada *Recurrent*

Neural Network (RNN). Dua komponen utama, yaitu *update gate* dan *reset gate*, memungkinkan GRU mempertahankan informasi yang relevan dan membuang informasi yang tidak signifikan dalam proses peramalan (Cho *et al.*, 2014). Ridwan *et al.* (2023) membandingkan performa ARIMA dan GRU dalam peramalan data saham frekuensi tinggi yakni data saham dari Bank Himbara (BMRI, BBRI, BBNI, dan BBTN). Hasil penelitian menunjukkan bahwa GRU lebih unggul dalam menangkap pola non-linear serta mampu menyesuaikan diri dengan volatilitas harga yang tinggi. Model GRU menghasilkan MAPE sebesar 0,77% pada saham BMRI, lebih rendah dibandingkan ARIMA yang mencapai 4,09%. Saham BBRI mencatat MAPE 0,34% dengan GRU, sedangkan ARIMA memperoleh 3,02%. Pada saham BBNI, GRU mencatat MAPE 0,63%, sementara ARIMA menunjukkan 1,52%. Saham BBTN menunjukkan hasil serupa, dengan MAPE 0,58% pada GRU dan 6,2% pada ARIMA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa GRU lebih unggul dalam menangkap pola non-linear serta mampu menyesuaikan diri dengan volatilitas harga yang tinggi.

Pemodelan *hybrid* yang telah diterapkan dalam sejumlah studi menunjukkan bahwa model ini dapat meningkatkan akurasi prediksi dibandingkan dengan model tunggal. Amrullah *et al.* (2022) menerapkan model *hybrid* ARIMA dengan *Artificial Neural Network* (ANN) dalam peramalan harga saham PT BNI (Persero) Tbk. Kombinasi ARIMA yang menangkap pola linear dan ANN yang mengidentifikasi pola non-linear menghasilkan peningkatan akurasi yang signifikan, dengan nilai MAPE sebesar 7,024%. Mangalampalli *et al.* (2020) mengimplementasikan model *hybrid* ARIMA-GRU dalam peramalan harga saham dan menemukan bahwa kombinasi ini mampu menangkap pola linear serta non-linear dengan lebih baik

dibandingkan model tunggal. Penelitian Mangalampalli *et al.* (2020) membuktikan efektivitas *hybrid* ARIMA-GRU dalam peramalan harga saham. Studi yang secara spesifik mengaplikasikan pemodelan *hybrid* ini untuk prediksi harga Ethereum masih terbatas. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan model *hybrid* ARIMA-GRU dalam prediksi harga Ethereum.

Hybrid ARIMA-GRU dipilih dalam penelitian ini karena masing-masing metode memiliki keunggulan yang saling melengkapi. ARIMA menangkap pola linear dalam data Ethereum, seperti tren jangka panjang dan musiman. GRU dapat menangani pola non-linear serta volatilitas harga yang sulit diakomodasi oleh ARIMA. Kombinasi kedua model ini diharapkan mampu meningkatkan akurasi prediksi harga Ethereum dibandingkan dengan penggunaan model tunggal. Studi sebelumnya menunjukkan bahwa kombinasi ARIMA dengan model *deep learning* berhasil meningkatkan performa prediksi dibandingkan model ARIMA saja. Penerapan *hybrid* ARIMA-GRU menjadi alternatif yang layak untuk diuji dalam konteks prediksi harga Ethereum.

Evaluasi hasil prediksi dilakukan dengan membandingkan performa model *hybrid* dengan ARIMA tunggal menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) untuk mengukur tingkat akurasi prediksi. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memperkaya literatur mengenai pemodelan *hybrid* dalam peramalan *time series*, khususnya yang menggabungkan model ARIMA dan GRU untuk aset digital seperti Ethereum.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang yang telah dikemukakan di atas, maka dirumuskan pokok permasalahan yang akan menjadi kajian pada penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimana tingkat akurasi yang dihasilkan oleh model ARIMA sebelum dan setelah dihibridkan dengan GRU?
2. Model manakah yang memberikan hasil peramalan terbaik untuk harga Ethereum?

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, terdapat beberapa batasan yang ditetapkan untuk memperjelas fokus dan ruang lingkup penelitian, yaitu:

1. Penelitian ini menggunakan data harian harga Ethereum dari tanggal 1 Januari 2020 hingga 31 Desember 2024 sebagai dataset utama.
2. Fokus penelitian adalah pada penerapan model *hybrid* ARIMA-GRU dan model ARIMA tunggal sebagai pembandingan dalam peramalan harga Ethereum.
3. Penelitian hanya mempertimbangkan harga Ethereum sebagai variabel utama, tanpa memasukkan faktor eksternal lainnya, seperti berita ekonomi, regulasi pemerintah, atau sentimen pasar global, yang juga dapat memengaruhi fluktuasi harga Ethereum.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan dengan rumusan masalah yang telah diuraikan, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengevaluasi akurasi model ARIMA sebelum dan setelah dihibridkan dengan GRU dalam meramalkan harga Ethereum, untuk mengetahui apakah penggunaan model *hybrid* ARIMA-GRU dapat meningkatkan akurasi prediksi dibandingkan dengan penggunaan model ARIMA tunggal.
2. Menentukan model peramalan terbaik untuk harga Ethereum dengan membandingkan hasil akurasi antara model ARIMA tunggal dan model *hybrid*

ARIMA-GRU, guna memberikan solusi yang lebih akurat dalam peramalan harga Ethereum.