

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Cryptocurrency merupakan aset digital yang menggunakan kriptografi untuk mengenkripsi transaksi dan memantau produksi unit mata uang tambahan sebagai alat tukar (Victor, 2017). Popularitas aset ini terus meningkat di Indonesia, sebagaimana disampaikan oleh Kepala Eksekutif Pengawas Inovasi Teknologi Sektor Keuangan, Aset Keuangan Digital, dan Aset Kripto Otoritas Jasa Keuangan yang menyebutkan jumlah investor kripto per November 2024 berhasil menyentuh 22,1 juta investor dimana jumlah ini mengalami peningkatan sebesar 784% dibandingkan akhir tahun 2020 yang berada pada angka 2,5 juta investor kripto (Azzahra, 2025). Peningkatan signifikan ini tidak lepas dari dukungan regulasi *cryptocurrency* di Indonesia. Melalui Bappebti, pemerintah secara resmi telah mengizinkan perdagangan *cryptocurrency* di bursa berjangka, yang diatur dalam Peraturan BAPPEBTI Nomor 7 Tahun 2020. Dalam regulasi tersebut, dua aset kripto yang paling populer dan tercatat secara resmi adalah Bitcoin dan Ethereum, yang hingga kini tetap mendominasi pasar investasi aset digital di Indonesia (Pamungkas dkk., 2024).

Pertumbuhan pasar kripto yang begitu masif membuat volatilitas harga di pasar kripto cenderung tinggi (Dani & Syauqi, 2023). Volatilitas harga *cryptocurrency* telah menjadi perhatian utama bagi banyak peneliti dan praktisi keuangan. Beberapa faktor yang berkontribusi terhadap volatilitas ini meliputi spekulasi berlebihan, likuiditas pasar yang terbatas, serta faktor-faktor

fundamental seperti dinamika penawaran dan permintaan (Corbet dkk., 2020). Volatilitas harga yang tinggi dapat meningkatkan risiko investasi dan menghambat adopsi *cryptocurrency* sebagai alat tukar yang stabil. Namun, di sisi lain, banyak investor memandang *cryptocurrency* sebagai peluang investasi jangka pendek untuk meraih keuntungan cepat yang mendorong perilaku *trading* agresif dan fluktuasi harga yang tajam (Wardhana, 2024).



Gambar 1. 1
Grafik harga Bitcoin November - Februari 2025
(Sumber: <https://www.tradingview.com/>)

Dapat dilihat pada Gambar 1. 1, sejak awal bulan November 2024 hingga akhir November 2024 harga Bitcoin mengalami penguatan yang signifikan. Tercatat pada 4 November 2024, harga Bitcoin mengalami kenaikan drastis dari 67.726 USD menjadi 99.095 USD per 22 November 2024. Pada bulan Februari 2025, Bitcoin mengalami penurunan harga yang cukup drastis hanya dalam kurun waktu 6 hari. Tercatat pada 20 Februari 2025 harga Bitcoin berada di level 98.400 USD kemudian turun menjadi 84.000 USD per 26 Februari 2025. Pergerakan harga

yang signifikan ini sering kali tidak didukung oleh likuiditas pasar untuk menyerap tekanan yang ada, sehingga memperbesar fluktuasi harga.

Hasil survei terhadap 40 responden menunjukkan bahwa 77,5% investor *cryptocurrency* mengalami kerugian dengan 57,5% di antaranya menyebut volatilitas harga sebagai kendala utama. Dalam hal kebiasaan memantau harga, 35% responden melakukannya setiap hari, 30% kadang-kadang, 25% setiap minggu, dan 10% hampir tidak pernah. Jenis aset kripto yang paling banyak diinvestasikan adalah Bitcoin (87,5%), disusul oleh Ethereum (52,5%). Sebanyak 90% responden pernah menggunakan situs web untuk memprediksi harga *cryptocurrency*, sementara 10% belum pernah menggunakannya. Tantangan utama yang dihadapi dalam penggunaan website prediksi adalah prediksi yang tidak dapat disesuaikan dengan waktu tertentu (91,7%), informasi yang sulit dipahami (38,9%), dan akurasi yang dirasa masih kurang (50%). Sebagian besar responden (97,5%) menyatakan perlunya alat prediksi untuk mengurangi risiko kerugian dan 80% di antaranya menginginkan fitur prediksi harian atau *real-time*. Selain itu, 57,5% responden sangat setuju bahwa keberadaan sistem prediksi dapat meningkatkan kepercayaan diri mereka dalam berinvestasi.

Berdasarkan permasalahan tersebut, solusi yang dapat membantu mengatasi masalah dalam penelitian prediksi harga adalah dengan memanfaatkan *Deep learning*. *Deep learning* merupakan cabang dari *Machine Learning* yang menggunakan algoritma pemodelan tingkat tinggi untuk menghasilkan abstraksi pada data melalui serangkaian fungsi transformasi *non-linear* yang disusun dalam lapisan-lapisan mendalam. *Deep learning* efektif digunakan dalam berbagai jenis pembelajaran, termasuk *supervised learning*, *unsupervised learning*, *semi-*

supervised learning, dan *reinforcement learning* (Diponegoro dkk., 2021). Arsitektur *Deep learning* juga sangat cocok untuk aplikasi seperti prediksi harga, di mana model dapat belajar dari data historis untuk memprediksi nilai masa depan dengan tingkat akurasi yang tinggi (Sari dkk., 2024).

Beberapa penelitian terdahulu telah menunjukkan potensi kuat dari metode *deep learning* seperti LSTM dan GRU dalam memprediksi harga *cryptocurrency* (Melina dkk., 2025; Nilasari dkk., 2023; Nithyakani dkk., 2021; Pahlevi dkk., 2023; Sujjada & Sembiring, 2024). Namun, masing-masing metode masih memiliki keterbatasan dalam menangkap pola data deret waktu secara menyeluruh. Untuk mengatasi hal tersebut, pendekatan arsitektur *hybrid* mulai digunakan salah satunya adalah model LSTM-GRU yang menggabungkan keunggulan keduanya dalam mengenali pola jangka panjang dan pendek. Model ini telah menunjukkan performa yang menjanjikan dalam berbagai studi, meskipun tetap memiliki keterbatasan karena hanya mampu memproses informasi dalam satu arah (Salih & Abdulazeez, 2024).

Keterbatasan model satu arah tersebut menjadi krusial karena pergerakan harga *cryptocurrency* secara fundamental ditentukan oleh dinamika permintaan dan penawaran (*supply and demand*), yang merupakan mekanisme pasar inti selaras dengan hukum dasar ekonomi (Corbet dkk., 2020; Wardhana, 2024). Oleh karena itu, arsitektur Bidirectional LSTM dipilih karena kemampuannya menangkap konteks data dari dua arah secara simultan (Hemajothi dkk., 2024). Untuk meningkatkan efisiensi komputasi dan mengurangi risiko *overfitting*, BiLSTM kemudian dikombinasikan secara *hybrid* dengan lapisan GRU yang memiliki

struktur yang lebih sederhana dan efisien, sehingga proses pelatihan menjadi lebih cepat dan risiko *overfitting* dapat diminimalisasi (Li dkk., 2022).

Berdasarkan integrasi berbagai temuan penelitian, penerapan metode *hybrid* BiLSTM-GRU dinilai tepat untuk prediksi harga *cryptocurrency* yang bersifat sangat volatil. BiLSTM mampu menangkap pola data dari dua arah secara simultan, sementara GRU menawarkan efisiensi pelatihan dengan struktur yang lebih sederhana. Kombinasi keduanya membentuk arsitektur yang seimbang antara akurasi dan efisiensi waktu. Penelitian oleh Li et al. (2022) menunjukkan bahwa model BiLSTM-GRU mampu menurunkan nilai MSE dan mempercepat waktu pelatihan hingga 5% dibandingkan model lain. Oleh karena itu, penelitian ini difokuskan pada implementasi model BiLSTM-GRU untuk membangun sistem prediksi harga *cryptocurrency* yang lebih akurat, efisien, dan adaptif terhadap dinamika pasar yang sangat fluktuatif.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Penelitian ini berfokus pada tantangan dalam memprediksi harga *cryptocurrency* yang sangat fluktuatif. Model yang digunakan harus mampu menangkap pola *non-linearitas* dan kompleksitas data guna menghasilkan prediksi yang akurat. Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Bagaimana implementasi metode *hybrid* BiLSTM-GRU dalam memprediksi harga *cryptocurrency*?
2. Bagaimana hasil kinerja metode *hybrid* BiLSTM-GRU dalam memprediksi harga *cryptocurrency*?

3. Bagaimana pengembangan aplikasi memprediksi harga *cryptocurrency* dengan metode *hybrid* BiLSTM-GRU berbasis web?

1.3 TUJUAN PENELITIAN

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Untuk mengimplementasikan metode *hybrid* BiLSTM-GRU dalam memprediksi harga *cryptocurrency*.
2. Untuk mengevaluasi kinerja metode *hybrid* BiLSTM-GRU dalam memprediksi harga *cryptocurrency*.
3. Untuk menghasilkan aplikasi berbasis web dalam memprediksi harga *cryptocurrency* dengan metode *hybrid* BiLSTM-GRU.

1.4 BATASAN MASALAH PENELITIAN

Agar penelitian ini menjadi lebih terarah, maka ditetapkan ruang lingkup penelitian sebagai batasan masalah dalam penelitian ini.

1. *Cryptocurrency* yang dianalisis dalam penelitian ini terdiri dari dua jenis, yaitu Bitcoin (BTC) dan Ethereum (ETH).
2. Data historis harga *cryptocurrency* yang digunakan dalam penelitian ini erupakan data harga penutupan yang diambil dari situs *Yahoo Finance* dan mencakup periode dari dua tahun terakhir, yaitu dari 30 Juni 2023 hingga 1 Juni 2025.

1.5 MANFAAT HASIL PENELITIAN

Berdasarkan permasalahan dan tujuan penelitian, adapun manfaat yang dapat diperoleh melalui penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagi Pembaca

Pembaca dapat memberikan pemahaman mengenai keunggulan dan kelemahan metode *hybrid* BiLSTM-GRU, serta menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya terkait prediksi harga aset digital maupun penerapan metode *hybrid* di bidang lainnya.

2. Bagi Peneliti

Peneliti dapat mengaplikasikan pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh selama masa studi, khususnya dalam bidang Rekayasa Intelegensi Bisnis dan analisis data menggunakan *Deep learning*, sekaligus memperluas wawasan serta keterampilan dalam penerapan metode *hybrid* BiLSTM-GRU untuk memecahkan masalah prediksi, serta meningkatkan kemampuan analisis di bidang *cryptocurrency*.

3. Bagi Investor

Investor dapat menghasilkan informasi berbasis data mengenai prediksi harga *cryptocurrency* yang berguna sebagai bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan investasi, sekaligus membantu meminimalkan risiko investasi melalui pemanfaatan model prediksi berbasis *Deep learning* yang mampu memberikan wawasan lebih akurat terhadap pergerakan harga aset digital.