

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam beberapa dekade terakhir, perkembangan teknologi digital telah membawa perubahan fundamental dalam berbagai sektor, khususnya di bidang keuangan melalui kemunculan teknologi blockchain yang menjadi landasan bagi aset digital yang dikenal sebagai cryptocurrency. Bitcoin, sebagai pionir cryptocurrency yang diperkenalkan pada tahun 2008, dan Ethereum, yang dikembangkan sebagai platform blockchain dengan kemampuan kontrak pintar, telah menjadi dua aset digital utama yang tidak hanya menarik perhatian investor ritel, tetapi juga institusi keuangan besar di seluruh dunia. Popularitas kedua aset ini didorong oleh potensi keuntungan yang signifikan serta kemudahan akses dan transaksi yang dapat dilakukan secara global tanpa perantara. Namun, di balik potensi tersebut, volatilitas harga Bitcoin dan Ethereum yang sangat tinggi menjadi tantangan utama yang harus dihadapi oleh para investor dan pelaku pasar [1][2].

Pergerakan harga kedua cryptocurrency tersebut sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor eksternal yang kompleks dan dinamis, mulai dari perubahan regulasi pemerintah yang bersifat tidak pasti, sentimen pasar yang cepat berubah, hingga perkembangan teknologi blockchain yang terus mengalami inovasi. Fluktuasi harga yang tajam dan tidak terduga ini menyebabkan risiko investasi menjadi sangat tinggi, sehingga mengharuskan investor untuk memiliki strategi pengelolaan risiko yang matang dan alat bantu prediksi harga yang mampu memberikan gambaran yang akurat tentang pergerakan harga di masa depan [3]. Dalam konteks ini, prediksi harga yang tepat tidak hanya menjadi kebutuhan bagi investor jangka pendek yang melakukan trading aktif, tetapi juga sangat penting bagi investor jangka panjang yang mengandalkan pertumbuhan nilai aset dalam kurun waktu yang lebih lama.

Prediksi harga jangka pendek diperlukan bagi trader yang melakukan transaksi aktif dengan memanfaatkan fluktuasi harga harian atau mingguan. Informasi ini membantu mereka memaksimalkan keuntungan dari pergerakan harga yang cepat dan mendadak [2][11]. Di sisi lain, prediksi jangka panjang penting bagi investor yang fokus pada pertumbuhan nilai aset dalam periode bulanan atau tahunan, sehingga mereka dapat merencanakan strategi investasi yang lebih stabil dan terukur [5][6][17]. Dengan menggabungkan kedua horizon waktu ini, model prediksi yang dikembangkan tidak hanya mendukung pengambilan keputusan spekulatif jangka pendek, tetapi juga memberikan panduan strategis bagi perencanaan investasi jangka panjang [1][3].

Menjawab tantangan ini, teknologi kecerdasan buatan, khususnya deep learning, telah menunjukkan kinerja yang menjanjikan. Salah satu algoritma unggul dalam menangani data time series yang kompleks adalah Long Short-Term Memory (LSTM), sebuah varian dari Recurrent Neural Network (RNN) yang dirancang untuk mengingat informasi dalam jangka waktu panjang dan pendek secara simultan. LSTM menjadi relevan untuk menangani dinamika pasar kripto yang fluktuatif dan tidak terprediksi [4].

Metode tradisional seperti analisis teknikal dan fundamental yang selama ini banyak digunakan untuk memprediksi harga aset keuangan, ternyata kurang mampu mengakomodasi karakteristik pasar cryptocurrency yang sangat volatil dan memiliki pola pergerakan harga yang non-linear dan kompleks. Analisis teknikal yang mengandalkan pola grafik dan indikator statistik sering kali gagal menangkap perubahan harga yang mendadak dan tidak terduga, sementara analisis fundamental yang berfokus pada faktor ekonomi makro dan mikro sulit diterapkan secara efektif karena kurangnya data yang konsisten dan stabil pada aset digital [2][3]. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang lebih adaptif dan canggih dalam menganalisis data harga cryptocurrency yang bersifat time series.

Dalam beberapa tahun terakhir, teknologi kecerdasan buatan, khususnya deep learning, telah menunjukkan kemampuannya dalam mengolah data time series yang kompleks dan non-linear dengan tingkat akurasi yang lebih baik dibandingkan metode tradisional. Algoritma Long Short-Term Memory (LSTM), yang merupakan varian dari Recurrent Neural Network (RNN), dirancang untuk mengatasi masalah pelatihan pada data berurutan dengan kemampuan mengingat informasi jangka panjang dan jangka pendek secara simultan. Varian Stacked LSTM yang menggabungkan beberapa lapisan LSTM secara bertingkat memungkinkan ekstraksi fitur yang lebih dalam dan kompleks, sehingga mampu meningkatkan performa prediksi harga Bitcoin dan Ethereum secara signifikan[5][6]. Berbagai penelitian telah membuktikan bahwa model Stacked LSTM mampu menghasilkan prediksi dengan tingkat kesalahan yang lebih rendah dan akurasi yang lebih tinggi dibandingkan model RNN standar maupun model statistik klasik seperti ARIMA [2][6] [3].

Penelitian terkini juga menyarankan bahwa kombinasi teknik preprocessing seperti variational mode decomposition (VMD) dengan deep learning dapat menghasilkan model prediksi yang lebih stabil dan akurat. Jin & Li (2023) menemukan bahwa strategi ini secara signifikan menurunkan error prediksi dengan cara mengurangi noise dalam data harga yang sangat volatil. Penekanan pada pemrosesan awal dan pemilihan fitur menjadi komponen penting dalam meningkatkan efektivitas model deep learning untuk kripto[7].

Selain faktor metode, pemilihan fitur input juga sangat menentukan keberhasilan model prediksi. Penggunaan persentase kenaikan atau penurunan harga harian sebagai fitur utama dalam model dianggap lebih stabil dan informatif dibandingkan harga absolut, karena mampu merepresentasikan perubahan relatif harga dari waktu ke waktu serta mengurangi pengaruh nilai ekstrim atau outlier yang sering muncul pada data harga cryptocurrency. Pendekatan ini memungkinkan model untuk fokus pada pola perubahan harga yang sebenarnya dan meningkatkan kemampuan generalisasi model dalam memprediksi harga pada berbagai kondisi pasar [8] [10].

Penambahan variabel tambahan seperti volume transaksi, sentimen pasar, serta volatilitas historis juga terbukti meningkatkan akurasi prediksi. Penelitian oleh Mousa et al. (2025) menunjukkan bahwa penggabungan fitur-fitur tersebut dengan model Stacked Deep Learning dan metode denoising berbasis wavelet mampu memperbaiki hasil prediksi Bitcoin secara signifikan. Hal ini menekankan pentingnya kolaborasi antara seleksi fitur dan arsitektur model dalam sistem prediksi yang kompleks[9].

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini akan memfokuskan pada pengembangan model prediksi harga Bitcoin dan Ethereum berbasis persentase perubahan harga menggunakan metode Stacked LSTM, dengan cakupan horizon waktu jangka pendek dan panjang. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi penting dalam pengembangan teknologi prediksi harga cryptocurrency yang lebih akurat dan dapat diandalkan, serta memberikan manfaat praktis bagi investor dan pelaku pasar dalam mengambil keputusan investasi yang lebih tepat dan strategis di tengah dinamika pasar aset digital yang sangat cepat berubah.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan sebelumnya, permasalahan yang akan menjadi fokus dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana performa metode Stacked LSTM (Deep LSTM) dalam memprediksi harga Bitcoin dan Ethereum berdasarkan persentase kenaikan atau penurunan pada horizon waktu jangka pendek dan panjang?
2. Aset mana yang lebih potensial untuk investasi jangka pendek dan panjang berdasarkan hasil prediksi model?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengevaluasi performa prediksi harga Bitcoin dan Ethereum dalam horizon waktu jangka pendek dan jangka panjang menggunakan metode Stacked LSTM.
2. Menentukan aset kripto yang lebih optimal untuk investasi jangka pendek dan jangka panjang antara Bitcoin dan Ethereum berdasarkan hasil analisis model.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut:

a. Manfaat Akademik:

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam ranah akademik, khususnya dalam pengembangan ilmu pengetahuan di bidang teknologi kecerdasan buatan dan keuangan digital. Dengan memanfaatkan metode *deep learning*, yaitu Stacked Long Short-Term Memory (Stacked LSTM), penelitian ini menghadirkan pendekatan yang lebih kompleks dan canggih dalam memprediksi harga aset digital seperti Bitcoin dan Ethereum. Model ini mampu menangkap pola-pola jangka panjang dalam data deret waktu yang sulit dideteksi oleh metode konvensional, sehingga dapat meningkatkan akurasi prediksi. Penerapan Stacked LSTM pada aset kripto juga membuka ruang bagi pengembangan model-model lanjutan yang lebih adaptif terhadap fluktuasi pasar. Selain itu, penelitian ini dapat menjadi referensi penting bagi mahasiswa, dosen, dan peneliti yang tertarik untuk mengeksplorasi lebih dalam tentang analisis perbandingan performa aset kripto dalam berbagai horizon waktu, baik jangka pendek maupun jangka panjang. Penelitian ini juga dapat menjadi pijakan awal bagi studi-studi lanjutan yang membahas integrasi antara teknologi kecerdasan buatan dan strategi investasi dalam konteks ekonomi digital modern.

b. Manfaat Praktis:

Dari sisi praktis, penelitian ini memberikan manfaat langsung bagi pelaku pasar, terutama investor individu maupun institusi yang ingin memahami dinamika pergerakan harga aset kripto secara lebih akurat dan strategis. Dengan menyajikan hasil prediksi harga dalam jangka pendek

dan jangka panjang, penelitian ini dapat membantu investor dalam menentukan aset mana yang lebih cocok untuk investasi spekulatif jangka pendek dan aset mana yang layak untuk dipegang dalam jangka panjang. Hal ini menjadi sangat penting mengingat pasar kripto dikenal dengan volatilitasnya yang tinggi dan risiko yang tidak dapat diabaikan. Dengan adanya informasi prediktif yang dihasilkan oleh model deep learning, diharapkan investor dapat membuat keputusan yang lebih berbasis data dan minim spekulasi. Selain itu, penelitian ini turut memperlihatkan efektivitas penggunaan teknologi *deep learning* dalam dunia investasi, yang dapat mendorong transformasi digital di sektor keuangan. Penggunaan model Stacked LSTM sebagai alat bantu dalam pengambilan keputusan investasi mencerminkan bagaimana inovasi teknologi dapat dimanfaatkan untuk menghadapi tantangan pasar yang kompleks dan berubah secara dinamis.

1.5 Batasan Masalah

1. Objek penelitian dibatasi pada dua jenis aset kripto, yaitu Bitcoin (BTC) dan Ethereum (ETH).
2. Data yang digunakan adalah harga penutupan harian (daily closing price) yang diambil dari sumber data publik Kaggle.
3. Horizon prediksi dibagi menjadi dua kategori waktu:
 - a) **Jangka pendek (1–7 hari)** penting bagi trader aktif atau spekulan yang melakukan transaksi harian. Mereka membutuhkan informasi prediktif untuk memanfaatkan fluktuasi harga kecil agar memperoleh keuntungan cepat.
 - b) **Jangka panjang (30–90 hari)** lebih relevan bagi investor yang berorientasi pada strategi *buy and hold*. Prediksi pada horizon ini dapat membantu dalam menilai potensi pertumbuhan nilai aset serta menyusun strategi investasi yang lebih stabil dan berkelanjutan.
4. Data harga diolah dan dikategorikan menjadi tiga kelas target, yaitu naik, turun, dan stabil, berdasarkan ambang batas persentase perubahan harga.
5. Model yang digunakan adalah Stacked LSTM dengan tiga lapisan tersembunyi (hidden layers). Penelitian ini tidak membandingkan dengan model lain seperti GRU, CNN, atau Transformer.
6. Evaluasi performa model dilakukan dengan menggunakan metrik klasifikasi seperti:
 - a) Mean Absolute Error (MAE)
 - b) R² Square
 - c) Root Mean Squared Error (RMSE)

7. Hasil prediksi dianalisis untuk memberikan rekomendasi aset kripto (BTC atau ETH) yang lebih cocok untuk investasi jangka pendek dan jangka panjang berdasarkan klasifikasi arah harga.

