



BAB I

PENDAHULUAN

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Digitalisasi telah meredefinisi cara kita dalam mengakses dan menganalisis data pasar, khususnya dalam sektor investasi. Emas batangan (ANTAM) merupakan salah satu komoditas investasi yang memiliki daya tarik tinggi di tengah volatilitas pasar keuangan. Karakteristiknya yang tahan terhadap inflasi dan dianggap sebagai aset lindung nilai (*safe haven*) menjadikan emas tetap relevan sebagai instrumen penyimpanan kekayaan jangka panjang. Namun demikian, harga emas termasuk emas batangan ANTAM mengalami fluktuasi yang signifikan akibat pengaruh berbagai faktor domestik dan global, seperti nilai tukar rupiah terhadap dolar Amerika Serikat, kondisi geopolitik, inflasi, suku bunga global, serta dinamika permintaan dan penawaran di pasar lokal (Prasetyo et al., 2022).

Harga emas, meskipun dikenal sebagai komoditas yang relatif stabil, tetap mengalami fluktuasi harga yang dipengaruhi oleh berbagai faktor eksternal, seperti inflasi, suku bunga, dan ketidakpastian ekonomi global. Ketidakpastian pergerakan harga emas ini menimbulkan tantangan tersendiri bagi para pemangku kepentingan, mulai dari investor perorangan, lembaga keuangan, hingga pengambil kebijakan ekonomi. Ketiadaan informasi prediktif yang andal dapat berimplikasi pada pengambilan keputusan investasi yang keliru dan kerugian finansial. Oleh sebab itu, pengembangan model prediksi harga emas yang akurat, adaptif, dan mampu mengakomodasi dinamika pasar sangat diperlukan untuk menunjang pengambilan keputusan yang lebih tepat (Simamora et al., 2024). Survei yang dilakukan oleh Jakpat menunjukkan bahwa 87% masyarakat Indonesia telah memilih emas sebagai bentuk investasi pada tahun 2022. Namun, meskipun minat tinggi, keputusan investasi masyarakat sering kali masih didasarkan pada intuisi, perkiraan personal, atau fluktuasi jangka pendek tanpa dukungan prediksi berbasis data historis yang akurat.

Akurasi prediksi yang rendah dapat menyebabkan kerugian finansial tidak hanya pada investor individu, tetapi juga pada lembaga seperti Pegadaian, perbankan syariah, manajer investasi, dan platform digital penyedia investasi emas. Prediksi yang tidak akurat dapat memicu pengambilan keputusan pembelian atau penjualan yang salah, menyebabkan kerugian modal, atau bahkan mengurangi kepercayaan masyarakat terhadap instrumen investasi berbasis emas (Gananta et al., 2023).

Dari telaah pustaka yang dilakukan, ditemukan adanya *research gap* yang cukup signifikan. Pertama, penelitian-penelitian sebelumnya cenderung menggunakan model prediksi tunggal tanpa mengeksplorasi secara optimal potensi kombinasi model yang dapat meningkatkan akurasi prediksi. Kedua, aspek optimasi model khususnya dalam hal tuning hyperparameter maupun kombinasi model masih belum dibahas secara mendalam, padahal aspek ini terbukti dapat meningkatkan kinerja model secara signifikan.

Untuk mengatasi volatilitas dan ketidakpastian harga ini, berbagai metode prediksi harga telah diterapkan. Berbagai penelitian terdahulu telah memanfaatkan pendekatan machine learning, seperti *Long Short-Term Memory* (LSTM) dan *Gradient Boosting* (GB), untuk melakukan peramalan harga komoditas termasuk emas. LSTM dikenal efektif dalam menangkap pola ketergantungan jangka panjang pada data deret waktu, sementara Gradient Boosting unggul dalam membangun model non-linear melalui proses pembelajaran bertahap pada kesalahan prediksi sebelumnya. Meskipun masing-masing metode telah menunjukkan performa yang baik secara individual, sebagian besar studi belum mengkaji secara komprehensif efektivitas pendekatan hibrida (kombinasi dua model) serta belum secara eksplisit menekankan aspek optimasi model dalam konteks prediksi harga emas domestik, khususnya emas batangan ANTAM.

Selain itu, beberapa studi hanya terbatas menggunakan data global atau internasional, sehingga relevansi model terhadap karakteristik pasar emas domestik menjadi kurang representatif. Padahal pergerakan harga emas di Indonesia memiliki kekhasan tersendiri yang dipengaruhi oleh fluktuasi nilai tukar rupiah, kebijakan fiskal nasional, peran lembaga seperti Pegadaian, serta regulasi perdagangan logam

mulia. Karakteristik inilah yang menjadikan prediksi harga emas domestic terutama ANTAM sebagai domain yang memerlukan pendekatan lebih kontekstual dan spesifik.

Lebih lanjut, pendekatan optimasi model prediktif belum secara memadai dijelaskan dalam banyak penelitian. Istilah "optimalisasi" seringkali hanya disebutkan secara implisit tanpa penjelasan mendalam terkait ruang lingkupnya, apakah mencakup tuning *hyperparameter*, penggabungan model (ensemble), efisiensi waktu komputasi, atau peningkatan performa berdasarkan metrik evaluasi tertentu seperti RMSE, MSE, R^2 , dan MAPE. Model yang optimal tidak hanya dituntut memberikan hasil akurasi tinggi, tetapi juga harus stabil dalam merespon fluktuasi harga jangka pendek, adaptif terhadap dinamika pasar, dan efisien dalam pemrosesan (Simamora et al., 2024).

Dengan memperhatikan berbagai celah penelitian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengoptimalkan model prediksi harga emas batangan ANTAM melalui kombinasi LSTM dan Gradient Boosting. Pendekatan ini diharapkan mampu menghasilkan model yang tidak hanya akurat secara statistik, tetapi juga relevan secara praktis dalam konteks pasar Indonesia. Penelitian ini akan menggunakan data historis harga emas batangan. Melalui pengujian dengan metrik evaluasi RMSE, MSE, R^2 , dan MAPE, penelitian ini bertujuan memberikan kontribusi dalam pengembangan sistem pendukung keputusan yang dapat digunakan oleh investor, analis pasar, hingga regulator keuangan.

I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, penelitian ini berfokus pada pengembangan model prediksi harga emas batangan ANTAM dengan menggabungkan metode Long Short-Term Memory (LSTM) dan Gradient Boosting. Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana memodelkan dan memprediksi harga emas batangan Antam satu hari ke depan menggunakan model Long Short-Term Memory (LSTM) dan Gradient Boosting (XGBoost) berbasis data harian ?

2. Bagaimana merancang dan menggabungkan model LSTM dan Gradient Boosting sehingga menghasilkan model yang mampu meningkatkan akurasi dan stabilitas prediksi harga emas batangan Antam ?
3. Bagaimana kinerja model LSTM–Gradient Boosting dalam memprediksi harga emas batangan Antam jika dievaluasi menggunakan metrik Root Mean Squared Error (RMSE), Mean Squared Error (MSE), Mean Absolute Percentage Error (MAPE), dan koefisien determinasi (R^2) pada data uji?

I.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan model prediksi harga emas batangan ANTAM yang lebih akurat dan efisien dengan menggunakan kombinasi metode Long Short-Term Memory (LSTM) dan Gradient Boosting. Secara lebih spesifik, tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui dan mengimplementasikan cara memodelkan serta memprediksi harga emas batangan Antam satu hari ke depan menggunakan model Long Short-Term Memory (LSTM) dan Gradient Boosting (XGBoost) berbasis data harga harian.
2. Mengembangkan dan merancang skema penggabungan antara model LSTM dan Gradient Boosting sehingga diperoleh model yang mampu meningkatkan akurasi dan stabilitas prediksi harga emas batangan Antam.
3. Menganalisis kinerja model hibrida LSTM–Gradient Boosting dalam memprediksi harga emas batangan Antam dengan menggunakan metrik evaluasi Root Mean Squared Error (RMSE), Mean Squared Error (MSE), Mean Absolute Percentage Error (MAPE), dan koefisien determinasi (R^2) pada data uji.

I.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam bidang ilmu komputer, khususnya dalam penerapan teknologi machine learning untuk prediksi harga komoditas. Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan pemahaman yang lebih baik mengenai penerapan model LSTM dan Gradient Boosting (XGBoost) untuk pemodelan dan prediksi harga emas batangan Antam berbasis data harian.
2. Menyediakan informasi prediksi harga emas batangan Antam satu hari ke depan yang dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan pengambilan keputusan oleh investor, pelaku pasar, dan masyarakat umum.
3. Menawarkan rancangan alur kerja lengkap mulai dari pengolahan data harian, pembentukan fitur, pelatihan model, penggabungan model, hingga evaluasi dengan RMSE, MSE, MAPE, dan R^2 yang dapat direplikasi pada studi serupa.

I.5 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terfokus dan terarah, maka ditetapkan beberapa batasan masalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini menggunakan data yang bersumber dari logammulia.com dengan frekuensi harian dari tanggal 21 Mei 2013 sampai 22 November 2025, yang mencakup harga emas batangan Antam beserta variabel pendukung seperti kurs dollar Amerika (<https://www.investing.com/currencies/usd-idr>) dan harga minyak dunia (<https://www.investing.com/commodities/brent-oil-historical-data>). Pada dataset dibatasi pada data harian yang konsisten untuk keperluan pemodelan deret waktu.
2. Optimasi model dalam penelitian ini difokuskan pada penggabungan model LSTM dan Gradient Boosting (XGBoost) untuk meningkatkan akurasi dan stabilitas prediksi harga emas. Penentuan bobot kombinasi yang optimal antara output LSTM dan XGBoost dengan tujuan meminimalkan nilai akurasi pada data validasi, sehingga diperoleh model dengan kinerja terbaik.
3. Evaluasi kinerja model dilakukan dengan menggunakan metrik Root Mean Square Error (RMSE), Mean Squared Error (MSE), Mean Absolute Percentage Error (MAPE), dan koefisien determinasi (R^2), yang dihitung pada data uji.

I.6 Sistematika Pembahasan

Sistematika pembahasan dalam penelitian ini disusun secara sistematis agar memudahkan pembaca dalam memahami isi tesis. Adapun sistematika pembahasan tesis ini adalah sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika pembahasan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan kajian teori yang relevan dengan topik penelitian, termasuk konsep dasar harga emas batangan ANTAM, prediksi deret waktu (time series), metode Long Short-Term Memory (LSTM), metode Gradient Boosting, teknik normalisasi data, serta hasil-hasil penelitian terdahulu yang mendukung penelitian ini.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan pendekatan penelitian yang digunakan, sumber dan karakteristik data, tahap-tahap pemrosesan data, arsitektur dan konfigurasi model LSTM dan Gradient Boosting, proses kombinasi model, serta teknik evaluasi kinerja model. Diagram alur dan langkah-langkah eksperimen juga dijelaskan secara sistematis.

BAB IV : HASIL PENELITIAN

Bab ini berisi uraian rinci mengenai hasil yang diperoleh dari rangkaian model prediksi harga emas batangan ANTAM. Di dalamnya dijelaskan kondisi dan karakteristik data setelah preprocessing (seperti pembagian data latih dan uji, hasil normalisasi, serta pola dasar deret waktu yang tampak), model disajikan dengan nilai metrik evaluasi (MAE, RMSE, MAPE, R^2) dan grafik perbandingan antara nilai aktual dan nilai prediksi.

BAB V : PEMBAHASAN

Bab ini menguraikan makna dan interpretasi dari hasil yang telah dipaparkan pada Bab IV secara lebih mendalam dan argumentatif. Penjelasan difokuskan pada alasan mengapa suatu model memiliki kinerja tertentu, dikaitkan dengan sifat data time series harga emas, kemampuan LSTM dalam menangkap pola jangka panjang, serta kemampuan Gradient Boosting dalam memodelkan hubungan nonlinier. Selain itu, dibahas pula perbandingan dengan penelitian-penelitian terdahulu, konsistensi atau perbedaan hasil, serta implikasi praktis model.

BAB VI : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan akhir yang menjawab rumusan masalah dan tujuan penelitian, diringkas dari temuan utama yang dihasilkan pada bab-bab sebelumnya. Bagian saran memuat rekomendasi bagi peneliti selanjutnya, misalnya penambahan variabel eksternal, eksplorasi arsitektur atau hyperparameter baru, penggunaan periode data yang lebih panjang, maupun pengujian pada komoditas lain, serta saran bagi praktisi terkait cara memanfaatkan model prediksi ini sebagai alat bantu dalam pengambilan keputusan.