

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring waktu, kebutuhan hidup manusia terus meningkat. Kenaikan harga barang dan jasa akibat inflasi yang berlangsung secara terus-menerus menimbulkan kekhawatiran tidak hanya bagi individu dan masyarakat luas, tetapi juga bagi lembaga maupun perusahaan. Kekhawatiran tersebut berkaitan dengan risiko menurunnya daya beli serta berkurangnya nilai aset, yang pada akhirnya dapat mengganggu kestabilan keuangan baik dalam operasional saat ini maupun untuk rencana masa depan. Salah satu upaya yang dapat dilakukan agar tabungan masyarakat tidak tergerus oleh inflasi, bahkan berpotensi menghasilkan keuntungan tambahan, adalah dengan mengalokasikannya ke dalam instrumen investasi. (Meriani & Rahmatulloh, 2024)

Emas, sebagai salah satu jenis logam mulia, telah lama dipandang sebagai aset yang memiliki nilai intrinsik tinggi. Fungsinya tidak terbatas pada sektor perhiasan dan industri, melainkan juga menjadikannya instrumen investasi yang banyak diminati. Selain itu, emas kerap digunakan sebagai standar moneter, cadangan devisa, serta alat pembayaran utama di beberapa negara. Dalam konteks investasi, emas sering dijadikan sebagai sarana lindung nilai (hedging) maupun aset safe haven ketika terjadi krisis, baik yang bersifat ekonomi, politik, sosial, maupun yang berkaitan dengan fluktuasi nilai mata uang (Mahena *et al.*, 2015). Meskipun demikian, pergerakan harga emas sangat dipengaruhi oleh berbagai indikator ekonomi, antara lain tingkat inflasi, nilai tukar mata uang, harga minyak dunia, kondisi geopolitik, dan permintaan pasar (Suharto, 2013). Sebagai contoh, pada masa pandemi COVID-19, harga emas mengalami peningkatan yang signifikan sebagai respons terhadap ketidakstabilan ekonomi global, yang menegaskan pentingnya kemampuan dalam memprediksi harga emas secara tepat dan andal.

Pengembangan model peramalan yang andal terhadap fluktuasi harga logam mulia dalam jangka panjang memiliki peran strategis dalam perencanaan investasi di masa mendatang, serta dalam pengambilan keputusan bagi proyek-proyek

pertambangan dan perusahaan yang bergerak di sektor terkait (Alameer *et al.*, 2019). Perkiraan harga yang akurat mampu memberikan gambaran mengenai arah tren pasar di masa depan, sehingga menjadi dasar informasi penting bagi para pemangku kepentingan dalam mengambil langkah antisipatif guna meminimalkan potensi kerugian finansial maupun risiko kebangkrutan (Mombeini & Chamzini, 2015). Perkembangan teknologi dalam beberapa dekade terakhir turut membuka peluang baru dalam bidang prediksi harga logam mulia, khususnya melalui penerapan teknologi *machine learning*. Teknologi ini memungkinkan sistem komputer untuk mempelajari pola dari data historis dan mengidentifikasi hubungan tersembunyi yang sulit dikenali oleh manusia (Wanto *et al.*, 2021).

Salah satu tantangan utama model *machine learning* dalam memprediksi harga logam mulia adalah mengidentifikasi faktor mana yang paling efektif dalam mendorong perubahan harga emas. Faktor-faktor ini, termasuk asimetri jangka pendek dan panjang, pengamatan ekstrem, serta komponen lonjakan yang memainkan peran penting dalam menentukan fluktuasi harga emas (Li *et al.*, 2021).

Masalah lainnya adalah adanya risiko *overfitting* ketika model terlalu menyesuaikan dengan data historis tanpa mampu generalisasi terhadap data baru. Model yang terlalu kompleks biasanya memiliki bias rendah dan variansi tinggi (*overfitting*). *Underfitting* dan *overfitting* adalah masalah umum dalam regresi dan klasifikasi. Parameter model akan sangat dipengaruhi oleh noise. Hal ini sering kali terjadi pada model yang menggunakan banyak fitur atau ketika data pelatihan terbatas, sehingga penting untuk menerapkan teknik-teknik seperti regularisasi dan pemilihan fitur untuk mengurangi risiko *overfitting* (Lever *et al.*, 2016).

Extreme Gradient Boosting (XGBoost) dirancang untuk menangkap hubungan non-linear antara variabel penjelas dan target, sehingga sangat cocok untuk data dengan kompleksitas tinggi seperti harga logam mulia. Algoritma ini terkenal karena kecepatan dan kemampuannya dalam menangani data yang besar dan kompleks. Algoritma XGBoost dipilih karena memiliki performa yang baik dalam menangani data deret waktu dan memberikan hasil prediksi yang lebih akurat dibandingkan metode tradisional. Selain itu, XGBoost juga memiliki fitur regularisasi yang dapat mengatasi masalah *overfitting* yang sering dihadapi oleh

algoritma lain. Keunggulan-keunggulan ini yang menjadikan XGBoost sebagai salah satu pilihan utama dalam pengembangan model prediksi harga logam mulia (Cohen *et al.*, 2023).

Berdasarkan penelitian Gono dkk (2023), dengan menggunakan dataset deret waktu yang mencakup harga perak, variabel pelengkap termasuk harga emas, platinum, dan nilai tukar dolar terhadap euro. Studi ini membangun dan mengoptimalkan model XGBoost dengan melakukan penyetelan hiperparameter untuk memperkirakan harga perak. Penelitian ini mengeksplorasi 108 kombinasi hiperparameter dan mengidentifikasi dua model teratas berdasarkan metrik evaluasi MAPE dan RMSE. Model terbaik berdasarkan MAPE memiliki nilai MAPE sebesar 5,98% dengan hiperparameter yang dioptimalkan yaitu learning_rate dan max_depth. Sedangkan model terbaik berdasarkan RMSE memiliki nilai RMSE sebesar 1,6967 dengan hiperparameter learning_rate, max_depth, n_estimators, dan gamma.

Hasil dari penelitian ini dapat digunakan oleh investor dan analis pasar untuk membuat keputusan yang lebih baik dan mengurangi risiko investasi. Selain itu penelitian ini akan mengeksplorasi implementasi algoritma XGBoost dalam memprediksi harga logam mulia, yang dapat memberikan alternatif yang lebih akurat dibandingkan dengan metode prediksi tradisional. Terakhir, penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan wawasan baru tentang aplikasi machine learning dalam pasar keuangan. Berdasarkan penjelasan di atas, maka penulis menetapkan judul tugas akhir yaitu “*PENDEKATAN MACHINE LEARNING DALAM MEMPREDIKSI HARGA LOGAM MULIA MENGGUNAKAN ALGORITMA EXTREME GRADIENT BOOSTING*”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan di atas, maka permasalahan yang penulis rumuskan adalah :

1. Bagaimana kontribusi fitur-fitur hasil rekayasa teknikal dari data historis harga logam mulia terhadap akurasi prediksi harga menggunakan algoritma Extreme Gradient Boosting?

2. Bagaimana pengaruh optimasi hyperparameter menggunakan metode Bayesian Optimization terhadap performa model prediksi harga logam mulia berbasis algoritma Extreme Gradient Boosting?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah :

1. Membangun model prediksi harga logam mulia menggunakan algoritma Extreme Gradient Boosting dengan memanfaatkan variabel pada data historis
2. Mengoptimalkan performa model XGBoost melalui tuning hyperparameter menggunakan *Bayesian Optimization* untuk mencapai error minimum dalam prediksi.
3. Menganalisis relevansi dan kontribusi fitur-fitur input terhadap performa model prediksi, serta mengevaluasi akurasi model melalui metrik RMSE dan MAPE.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Penelitian ini akan memiliki manfaat praktis bagi investor, dan analis pasar dalam mengoptimalkan strategi investasi dan manajemen portofolio untuk dapat memaksimalkan keuntungan dan meminimalkan risiko kerugian.
2. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan mengenai penggunaan algoritma XGBoost dalam prediksi harga emas yang bersifat non-linear dan volatil dengan menerapkan Bayesian Optimization sebagai teknik tuning hiperparameter yang efisien untuk meningkatkan akurasi model.
3. Dengan menggunakan metode XGBoost yang dioptimalkan, model prediksi diharapkan dapat memberikan akurasi yang lebih tinggi dibandingkan metode tradisional, memberikan informasi yang lebih dapat diandalkan untuk berbagai tujuan analitis.
4. Dapat menjadi dasar bagi penelitian lain yang ingin mengembangkan model

prediksi harga komoditas atau instrumen keuangan lainnya, seperti saham atau kripto dengan menyediakan pendekatan sistematis dalam preprocessing data, feature engineering, dan model evaluation

5. Sebagai sarana untuk menerapkan pengetahuan penulis yang diperoleh selama menempuh masa studi Strata-1.

1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini akan memfokuskan pada prediksi harga emas sebagai logam mulia utama. Logam mulia lainnya seperti perak dan platinum tidak termasuk dalam ruang lingkup penelitian ini.
2. Sumber data yang digunakan untuk pelatihan dan pengujian model prediksi menggunakan data historis yang diperoleh dari API situs web *pusatdata.kontan.co.id*
3. Data yang digunakan pada penelitian ini dibatasi pada rentang waktu lima belas tahun dan berupa data harian.
4. Algoritma yang digunakan pada model machine learning penelitian ini adalah *Extreme Gradient Boosting*.
5. Evaluasi kinerja model prediksi akan dilakukan menggunakan metrik evaluasi *Root Mean Squared Error* (RMSE) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE)