

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Daging ayam menjadi salah satu pilihan utama sumber protein hewani bagi masyarakat Indonesia karena harganya yang relatif terjangkau dan ketersediaannya yang melimpah [1]. Ayam broiler, atau ayam ras pedaging, merupakan salah satu komoditas unggas yang paling banyak diminati masyarakat Indonesia karena menjadi sumber utama protein hewani yang terjangkau dan mudah diakses [2]. Jenis ayam ini merupakan hasil rekayasa genetik dengan keunggulan pertumbuhan yang sangat cepat, efisiensi konversi pakan yang tinggi, serta masa pemeliharaan yang relatif singkat, yakni sekitar 28 hingga 30 hari [3]. Keunggulan tersebut menjadikan ayam broiler sangat potensial untuk dikembangkan baik pada skala industri besar maupun peternakan rakyat, guna memenuhi kebutuhan konsumsi daging nasional yang terus meningkat seiring pertumbuhan penduduk dan kesadaran akan pentingnya asupan gizi.

Provinsi Jawa Timur dikenal sebagai salah satu pusat utama industri ayam broiler di Indonesia, dengan kontribusi signifikan terhadap pasokan nasional. Berdasarkan data Badan Pangan Nasional (BPN), tingkat konsumsi daging ayam broiler pada tahun 2023 tercatat mencapai sekitar 12,58 kg per kapita setiap tahunnya. Permintaan terhadap komoditas ini cenderung meningkat secara signifikan, terutama pada momen-momen tertentu seperti musim hajatan atau perayaan hari besar keagamaan, dengan lonjakan permintaan mencapai 10% hingga 20% dibandingkan hari biasa. Kondisi ini dapat memicu ketidakseimbangan antara pasokan dan permintaan, yang pada akhirnya memengaruhi fluktuasi harga di pasar. Kekurangan pasokan dapat menyebabkan lonjakan harga, sementara surplus produksi berisiko menekan harga ke level yang lebih rendah. fluktuasi harga daging ayam di pasar tidak sepenuhnya ditentukan oleh volume pasokan semata, melainkan juga dipengaruhi oleh berbagai faktor lain seperti distribusi, biaya produksi, serta kondisi permintaan masyarakat.[4].

Meskipun konsumsi dan produksi merupakan faktor utama dalam menentukan harga daging ayam, fluktuasi harga di tingkat peternak maupun

konsumen juga sangat dipengaruhi oleh sejumlah variabel penting lainnya. Beberapa faktor yang memiliki peran signifikan dalam dinamika harga ini meliputi harga pakan ternak, harga DOC (*Day Old Chick*), serta harga jagung di tingkat petani. Di antara ketiganya, harga pakan menjadi komponen paling dominan dalam struktur biaya produksi ayam broiler, yakni mencapai sekitar 60–70% dari total pengeluaran usaha [2]. Ketika harga bahan baku utama pakan seperti jagung mengalami lonjakan, hal ini akan secara langsung meningkatkan biaya produksi, yang kemudian berdampak pada naiknya harga jual ayam di pasaran. Selain itu, harga DOC juga memiliki pengaruh besar, karena menentukan besaran modal awal dalam setiap siklus pemeliharaan ayam broiler. Kenaikan harga DOC akan menambah beban biaya peternak, yang pada akhirnya berkontribusi terhadap tingginya harga daging ayam yang dibayar oleh konsumen [5].

Tingginya fluktuasi harga dalam industri ayam broiler mencerminkan ketidakseimbangan struktur pasar yang kerap didominasi oleh kelompok pelaku usaha tertentu, sehingga menciptakan kondisi persaingan yang tidak sehat [5]. Variasi harga ini dipicu oleh sejumlah faktor, mulai dari hasil panen yang kurang optimal hingga lonjakan permintaan pasar yang menyebabkan harga melonjak drastis. Sebaliknya, apabila terjadi surplus produksi, harga ayam broiler justru cenderung mengalami penurunan. Ketidakstabilan harga tersebut turut berdampak pada variabilitas nilai return yang tidak menentu dari waktu ke waktu [6]. Kondisi ini semakin diperparah oleh infrastruktur distribusi yang belum memadai, keterbatasan akses terhadap informasi pasar, serta tingginya ketidakpastian baik dari sisi permintaan maupun penawaran. Selain itu, berdasarkan temuan Mbuza et al. (2020), para pelaku usaha peternakan ayam broiler juga menghadapi tantangan serius seperti sulitnya mendapatkan pakan berkualitas dengan harga terjangkau (59,5%), akses pasar yang masih terbatas (45%), serta rendahnya ketersediaan fasilitas pembiayaan (21%) yang semakin membebani keberlanjutan usaha di sektor ini.

Melihat kompleksitas dinamika harga ayam broiler yang dipengaruhi oleh beragam faktor dari waktu ke waktu, dibutuhkan suatu metode analisis yang mampu menangkap pola perubahan secara sistematis berdasarkan data historis. Salah satu pendekatan yang relevan untuk digunakan adalah analisis deret waktu (*time series*),

yang termasuk dalam kategori pendekatan kuantitatif dengan menempatkan dimensi waktu sebagai komponen utama dalam proses evaluasi. Data deret waktu sendiri merupakan serangkaian data yang dicatat secara berurutan dalam selang waktu tertentu, seperti harian, bulanan, atau tahunan. Karakteristik utama dari jenis data ini adalah adanya keterkaitan antar nilai dalam urutan waktu, di mana data masa lalu memiliki pengaruh terhadap data di masa kini. Melalui pendekatan deret waktu, analisis dapat mengungkap pola-pola penting seperti tren jangka panjang, pola musiman, serta fluktuasi acak, sehingga mampu memberikan wawasan lebih dalam mengenai perilaku variabel harga ayam dari waktu ke waktu [7].

Salah satu penelitian terdahulu yang relevan adalah studi berjudul *“Implementasi High Order Fuzzy Time Series Multifactor pada Prediksi Harga Ayam Broiler di Pasar Malang”*. Penelitian tersebut menggunakan metode *High Order Fuzzy Time Series* (HOFTS) [10] untuk memprediksi harga ayam broiler berdasarkan data historis dan variabel pendukung, dan hasilnya menunjukkan bahwa HOFTS cukup baik dalam menggambarkan tren harga berdasarkan pola waktu. Selain itu, terdapat pula penelitian lain yang memanfaatkan metode deret waktu tradisional seperti ARIMA, yaitu studi kasus prediksi harga daging ayam broiler di Pasar Krangga menggunakan metode ARIMA dan *Double Exponential Smoothing* [8] yang berfokus pada pola historis serta hubungan autokorelasi dalam peramalan harga. Namun, sejauh penelusuran penulis, belum ditemukan penelitian sebelumnya yang menerapkan metode XGBoost untuk memprediksi harga ayam broiler. Oleh karena itu, penelitian ini menawarkan pendekatan berbeda dengan memanfaatkan algoritma *boosting*, khususnya XGBoost, yang mampu mengolah data kompleks serta interaksi antar variabel, sehingga diharapkan dapat menghasilkan prediksi yang lebih akurat dibandingkan dengan pendekatan sebelumnya seperti HOFTS, *Double Exponential Smoothing*, dan ARIMA.[9].

Prediksi memiliki peran penting dalam mengurangi ketidakpastian yang dapat memengaruhi proses pengambilan keputusan, khususnya dalam dunia usaha maupun sektor produksi [10]. Dalam konteks penelitian ini, kegiatan ini difokuskan pada prediksi harga ayam pedaging yang sangat dipengaruhi oleh sejumlah variabel, seperti harga pakan ternak, harga *DOC (Day Old Chick)*, harga jagung, serta adanya pola musiman yang cukup kompleks. Untuk menangani dinamika data

yang bersifat non-linear dan saling berinteraksi, digunakan algoritma *Extreme Gradient Boosting* (XGBoost), yang dikenal efektif dalam memodelkan hubungan kompleks antar variabel. Namun, agar kinerja model XGBoost dapat dioptimalkan, diperlukan proses penyesuaian *hyperparameter* yang tepat. Oleh karena itu, penelitian ini turut mengintegrasikan Optuna, sebuah *framework* optimasi berbasis *Bayesian Optimization* yang dirancang untuk melakukan tuning *hyperparameter* secara otomatis dan efisien. Optuna memiliki kemampuan untuk mengeksplorasi ruang parameter secara adaptif dan cerdas, sehingga dapat menemukan kombinasi parameter terbaik yang mendukung peningkatan akurasi hasil prediksi harga ayam broiler.

Adapun penelitian terdahulu yang mendukung peningkatan akurasi hasil prediksi harga ayam broiler meskipun telah banyak penelitian yang menggunakan metode statistika seperti Arima dalam memprediksi harga komoditas, pendekatan ini memiliki keterbatasan dalam menangkap pola non-linear dan interaksi kompleks antar variabel. Di sisi lain, penggunaan algoritma *machine learning* seperti XGBoost untuk prediksi harga ayam broiler masih tergolong terbatas, terutama dalam konteks penerapan *hyperparameter* tuning otomatis menggunakan Optuna. Selain itu, belum banyak studi yang secara komprehensif mengintegrasikan variabel eksternal seperti harga pakan, harga DOC, dan jagung dalam model prediksi berbasis XGBoost. Penelitian ini mengisi kesenjangan tersebut dengan membangun model prediksi yang lebih adaptif dan akurat menggunakan kombinasi XGBoost dan Optuna, serta mempertimbangkan faktor-faktor penentu harga ayam pedaging di Indonesia.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model prediktif guna memperkirakan harga ayam pedaging di Indonesia dengan memanfaatkan algoritma *Extreme Gradient Boosting* (XGBoost) yang dioptimalkan menggunakan teknik *hyperparameter tuning* berbasis Optuna. Selain itu, penelitian ini juga membandingkan kinerja XGBoost dengan model *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) sebagai pendekatan time series konvensional. Dengan perbandingan ini, diharapkan diperoleh gambaran keunggulan dan keterbatasan masing-masing metode, serta hasil prediksi yang lebih akurat dan andal. [8]. Penelitian ini juga mengimplementasikan antarmuka pengguna grafis (*Graphical*

User Interface/GUI) menggunakan *Streamlit* agar hasil analisis dan prediksi dapat ditampilkan secara interaktif. Dengan *Streamlit*, pengguna dapat dengan mudah memvisualisasikan data historis, memantau hasil prediksi, serta membandingkan performa model secara *real-time* melalui dashboard yang sederhana dan intuitif. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya menghasilkan model prediktif yang kuat, tetapi juga menyediakan alat bantu praktis berbasis web yang dapat digunakan oleh pengambil kebijakan maupun pelaku usaha dalam mendukung pengelolaan harga dan pasokan ayam pedaging di tingkat nasional.

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana penerapan model XGBoost dengan optimasi hyperparameter menggunakan Optuna terhadap peningkatan akurasi prediksi harga daging ayam broiler di Provinsi Jawa Timur?
2. Bagaimana hasil prediksi harga daging ayam broiler untuk 14 hari ke depan menggunakan model yang telah dikembangkan?
3. Bagaimana merancang antarmuka pengguna yang intuitif dan interaktif untuk mendukung eksplorasi serta analisis data harga daging ayam broiler di Provinsi Jawa Timur?

1.3. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data yang digunakan mencakup harga pakan ternak broiler, harga DOC broiler, harga jagung tingkat peternak, dan harga daging ayam broiler. Data bersumber dari SIMPONI dan Badan Pangan Nasional, dengan cakupan harian dari Januari 2023 hingga Desember 2024 (731 entri, 5 kolom).
2. Model yang digunakan adalah XGBoost dan XGBoost + Optuna untuk *tuning hyperparameter*, guna memperoleh model prediksi yang lebih optimal.
3. Kinerja model dievaluasi menggunakan dua metrik utama, yaitu MAPE dan RMSE untuk menilai ketepatan hasil prediksi.
4. Merancang sistem antarmuka pengguna (GUI) dikembangkan menggunakan *Streamlit*, dan hanya menampilkan fitur upload data,

preprocessing, pelatihan model, visualisasi, serta hasil prediksi 14 hari ke depan.

1.4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan, tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh optimasi hyperparameter menggunakan Optuna terhadap peningkatan akurasi model XGBoost dalam memprediksi harga daging ayam broiler di Provinsi Jawa Timur.
2. Menghasilkan prediksi harga daging ayam broiler untuk 14 hari ke depan menggunakan model terbaik, yaitu XGBoost yang telah dioptimasi melalui Optuna.
3. Merancang dan membangun antarmuka pengguna (GUI) yang intuitif, interaktif, dan mudah digunakan guna memfasilitasi proses eksplorasi, visualisasi, serta analisis data harga daging ayam broiler di Provinsi Jawa Timur.

1.5. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan yang sudah dijabarkan, maka diharapkan manfaat penelitian ini yaitu:

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan di bidang data science dan machine learning, khususnya dalam penerapan metode XGBoost yang dioptimasi menggunakan Optuna untuk kasus prediksi harga komoditas.

2. Manfaat Praktis

Penelitian ini dapat dimanfaatkan oleh instansi pemerintah, peternak, dan pelaku usaha di sektor peternakan sebagai referensi dalam mengambil keputusan yang lebih tepat berdasarkan prediksi harga daging ayam broiler. Selain itu, tampilan antarmuka GUI yang dibangun dapat memudahkan pengguna dalam memahami hasil analisis.

3. Manfaat bagi Penulis

Penelitian ini memberikan pengalaman praktis kepada penulis dalam menerapkan algoritma machine learning dan proses optimasi *hyperparameter* menggunakan Optuna, serta mengembangkan aplikasi antarmuka pengguna sebagai alat bantu dalam analisis data.

Halaman ini sengaja dikosongkan