

BAB V KESIMPULAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa optimasi *hyperparameter* menggunakan metode *Random Search* mampu meningkatkan kinerja model XGBoost dalam memprediksi produksi jagung. Model sebelum optimasi (Baseline) menghasilkan nilai MAE sebesar 772,09 ton, RMSE sebesar 1927,52 ton, dan R^2 sebesar 0,887. Setelah dilakukan optimasi *hyperparameter*, performa model meningkat dengan nilai MAE sebesar 748,08 ton, RMSE sebesar 1876,00 ton, dan R^2 sebesar 0,893. Hasil tersebut menunjukkan bahwa optimasi *hyperparameter* mampu meningkatkan akurasi model melalui penurunan nilai MAE sebesar 3,11%, penurunan nilai RMSE sebesar 2,67%, serta peningkatan nilai R^2 dari 0,887 menjadi 0,893. Selain itu, berdasarkan hasil uji statistik *Wilcoxon Signed-Rank Test*, diperoleh nilai Asymp. Sig. (2-tailed) sebesar 0,003 ($p < 0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara nilai absolute error model XGBoost Baseline dan XGBoost Optimasi. Dengan demikian, optimasi *hyperparameter* menggunakan metode *Random Search* terbukti mampu meningkatkan performa model XGBoost dalam memprediksi produksi jagung berdasarkan hasil evaluasi metrik kinerja dan pengujian statistik yang telah dilakukan.

Model XGBoost yang telah dioptimasi berhasil diintegrasikan ke dalam sistem prediksi produksi jagung berbasis web menggunakan *FastAPI* sebagai backend dan Supabase sebagai database. Sistem yang dikembangkan mampu melakukan prediksi produksi jagung berdasarkan data masukan pengguna serta mendukung pengelolaan data produksi, data pengguna, dan informasi hasil prediksi melalui halaman admin. Selain itu, sistem juga mampu menampilkan hasil prediksi beserta informasi evaluasi model sehingga memudahkan pengguna dalam memperoleh informasi prediksi secara cepat dan terstruktur. Berdasarkan hasil pengujian menggunakan metode *Black Box Testing*, seluruh fitur pada sistem berfungsi sesuai dengan kebutuhan yang telah dirancang dan memperoleh hasil valid. Dengan demikian, implementasi model XGBoost yang telah dioptimasi ke dalam sistem berbasis web dapat digunakan sebagai alat bantu dalam melakukan prediksi produksi jagung serta mendukung proses perencanaan dan pengambilan keputusan di bidang pertanian.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat diberikan untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

1. Dapat menggunakan jumlah data yang lebih banyak dan rentang waktu yang lebih panjang serta menambahkan faktor lain yang berpotensi memengaruhi produksi jagung, seperti luas panen, penggunaan pupuk, atau faktor ekonomi pertanian sehingga diharapkan dapat meningkatkan akurasi prediksi.
2. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat membandingkan performa XGBoost dengan algoritma machine learning lainnya untuk memperoleh metode prediksi yang paling optimal.
3. Sistem dapat dikembangkan lebih lanjut dengan penambahan fitur visualisasi data yang lebih interaktif serta implementasi data pipeline untuk otomatisasi pembaruan data sehingga proses pengelolaan data menjadi lebih efisien dan minim kesalahan input.
4. Dapat mempertimbangkan penerapan model berbasis time series atau pendekatan hybrid untuk menangkap pola temporal data produksi secara lebih optimal.