

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Penelitian ini berhasil membangun model prediksi penjualan bulanan untuk produk fashion pada perusahaan D'Busana dengan memanfaatkan algoritma XGBoost dan pendekatan optimasi hyperparameter. Proses pengolahan data dilakukan secara komprehensif, mulai dari tahap preprocessing, feature engineering berbasis waktu dan siklus penjualan, hingga pembentukan fitur musiman dan strategi pelatihan model berbasis time-series split. Berikut adalah kesimpulan dari penelitian ini yang menjawab rumusan masalah yang ada:

1. Dengan menggunakan cross-validation terbaik yaitu fold 5, proses optimasi hyperparameter XGBoost dilakukan menggunakan Bayesian Optimization. Adapun ruang pencarian parameter yang diatur meliputi: `max_depth` pada rentang 3 hingga 10, `learning_rate` antara 0.001 hingga 1, `n_estimators` antara 50 hingga 500, `subsample` dari 0 hingga 1, serta `colsample_bytree` dari 0 hingga 1. Jumlah iterasi pencarian ditetapkan sebanyak 100 kali (`n_iter = 100`) untuk mengeksplorasi kombinasi hyperparameter secara efisien. Proses optimasi ini menggunakan mean squared error (MSE) sebagai fungsi objektif (scoring), sehingga model yang dihasilkan bertujuan meminimalkan kesalahan kuadrat rata-rata. Pendekatan ini memungkinkan pemilihan kombinasi parameter terbaik berdasarkan kinerja validasi silang, sehingga menghasilkan model yang lebih optimal dan generalisasi yang lebih baik pada data uji.
2. Setelah dilakukan pelatihan model XGBoost dengan parameter default dan pengaturan `random state = 42`, model menghasilkan metrik evaluasi berupa MSE sebesar 0.0001, RMSE sebesar 0.0120, MAE sebesar 0.0005, dan R^2 sebesar 0.9472. Selanjutnya, dilakukan optimasi hyperparameter menggunakan Bayesian Optimization yang menghasilkan perbaikan performa model dengan nilai MSE tetap sebesar 0.0001, RMSE menurun menjadi 0.0105, MAE sedikit meningkat menjadi 0.0013, dan R^2 meningkat menjadi 0.9591. Penurunan RMSE dan peningkatan R^2 menunjukkan bahwa model hasil tuning memiliki kemampuan prediktif yang lebih baik, lebih

mampu menangkap pola data, serta memberikan hasil yang lebih akurat dan andal dibandingkan model awal, meskipun terdapat sedikit kompromi pada nilai MAE. Dalam penelitian ini, R^2 digunakan sebagai metrik utama dalam menilai performa model karena metrik ini menunjukkan seberapa besar variasi data target yang dapat dijelaskan oleh model prediksi. Nilai R^2 yang tinggi mengindikasikan bahwa model mampu memetakan pola data dengan baik dan memiliki tingkat generalisasi yang kuat.

3. Setelah model selesai dilatih menggunakan kombinasi hyperparameter terbaik hasil tuning dengan Bayesian Optimization, model XGBoost diimplementasikan untuk memprediksi jumlah stok terjual pada bulan berikutnya. Proses implementasi ini melibatkan input data fitur dari bulan berjalan yang telah melalui tahap preprocessing dan rekayasa fitur (feature engineering), termasuk fitur musiman dan tren historis penjualan. Prediksi dilakukan terhadap data bulan depan dengan memanfaatkan kemampuan model dalam mengenali pola dan hubungan antar variabel yang telah dipelajari selama pelatihan. Hasil prediksi tersebut kemudian dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan strategis, seperti pengelolaan stok, perencanaan produksi, dan penyesuaian strategi pemasaran, guna meminimalisir risiko kehabisan stok maupun kelebihan stok.

5.2 Saran

Sebagai tindak lanjut dari penelitian ini, terdapat beberapa hal yang disarankan agar model dapat dikembangkan lebih lanjut dan memiliki manfaat yang lebih luas dalam praktik bisnis, antara lain:

1. Peningkatan Dataset

Sebagai saran, akan lebih baik jika data yang digunakan dalam penelitian ini dapat diperluas, baik dari sisi periode waktu maupun variasi produk. Menambahkan data dari periode yang lebih panjang atau dengan lebih banyak variasi produk dapat memberikan model yang lebih representatif dan akurat dalam memprediksi penjualan. Dengan jumlah data yang lebih banyak, model dapat menangkap pola yang lebih kompleks dan meningkatkan kemampuan generalisasi, yang pada akhirnya dapat memberikan hasil yang lebih handal dan relevan. Selain itu, penggabungan dataset dari berbagai marketplace seperti

Shopee, Tokopedia, atau Lazada juga dapat menjadi langkah strategis untuk memperkaya informasi dan memperluas cakupan analisis. Hal ini tidak hanya meningkatkan keberagaman data, tetapi juga memungkinkan model untuk belajar dari berbagai pola transaksi dan strategi promosi yang berbeda di tiap platform, sehingga meningkatkan kemampuan adaptasi dan akurasi prediksi model di berbagai skenario pasar.

Metode preprocessing, balancing data,

2. Eksperimen dengan algoritma lain

Meskipun XGBoost telah terbukti memberikan performa yang sangat baik dalam penelitian ini, masih ada kemungkinan bahwa algoritma lain dapat menghasilkan hasil yang kompetitif atau bahkan lebih baik, tergantung pada karakteristik data yang digunakan. Oleh karena itu, ke depannya disarankan untuk mencoba membandingkan hasil prediksi menggunakan algoritma lain, seperti LightGBM, CatBoost, atau bahkan model berbasis deep learning seperti LSTM atau GRU, untuk melihat apakah model-model tersebut dapat memberikan peningkatan performa yang signifikan dalam memprediksi penjualan.

3. Implementasi ke Website

Sebagai saran pengembangan, hasil model prediksi penjualan dapat diimplementasikan dalam sistem berbasis website untuk memudahkan pengambilan keputusan secara real-time. Dengan adanya dashboard interaktif, pengguna dapat melihat hasil prediksi penjualan melalui grafik dan tabel yang mudah dipahami, serta mengelola variabel seperti harga produk dan stok secara dinamis. Integrasi ini akan memungkinkan akses yang lebih mudah dan cepat untuk pengelola bisnis, serta memberikan kemudahan dalam merencanakan strategi pemasaran dan pengelolaan stok berdasarkan prediksi yang akurat, sehingga meningkatkan efisiensi operasional dan pengambilan keputusan.