

BAB V

PENUTUP

Bab ini menyajikan kesimpulan dari hasil penelitian mengenai implementasi dan evaluasi model SARIMA-XGBoost dengan optimasi Optuna untuk peramalan kunjungan wisman. Kesimpulan disusun berdasarkan temuan penelitian yang telah dibahas pada bab sebelumnya, meliputi proses implementasi model dan pengaruh optimasi *hyperparameter* terhadap performa prediksi. Selain kesimpulan, bab ini juga menyampaikan saran untuk pengembangan penelitian lanjutan.

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil beberapa kesimpulan, yaitu:

1. Implementasi model SARIMA-XGBoost dengan optimasi Optuna dilakukan melalui pendekatan kombinasi dua tahap yang mengintegrasikan SARIMA untuk menangkap pola temporal-musiman dan XGBoost untuk memodelkan residual sebagai *error correction*. Optimasi *hyperparameter* menggunakan TPE diterapkan pada parameter *learning_rate*, *max_depth*, *n_estimators*, dan *subsample* melalui 50 *trials*. Evaluasi pada enam bandara internasional menunjukkan model ini secara konsisten menghasilkan performa terbaik, membuktikan efektivitas pendekatan kombinasi dalam menangani variasi karakteristik data kunjungan wisman.
2. Penerapan optimasi *hyperparameter* menggunakan Optuna terbukti memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan performa model SARIMA-XGBoost. Setelah melalui proses optimasi, model mencapai nilai MAPE terbaik pada seluruh bandara, yaitu Ngurah Rai sebesar 3.08%, Soekarno-Hatta sebesar 3.73%, Juanda sebesar 6.40%, Kualanamu sebesar 6.82%, Sam Ratulangi sebesar 3.07%, dan Minangkabau sebesar 7.84%. Hasil ini menunjukkan bahwa Optuna mampu menemukan konfigurasi *hyperparameter* yang lebih optimal, sehingga model lebih mampu menangkap pola data dan menghasilkan prediksi yang lebih akurat. Meskipun memerlukan waktu *training* yang lebih panjang dibandingkan model tanpa

optimasi, peningkatan akurasi yang diperoleh sebanding dengan waktu tersebut, sehingga optimasi Optuna dapat dinyatakan memberikan dampak positif dan layak diterapkan dalam proses peramalan.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, beberapa saran untuk pengembangan selanjutnya, yaitu

1. Perluasan cakupan dataset dengan menambahkan lebih banyak bandara internasional di Indonesia untuk meningkatkan generalisasi model dan mengidentifikasi pola karakteristik data yang lebih beragam. Penelitian ini hanya menggunakan 6 bandara utama, sehingga ekspansi ke bandara-bandara lain seperti Lombok, Makassar, Batam, atau bandara regional lainnya berpotensi memberikan wawasan yang lebih komprehensif mengenai efektivitas model pada kondisi geografis yang berbeda.
2. Eksplorasi arsitektur model alternatif seperti LSTM-XGBoost atau Prophet-XGBoost untuk menangani kompleksitas temporal yang lebih tinggi. Pengembangan *feature engineering* lanjutan dengan variabel eksogen tambahan seperti indeks ekonomi global, kapasitas penerbangan internasional, atau indikator kebijakan pariwisata juga dapat dipertimbangkan untuk melengkapi variabel musiman dan periode pandemi yang telah diterapkan dalam penelitian ini.