

## **BAB V PENUTUP**

### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa model XGBoost berbasis residual Prophet berhasil diterapkan secara efektif untuk memprediksi penjualan voucher game online. Model ini menggabungkan kekuatan prediktif Prophet dalam mengidentifikasi pola tren musiman dan residual dengan algoritma XGBoost yang mampu menangkap hubungan non-linear dan kompleks antar fitur. Evaluasi model menunjukkan performa prediksi yang baik secara numerik maupun visual, serta berhasil diimplementasikan dalam bentuk aplikasi berbasis web yang dapat digunakan langsung oleh pengguna. Berikut adalah kesimpulan utama dari penelitian ini: Adapun jawaban terhadap rumusan masalah yang telah diajukan adalah sebagai berikut:

#### **1. Bagaimana penerapan model XGBoost berbasis residual Prophet untuk memprediksi penjualan voucher games online?**

Model dibangun dengan mengintegrasikan prediksi tren dari Prophet sebagai fitur tambahan ke dalam model XGBoost manual. Fitur Fourier, fitur berbasis waktu dan kalender, serta indikator promosi dimasukkan untuk memperkuat akurasi model. Proses pelatihan dilakukan dengan menggunakan data historis harian yang telah dinormalisasi dan disesuaikan dengan kebutuhan format input model XGBoost. Hasil prediksi model menunjukkan kemampuan yang baik dalam mengikuti fluktuasi data penjualan secara agregat.

#### **2. Bagaimana pengaruh parameter arsitektur XGBoost berbasis residual Prophet terhadap akurasi model?**

Penelitian ini mengevaluasi performa model berdasarkan skenario pembagian data dan parameter inti model seperti jumlah estimator, learning rate, kedalaman pohon, dan nilai regularisasi. Dari pengujian yang dilakukan, kombinasi parameter optimal diperoleh pada pembagian data 70:20:10, yang menghasilkan nilai MAE sebesar 0.0361, RMSE sebesar 0.0797 dan MAPE sebesar 1.77% yang lebih rendah dibanding skenario lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa struktur dan parameter dalam arsitektur model memiliki pengaruh signifikan terhadap kualitas prediksi.

### **3. Bagaimana implementasi hasil model dalam bentuk aplikasi prediktif berbasis website?**

Penelitian ini berhasil mengimplementasikan model XGBoost berbasis residual Prophet dalam bentuk aplikasi web menggunakan framework Flask. Aplikasi ini memiliki dua tampilan utama: form input dan hasil prediksi. Pengguna dapat memasukkan tanggal awal dan memilih rentang waktu prediksi, lalu melihat hasil prediksi dalam format rupiah. Antarmuka pengguna dibuat sederhana dan responsif untuk memudahkan akses dan penggunaan oleh berbagai kalangan.

## **5.2 Saran**

Meskipun model yang dikembangkan telah menunjukkan performa yang sangat baik, masih terdapat beberapa aspek yang dapat dikembangkan lebih lanjut untuk penelitian di masa depan, antara lain:

1. Pengayaan fitur eksternal
  - Model dapat ditingkatkan dengan menambahkan variabel eksternal seperti kalender libur nasional, promo musiman, tren media sosial, dan data kompetitor, untuk menangkap pengaruh faktor luar terhadap perilaku pembelian.
2. Optimasi Hyperparameter lanjutan
  - Untuk meningkatkan akurasi model, tuning hyperparameter seperti learning rate, depth, dan jumlah pohon dapat dilakukan menggunakan metode otomatis seperti Grid Search atau Bayesian Optimization.
3. Integrasi Prediksi Jumlah Transaksi
  - Selain total pembayaran, model dapat diperluas untuk memprediksi jumlah unit transaksi atau jumlah pengguna yang melakukan pembelian, agar strategi penjualan dapat lebih tepat sasaran.