BAB 5. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis, perancangan, implementasi, dan pengujian yang telah dilakukan pada penelitian "Rancang Bangun Sistem Prediksi Penjualan Toko Loa Kim Jong Berbasis *Website* dengan Perbandingan Algoritma ARIMA dan LSTM", kesimpulan disusun untuk menjawab kedua rumusan masalah yang telah ditetapkan pada Bab 1, sebagai berikut:

1. Sistem prediksi penjualan berbasis *website* berhasil dibangun menggunakan model pengembangan *Waterfall* dengan mengintegrasikan algoritma ARIMA dan LSTM ke dalam aplikasi berbasis *React TypeScript*, *FastAPI*, dan *MySQL* yang dapat diakses secara publik melalui *Vercel* dan *Railway*. Sistem menjalankan pipeline *preprocessing* tujuh tahap, melatih model ARIMA per produk secara paralel menggunakan seluruh data *training*, dan melatih LSTM per klaster berdasarkan median volume penjualan. Sistem menyajikan estimasi total pendapatan bulan berikutnya pada halaman Dashboard serta rincian prediksi kuantitas dan pendapatan per produk pada halaman Prediksi Penjualan Bulanan, sehingga pemilik toko dapat menganalisis tren penjualan dan merencanakan pengelolaan stok secara berbasis data. Seluruh 20 skenario *Black Box Testing* berhasil dijalankan, UAT memperoleh tingkat penerimaan 86,67% dengan kategori Sangat Baik, dan total waktu *pipeline* 7,4 menit memenuhi batas 20 menit yang ditetapkan.

2. Evaluasi menggunakan walk-forward validation pada 12 bulan data pengujian (April 2024–Maret 2025) menunjukkan bahwa ARIMA dan LSTM memiliki keunggulan pada tingkat granularitas yang berbeda. Pada level agregat total pendapatan toko, LSTM menghasilkan MAE Rp1.327.530 dan RMSE Rp1.587.740, lebih rendah 46,2% dibandingkan ARIMA yang menghasilkan MAE Rp2.467.639 dan RMSE Rp2.950.435, sehingga LSTM merupakan model yang lebih akurat untuk estimasi total pendapatan bulanan. Pada level produk individual, ARIMA memperoleh rata-rata *Precision@10* sebesar 0,342 dibandingkan LSTM sebesar 0,267, sehingga ARIMA lebih unggul dalam mengidentifikasi produk dengan prediksi penjualan tertinggi. Kedua model memberikan kontribusi yang saling melengkapi dan digunakan sesuai keunggulan masing-masing dalam sistem ini.

5.2. Saran

Saran pengembangan lanjutan disusun sebagai arah pengembangan dari batasan masalah yang telah ditetapkan pada Bab 1, sehingga setiap batasan yang ditetapkan pada penelitian saat ini dapat menjadi peluang pengembangan pada penelitian maupun implementasi selanjutnya, sebagai berikut:

1. Mengembangkan sistem dalam bentuk aplikasi mobile berbasis *Android* maupun *iOS* agar pemilik dan karyawan dapat memantau hasil prediksi penjualan serta mengelola stok dengan lebih fleksibel tanpa bergantung pada komputer.
2. Mengintegrasikan sistem dengan platform *e-commerce* lain, seperti *Shopee* dan *Lazada*, serta data penjualan *offline*, sehingga prediksi dapat merepresentasikan keseluruhan aktivitas penjualan dari berbagai kanal dalam satu sistem yang terpadu.
3. Melakukan evaluasi model menggunakan periode data yang lebih panjang serta skema validasi lain, seperti *expanding window* atau *walk-forward validation,* sehingga kestabilan performa ARIMA dan LSTM dapat dianalisis pada kondisi penjualan yang lebih beragam.