

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Model LSTM Cukup Baik dalam Prediksi *Time Series* Bahan Baku Makanan

Algoritma *Long Short-Term Memory* (LSTM) terbukti mampu memprediksi kebutuhan bahan baku makanan dengan cukup baik berdasarkan data penjualan historis. Model ini mampu mengidentifikasi pola musiman dan tren dalam data penjualan bulanan dua menu yaitu *Americano* dan *Garlic Fries*. Evaluasi menggunakan metrik MSE, RMSE, dan MAE menunjukkan hasil prediksi yang relatif rendah, dengan nilai MSE sebesar 26.7532, RMSE sebesar 5.1724, dan MAE sebesar 4.0826 untuk menu *Americano*, serta nilai MSE sebesar 16.1010, RMSE sebesar 4.0126, dan MAE sebesar 3.6161 untuk menu *Garlic Fries*. Selain itu, nilai koefisien determinasi (R^2) yang tinggi, yaitu 0.9963 untuk *Americano* dan 0.9835 untuk *Garlic Fries*, mengindikasikan bahwa model memiliki performa yang sangat baik dalam menjelaskan variasi data dan memproyeksikan kebutuhan bahan baku secara bulanan.

2. Model Berbasis *Website* Berhasil Diimplementasikan dan Mempermudah Akses Serta Penggunaan

Hasil prediksi dari model LSTM telah berhasil diimplementasikan dalam bentuk *website* menggunakan *framework* Flask untuk *backend* dan ReactJS untuk *frontend*. *Website* ini memungkinkan pengguna untuk memprediksi kebutuhan bahan baku selama satu bulan ke depan, serta menyajikan visualisasi hasil prediksi secara informatif dan interaktif. Sistem prediksi ini berpotensi membantu pelaku UMKM dalam mengelola bahan baku secara lebih efisien, mengurangi risiko kelebihan stok, dan pada akhirnya turut serta dalam menekan tingkat pemborosan makanan. Hal ini sejalan dengan prinsip *sustainability* dan mendukung efisiensi pengelolaan rantai pasok dalam industri makanan. Selain itu, penggunaan metodologi pengembangan *Extreme Programming* (XP) memberikan kerangka kerja yang adaptif dan kolaboratif selama proses pengembangan sistem. Pendekatan ini memungkinkan penyempurnaan sistem dilakukan secara iteratif berdasarkan umpan balik dan kebutuhan pengguna sehingga menghasilkan sistem yang lebih responsif dan relevan terhadap kondisi nyata di lapangan.

5.2. Saran

Beberapa saran yang dapat disampaikan untuk pengembangan lebih lanjut dari penelitian ini antara lain:

1. Penambahan Jumlah dan Variasi Menu

Untuk meningkatkan kemampuan generalisasi model, disarankan untuk menambahkan lebih banyak variasi menu makanan dan jenis bahan baku ke dalam *dataset*. Dengan demikian, model prediksi dapat diaplikasikan pada skenario operasional yang lebih luas dan relevan dengan kebutuhan nyata di lapangan. Selain itu, kemampuan penuh dari arsitektur *Long Short-Term Memory* (LSTM) dalam menangkap pola jangka panjang belum dapat

dimanfaatkan secara optimal karena keterbatasan *dataset* yang hanya memungkinkan penggunaan satu *timestep*. Kondisi ini membatasi model dalam memahami dinamika data historis yang lebih kompleks. Oleh karena itu, pengumpulan data dengan cakupan waktu yang lebih panjang dan granularitas yang lebih tinggi misalnya data mingguan atau harian sangat direkomendasikan untuk penelitian selanjutnya guna meningkatkan akurasi dan kinerja prediktif model secara menyeluruh.

2. Integrasi dengan *Database* dan Sistem Inventarisasi

Meskipun prototipe saat ini tidak menggunakan *database*, integrasi dengan sistem basis data dan manajemen inventaris dapat membuat sistem lebih dinamis dan siap digunakan di lingkungan operasional nyata.

3. Penerapan Metode Perbandingan

Penelitian di masa mendatang dapat mencoba membandingkan kinerja LSTM dengan algoritma lain seperti GRU, ARIMA, atau model transformer untuk mengevaluasi keunggulan relatif LSTM dalam prediksi bahan baku makanan.

4. Pengembangan ke *Platform Mobile*

Untuk meningkatkan kemudahan akses, pengembangan aplikasi berbasis *mobile* dapat menjadi langkah lanjutan yang mempermudah UMKM atau pengelola kafe dalam memantau kebutuhan bahan baku secara fleksibel walaupun *website* yang dibuat dapat diakses melalui *mobile*.