

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai prediksi permintaan galon harian Depot XYZ menggunakan model SARIMA dan Prophet dengan percobaan optimasi *stacking ensemble* berbasis XGBoost, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Penerapan metode *stacking ensemble* SARIMA dan Prophet berbasis XGBoost pada prediksi permintaan galon harian Depot XYZ dapat dilakukan melalui beberapa tahapan utama, yaitu pengolahan data historis permintaan, pembentukan *base model* menggunakan SARIMA dan Prophet, pembentukan prediksi *out-of-fold* melalui skema validasi deret waktu, serta penggunaan hasil prediksi dari kedua model dasar sebagai fitur masukan pada *meta-learner* XGBoost. Model SARIMA digunakan untuk menangkap pola autokorelasi dan musiman mingguan pada data permintaan, sedangkan Prophet digunakan sebagai model pembanding yang mampu menangkap pola tren dan musiman secara fleksibel. Selanjutnya, XGBoost digunakan sebagai *meta-learner* untuk mempelajari pola kontribusi dan kesalahan dari kedua model dasar tersebut dengan pendekatan ini, hasil akhir prediksi tidak hanya bergantung pada satu model, tetapi dibentuk dari kombinasi hasil SARIMA dan Prophet yang dioptimalkan melalui model tingkat lanjut.
2. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa model *stacking ensemble* berbasis XGBoost menghasilkan performa model terbaik dibandingkan model dasar SARIMA dan Prophet. SARIMA memperoleh RMSE sebesar 74,200307 dan MAPE diangka 18,49%, sedangkan Prophet memperoleh nilai RMSE sebesar 92,954735 dengan MAPE sebesar 25,89%. Setelah dilakukan optimasi menggunakan *meta-learner*, nilai RMSE menurun menjadi 73,64890 dan MAPE menjadi 18,32%. Berdasarkan hasil tersebut, model XGBoost sebagai *meta-learner* memiliki tingkat kesalahan paling rendah dibandingkan kedua model dasar. Namun, peningkatan performa terhadap SARIMA tidak terlalu besar, sehingga dapat disimpulkan bahwa *stacking ensemble* memberikan perbaikan akurasi, tetapi kontribusi peningkatannya bersifat terbatas pada karakteristik data permintaan Depot XYZ. Dengan demikian, model *stacking ensemble* tetap dapat dipilih sebagai model akhir karena menghasilkan nilai evaluasi terbaik, meskipun selisih performanya terhadap SARIMA relatif kecil

3. Hasil peramalan permintaan galon harian dapat dimanfaatkan sebagai dasar pendukung dalam penentuan *threshold* atau ambang batas sistem peringatan dini *refill* stok pada Depot XYZ. Implementasi hasil penelitian dilakukan melalui *dashboard* admin berbasis *website* yang menampilkan informasi *forecast* permintaan, stok saat ini, *safety stock*, *reorder point*, status operasional, dan data pesanan harian. Sistem *threshold* digunakan untuk membantu admin mengetahui kondisi stok secara lebih terstruktur berdasarkan perbandingan antara stok tersedia dengan batas *reorder point*. Dengan adanya *dashboard* tersebut, proses pengisian ulang stok tidak lagi hanya bergantung pada estimasi manual atau tindakan reaktif saat stok hampir habis, tetapi dapat dibantu oleh informasi prediksi permintaan dan indikator ambang batas stok. Oleh karena itu, hasil peramalan dalam penelitian ini berfungsi sebagai dasar pendukung keputusan operasional untuk membantu mengurangi risiko *stockout* pada Depot XYZ.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, keterbatasan penelitian, serta ruang pengembangan yang belum dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat dijadikan acuan untuk penelitian selanjutnya.

1. Penelitian selanjutnya dapat menggunakan model peramalan atau *machine learning* lain sebagai pembanding baik pada penambahan *base learner* ataupun sebagai model *meta learner* baru.
2. Penelitian selanjutnya dapat mempertimbangkan penggunaan variabel eksternal yang relevan, seperti hari libur, cuaca, atau karakteristik pelanggan, untuk melihat apakah penambahan faktor di luar data historis permintaan mampu meningkatkan akurasi peramalan..
3. Pengembangan sistem selanjutnya dapat diarahkan pada integrasi *dashboard* dengan database operasional dan model *servicing*, sehingga proses pembaruan hasil peramalan tidak lagi dilakukan secara manual, melainkan dapat diperbarui secara otomatis sesuai data terbaru..