

## BAB V

### PENUTUP

Pada bab ini akan menjelaskan tentang kesimpulan dari penelitian yang dilakukan. Selain itu dijelaskan juga mengenai saran untuk objek amatan dan pengembangan penelitian.

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem *predictive maintenance* berbasis *machine learning* berhasil dikembangkan dengan efektif. Keberhasilan dalam pengembangan fitur *predictive analytics*, diantaranya:

- a. *Forecasting* menggunakan algoritma XGBoost, yang mampu menghasilkan prediksi dengan tingkat akurasi tinggi dan nilai rata-rata *mean absolute percentage error* (MAPE) sebesar 0,28%, menunjukkan tingkat kesalahan yang sangat rendah.
- b. *Anomaly detection* menggunakan metode *isolation forest*, dengan hasil evaluasi *silhouette score* sebesar 0,78, yang mengindikasikan pemisahan kluster anomali yang cukup baik dari data normal.
- c. *Failure prediction* menggunakan algoritma *random forest*, yang memberikan hasil akurasi sebesar 0,99, menunjukkan performa prediksi kegagalan yang sangat andal.

#### 5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, berikut disampaikan saran yang diusulkan untuk perusahaan maupun untuk pengembangan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pengelolaan dan penyimpanan data operasional secara historis perlu ditingkatkan, terutama dengan menyimpan data dalam jangka waktu yang lebih panjang dari tiga bulan terakhir. Hal ini penting untuk memungkinkan pelatihan model *machine learning* yang lebih akurat dan mampu menangkap pola jangka panjang pada perilaku mesin.
2. Pencatatan data kegagalan masih perlu ditingkatkan, karena saat ini kategori klasifikasi kegagalan masih terbatas. Hal ini disebabkan oleh

belum lengkapnya pencatatan terhadap berbagai jenis kegagalan serta tidak adanya ekstraksi data operasional secara menyeluruh pada saat terjadinya kegagalan tersebut. Akibatnya, model prediksi kegagalan belum mampu mengenali berbagai variasi kegagalan yang mungkin terjadi di lapangan.