

ABSTRAK

Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP) memiliki peran strategis, namun pengoperasian *Steam Turbine-Generator* (STG) pada PT XYZ yang masih menggunakan *reactive maintenance* menyebabkan *downtime* signifikan dan potensi kerugian hingga USD 960 per hari karena belum optimalnya pemanfaatan data sensor operasional sebagai sistem peringatan dini. Penelitian ini bertujuan merancang model prediksi Remaining Useful Life (RUL) berbasis *machine learning* untuk mengatasi masalah tersebut. Metode penelitian meliputi Identifikasi Health Index (HI), Data *Preprocessing* (termasuk *filtering unplanned shutdown* dan perhitungan HI), Data Preparation, perancangan dan pelatihan model XGBoost dan Temporal Convolutional Network (TCN), dan evaluasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses pengolahan data berhasil menghasilkan *dataset* terstruktur yang merepresentasikan degradasi STG secara akurat. Pemodelan RUL menunjukkan performa optimal, di mana model Ensemble terbukti memberikan peningkatan akurasi (ditunjukkan oleh nilai MAE dan RMSE yang presisi) dibandingkan model tunggal. Kesimpulannya, model machine learning yang dirancang berhasil memprediksi RUL STG PLTP dengan baik, menjadikannya solusi efektif untuk mengimplementasikan *predictive maintenance* demi meminimalkan *downtime* dan kerugian operasional.

Kata Kunci: *predictive maintenance; remaining useful life; pembangkit listrik tenaga panas bumi; machine learning; XGBoost; TCN*