

Abstrak

Jaringan pipa gas alam memainkan peran penting dalam distribusi energi global. Penelitian ini membahas perbandingan performa model pembelajaran mesin, yaitu Extreme Gradient Boosting (XGBoost) dan Long Short-Term Memory (LSTM), dalam memprediksi tekanan pada jaringan transmisi pipa gas bumi. Latar belakang menunjukkan pentingnya pemantauan tekanan untuk keamanan dan efisiensi distribusi energi. Data yang digunakan mencakup 61.315 pengukuran tekanan dari 1 Agustus 2020 hingga 31 Juli 2021, dengan variabel yang digunakan meliputi Normalized Pressure, IC5, Volume Rate, Energy Rate, dan Temperature. Dalam metodologi, dilakukan analisis eksplorasi data (EDA) untuk memahami karakteristik data, diikuti dengan pra-pemrosesan yang mencakup normalisasi dan penanganan nilai hilang. Model XGBoost menunjukkan performa yang sangat baik dengan penurunan Mean Squared Error (MSE) dari 0,000392 menjadi 0,000312 setelah tuning hyperparameter, serta peningkatan koefisien determinasi (R^2) dari 0,986478 menjadi 0,989233. Model LSTM juga menunjukkan peningkatan, dengan MSE menurun dari 0,0009221 menjadi 0,0009003 dan R^2 meningkat dari 0,98366 menjadi 0,98405. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa XGBoost memberikan prediksi yang lebih akurat dibandingkan LSTM, meskipun LSTM unggul dalam menangkap pola temporal yang kompleks. Penelitian ini menegaskan pentingnya pemilihan model yang tepat berdasarkan karakteristik data dan kebutuhan operasional. Saran untuk penelitian selanjutnya mencakup eksplorasi model lain, pengembangan fitur yang lebih mendalam, dan penerapan pendekatan hybrid untuk meningkatkan akurasi prediksi. Integrasi sistem prediksi dengan dashboard visualisasi real-time juga disarankan untuk mendukung pengambilan keputusan operasional yang lebih baik.

Kata Kunci: Jaringan Pipa Gas Bumi, *LSTM*, Pembelajaran Mesin, Prediksi Tekanan, *XGBoost*