

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh keterbatasan sistem pemantauan suhu reaktor nuklir yang masih bersifat reaktif, sehingga berpotensi menimbulkan keterlambatan dalam mendeteksi kenaikan suhu yang tidak normal. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengevaluasi model prediksi temperatur sensor T-ISO1 pada sistem transfer panas reaktor nuklir dengan memanfaatkan algoritma *Random Forest* dan *Decision Tree*. Metode penelitian yang digunakan meliputi pengembangan model dengan pendekatan *walk-forward validation* berbasis *expanding window* menggunakan data *time-series*, dengan input berupa temperatur sensor T-ISO2 dan waktu dalam satuan detik. Model yang dikembangkan kemudian diintegrasikan ke dalam dashboard berbasis Streamlit yang mampu menampilkan suhu aktual dan prediksi secara *real-time*, dilengkapi dengan indikator visual berbasis warna dan grafik interaktif untuk memudahkan deteksi deviasi suhu. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa model *Decision Tree* memiliki performa terbaik dengan nilai MAE sebesar 0,0092, MSE sebesar 0,00015, RMSE sebesar 0,0122, dan R^2 sebesar 0,9948, sementara model *Random Forest* juga menunjukkan performa baik meskipun sedikit lebih rendah. Keunggulan *Decision Tree* dalam penelitian ini disebabkan pola data yang relatif sederhana, sehingga model dapat mengenali pola dengan lebih cepat dan akurat. Penelitian ini berhasil menjawab rumusan masalah dan menghasilkan sistem prediksi suhu reaktor yang akurat, efisien, serta mendukung pemantauan suhu secara prediktif dan deteksi dini anomali.

Kata Kunci : *Time-Series*, *Random Forest*, *Decision Tree*, Sistem Transfer Panas Reaktor Nuklir

ABSTRACT

This research is motivated by the limitations of current nuclear reactor temperature monitoring systems, which remain reactive and may cause delays in detecting abnormal temperature rises. This study aims to develop and evaluate a predictive model for the T-ISO1 sensor temperature in the heat transfer system of a nuclear reactor using Random Forest and Decision Tree algorithms. The planned method involves developing the model using a walk-forward validation approach with an expanding window on time-series data, using the T-ISO2 sensor temperature and time in seconds as input variables. The developed model is then integrated into a Streamlit-based dashboard capable of displaying real-time actual and predicted temperatures, complemented with color-based visual indicators and interactive graphs to facilitate the detection of temperature deviations. The evaluation results show that the Decision Tree model delivers the best performance, achieving an MAE of 0.0092, MSE of 0.00015, RMSE of 0.0122, and an R^2 of 0.9948, while the Random Forest model also demonstrates strong performance but slightly lower. The superior performance of the Decision Tree in this case is due to the relatively simple data patterns, allowing the model to recognize trends more quickly and accurately. This research successfully addresses the research problem and produces an accurate and efficient reactor temperature prediction system that supports predictive monitoring and early anomaly detection.

Keywords: Time-Series, Random Forest, Decision Tree, Nuclear Reactor Heat Transfer System