

## BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pengembangan dan evaluasi model prediksi temperatur sensor T-ISO1 pada sistem transfer panas reaktor nuklir menggunakan algoritma *Random Forest* dan *Decision Tree*, maka diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut.

Pengembangan model prediksi suhu sensor T-ISO1 telah berhasil dilakukan menggunakan algoritma *Random Forest* dan *Decision Tree* dengan pendekatan *Walk-forward validation* dengan *expanding window*. Model dibangun berdasarkan data suhu sensor T-ISO2 dan waktu dalam satuan detik (t(s)) sebagai fitur input. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa algoritma *Decision Tree* memberikan performa terbaik dengan nilai MAE sebesar 0.0092, MSE sebesar 0.00015, RMSE sebesar 0.0122, dan  $R^2$  sebesar 0.9948. Hal ini membuktikan bahwa *Decision Tree* mampu memodelkan data suhu secara akurat dan efisien untuk keperluan pemantauan sistem transfer panas reaktor nuklir.

Hasil prediksi suhu T-ISO1 dari model yang dikembangkan telah berhasil diimplementasikan ke dalam *dashboard monitoring* berbasis Streamlit. *Dashboard* ini menampilkan suhu aktual dan prediksi secara *real-time* dalam bentuk grafik interaktif dan indikator visual untuk menunjukkan deviasi antara nilai aktual dan prediksi. Dengan tampilan yang intuitif, sistem ini dapat digunakan sebagai alat bantu dalam pemantauan prediktif dan deteksi dini terhadap anomali suhu, sehingga mendukung efisiensi dan keamanan operasional reaktor nuklir.

Dengan demikian, penelitian ini telah secara efektif menjawab kedua rumusan masalah yang diajukan, yaitu mengembangkan dan mengevaluasi model prediksi suhu sensor T-ISO1 menggunakan algoritma *Decision Tree* dan *Random Forest* berbasis data T-ISO2 dan waktu. Hasil yang diperoleh diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata dalam meningkatkan akurasi, efisiensi, dan keandalan sistem pemantauan suhu reaktor nuklir secara *real-time*.

## 5.2. Saran

Berdasarkan hasil dan kesimpulan yang telah diperoleh, beberapa saran untuk pengembangan sistem dan penelitian lanjutan adalah sebagai berikut:

1. Mengembangkan sistem pemantauan *real-time* yang mengintegrasikan model *Decision Tree* hasil penelitian ini untuk implementasi praktis di lingkungan operasional reaktor nuklir.
2. Melakukan eksplorasi terhadap algoritma *machine learning* lainnya seperti XGBoost, LightGBM, atau bahkan model *deep learning* untuk membandingkan performa prediksi serta menggali potensi peningkatan akurasi.
3. Mengimplementasikan sistem alarm atau peringatan otomatis berbasis ambang deviasi suhu, guna meningkatkan responsivitas dan keamanan operasional reaktor secara *real-time*.