

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil implementasi dan evaluasi model deteksi anomali berbasis *Random Forest Regressor* yang telah dilakukan, dapat disimpulkan beberapa poin utama sebagai berikut:

- a. Model deteksi anomali berhasil dikembangkan dan mampu memprediksi suhu keluaran (TC-OUT) berdasarkan suhu masukan (TC-IN) secara otomatis, tanpa memerlukan pengawasan manusia secara langsung.
- b. Deteksi anomali tidak hanya dilakukan pada suhu keluaran, tetapi juga diperluas ke suhu jalur pendingin (T-CT) melalui pendekatan rule-based dengan ambang batas tetap. Integrasi ini meningkatkan cakupan sistem dalam mengenali kondisi tidak normal pada sistem pendinginan reaktor.
- c. Visualisasi hasil prediksi dan deteksi menunjukkan bahwa model mampu mengenali sebagian besar anomali ekstrem, meskipun sensitivitas terhadap anomali minoritas masih perlu ditingkatkan. Hal ini menjadi catatan penting untuk iterasi pengembangan sistem di masa mendatang.
- d. Sistem ini telah berhasil diimplementasikan dalam bentuk aplikasi web menggunakan Streamlit, yang memungkinkan pengguna untuk mengunggah data dan langsung melihat hasil deteksi dalam bentuk metrik evaluasi serta grafik interaktif. Pendekatan ini meningkatkan aksesibilitas dan kemudahan penggunaan, terutama bagi pengguna non-teknis.

Secara keseluruhan, penelitian ini membuktikan bahwa pendekatan berbasis machine learning, khususnya *Random Forest Regressor*, memiliki potensi kuat untuk diterapkan dalam sistem pemantauan suhu reaktor nuklir. Dengan pengembangan lebih lanjut terhadap sensitivitas model dan integrasi ke sistem yang lebih kompleks, sistem ini dapat menjadi solusi adaptif dan praktis dalam mendukung keselamatan operasional reaktor.

5.2 Saran

Penelitian ini juga mencakup implementasi sistem deteksi anomali suhu berbasis Random Forest ke dalam bentuk aplikasi web sederhana. Aplikasi ini memungkinkan pengguna untuk mengunggah data suhu reaktor dan langsung memperoleh hasil deteksi anomali tanpa memerlukan proses instalasi atau pemrograman tambahan. Pendekatan ini bertujuan untuk meningkatkan aksesibilitas sistem dan mempermudah proses pemantauan bagi pengguna non-teknis. Selain membuktikan bahwa metode ini dapat berjalan secara fungsional dalam platform web, penelitian ini membuka peluang pengembangan lebih lanjut, seperti peningkatan sensitivitas model terhadap anomali minoritas dan integrasi ke dalam sistem pemantauan real-time yang lebih kompleks. Dengan demikian, sistem ini tidak hanya terbukti efektif secara teknis, tetapi juga aplikatif dan layak untuk digunakan dalam konteks operasional yang lebih luas.