

INTISARI

PENGUNAAN KERANGKA HYBRID DENGAN BASIS *MACHINE LEARNING* SEBAGAI METODE PREDIKSI CRITICAL HEAT FLUX

Oleh

MUHAMMAD IHSAN FADHILAH

20/459207/PA/19868

Sistem reaktor nuklir perlu memiliki desain aman agar terhindar dari kerusakan fatal yang membahayakan. Salah satu penyebab kerusakan pada sistem reaktor dapat terjadi ketika adanya peningkatan suhu secara drastis di pendingin reaktor karena telah melewati batas *critical heat flux* (CHF). *Critical heat flux* dapat dikatakan sebagai keadaan saat koefisien perpindahan panas turun secara signifikan. Salah satu pendekatan yang menjanjikan untuk memprediksi nilai CHF ialah dengan menggunakan model *hybrid*. Pada penelitian ini digunakan model *hybrid* yang merupakan gabungan antara model *domain knowledge* (DK) dan *machine learning* (ML). *Domain knowledge* digunakan sebagai dasar prediksi awal (*baseline*) selanjutnya dicari residual antara prediksi dengan hasil aktual dan model *machine learning* akan melakukan pelatihan berdasarkan data tersebut untuk mendapatkan prediksi akhir. Hasil penelitian ini didapatkan model dengan akurasi lebih tinggi dibandingkan dengan model *standalone domain knowledge* (DK) yaitu model LUT + RF dengan nilai rRMSE sebesar 0,13-0,14 dan model LUT + NN dengan nilai rRMSE sebesar 0,24-0,26.

Kata kunci : *critical hear flux, domain knowledge, machine learning, model hybrid*

ABSTRACT

USE OF HYBRID FRAMEWORK WITH MACHINE LEARNING BASE AS CRITICAL HEAT FLUX PREDICTION METHOD

Oleh

MUHAMMAD IHSAN FADHILAH

20/459207/PA/19868

Nuclear reactor systems must be designed with robust safety measures to prevent hazardous catastrophic failures. One potential cause of damage to reactor systems arises when the reactor coolant temperature escalates drastically, exceeding the critical heat flux (CHF) limit. The critical heat flux is characterized by a significant drop in the heat transfer coefficient. A promising approach for predicting CHF values involves the use of a hybrid model. In this study, a hybrid model is employed by integrating domain knowledge (DK) with machine learning. The domain knowledge serves as the baseline for the initial prediction, after which the residual between this baseline prediction and the actual data is calculated. The machine learning model is then trained on the residual data to generate the final prediction. The final result of this study is a model with higher accuracy compared to the standalone domain knowledge (DK) model, indicated by a relative Root Mean Square Error (rRMSE) value of 0.13-0.14 for the Look-Up Table and Random Forest (LUT + RF) model and 0.24-0.26 for the Look-Up Table and Neural Network (LUT + NN) model.

Keywords: critical heat flux, domain knowledge, machine learning, hybrid framework