

INTISARI

Reaktor Kartini merupakan reaktor nuklir tipe TRIGA Mark II yang menggunakan bahan bakar $UZrH$ dan memiliki kelongsong yang berbentuk silinder. *General Atomic* sebagai produsen bahan bakar reaktor TRIGA ($UZrH$) mempertimbangkan akan menghentikan produksi bahan bakar tersebut. Oleh karena itu perlu dilakukan langkah antisipasi untuk mengatasi keterbatasan bahan bakar Reaktor Kartini di masa depan. Salah satu solusi tersebut adalah mengkonversi bahan bakar TRIGA tipe silinder menjadi bahan bakar plat U_3Si_2-Al . Dengan adanya perubahan ini penelitian pendinginan bahan bakar plat menjadi penting untuk keperluan analisa keselamatan reaktor. Penelitian ini dilakukan dengan metode numerik menggunakan *software* komputasi dinamika fluida untuk mendapatkan distribusi temperatur dan pengaruh kecepatan alir pendinginan bahan bakar.

Tahap penelitian ini meliputi 3 bagian yakni pembuatan model, perhitungan numerik dan pengolahan data hasil simulasi. Pembuatan model menggunakan Gambit sedangkan perhitungan numerik menggunakan Ansys Fluent. Model bahan bakar plat dibuat dalam bentuk 3 dimensi dengan 2 celah pendingin. Dalam simulasi tersebut digunakan fluks kalor sebesar $10612,7 \text{ watt/m}^2$ yang diperoleh dari perhitungan hasil *output* program MCNP yang menghitung distribusi daya tiap plat di teras reaktor. Simulasi dilakukan pada kondisi *steady state* disertai dengan optimasi jumlah *mesh* (*mesh independence test*). Kecepatan alir air pendingin divariasikan untuk mengamati pengaruhnya terhadap temperatur pendingin.

Berdasarkan pada tes *mesh* diperoleh kesimpulan bahwa *mesh* optimal adalah *mesh edge* 14. Hasil simulasi menunjukkan bahwa perubahan temperatur yang terjadi tidak linier pada pemberian variasi kecepatan alir. Temperatur maksimum pada kecepatan alir $0,01 \text{ m/s}$ adalah $43,5 \text{ }^\circ\text{C}$.

Kata kunci : celah, Fluent, *mesh independence test*, kecepatan alir.

ABSTRACT

Kartini Reactor is nuclear reactor TRIGA Mark II type which use UZrH fuel and has silinder cladding. General atomic as a produsen of TRIGA reactor fuel element considering to stopping their fuel element production. Therefore, this situation need to anticipated to resolve limitation of Kartini Reactor fuel element in the future. One of the solution is converting TRIGA fuel element silinder type to plate type (U_3Si_2 -Al). Because of these changes research of cooling plate fuel to be important for reactor safety analysis purposes. This research was conducted by numerical methods using computational fluid dynamics software to obtain the temperature distribution and the influence of flow rate on cooling plate fuel.

This research stage includes 3 parts i.e. modeling, numerical calculation and data processing of the simulation. Modeling using Gambit while numeric calculation using Ansys Fluent. Plate fuel model was made in 3D with 2 cooling channel. On these simulation was used heat flux $10612,7 \text{ watt/m}^2$ that obtained from the calculation MCNP program. Simulation was conducted in steady state condition and be accompanied by optimization the number of mesh (*mesh independence test*). Flow rate velocity was varied to observe the effect on coolant temperature.

Based on mesh independence test, it was concluded that the optimal mesh was mesh edge 14. The simulation results show that the temperature changes that occur was not linear on the flow rate variations. The maximum temperature at a flow rate of 0.01 m/s was 43.5°C .

Keywords : channels, Fluent, mesh independence test, flow rate velocity.