



PENENTUAN SEED AND BLANKET RATIO DAN KOEFISIEN REAKTIVITAS SUHU MICRO REACTOR HEAT PIPE (MRHP)

HADI H NABABAN, Dr. Ir. Andang Widi Harto, MT. ; Dr. Alexander Agung, ST., M.Sc.

Universitas Gadjah Mada, 2020 | Diunduh dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/>

PENENTUAN *SEED AND BLANKET RATIO* DAN KOEFISIEN REAKTIVITAS SUHU *MICRO REACTOR HEAT PIPE (MRHP)*

Oleh

Hadi H Nababan

16/400254/TK/45268

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik

Universitas Gadjah Mada

Untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat

sarjana S-1 Program Studi Teknik Nuklir

INTISARI

MRHP adalah reaktor berdaya rendah dengan daya sebesar 1-10 MWt. Teknologi yang digunakan cukup sederhana sehingga mudah untuk dibangun. Reaktor ini memiliki sistem keselamatan dan kehandalan yang tinggi. Kesederhanaan reaktor ini akan meningkatkan partisipasi lokal karena kesederhanaannya memungkinkan manufaktur lokal untuk membangunnya. Selain itu, reaktor ini memiliki densitas daya yang rendah yang mengakibatkan reaktor ini mudah untuk dikendalikan. MRHP menggunakan *heat pipe* yang berisikan fluida kerja yang digunakan sebagai pendingin teras reaktor. Penggunaan teknologi *heat pipe* ini akan meningkatkan sistem keselamatan reaktor karena akan terhindar dari adanya malfungsi pada pompa dan *valve* seperti yang digunakan reaktor pada umumnya.

Penelitian ini terbatas dalam bidang neutronik yaitu dalam mencari rasio *seed* dan *blanket* MRHP supaya reaktor bisa beroperasi selama 10 tahun dengan nilai *power peaking factor* yang minimal, yaitu dengan cara membuat beberapa model konfigurasi *seed* dan *blanket* (ada 6 model) kemudian memilih berdasarkan analisis, model manakah yang akhirnya digunakan. Setelah model konfigurasi *seed* dan *blanket* dipilih, selanjutnya mencari nilai koefisien reaktivitas suhu dari MRHP. *Software* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *software* MCNPX.

Dari hasil simulasi dan perhitungan diperoleh model konfigurasi yang akan digunakan pada MRHP yaitu model 6 dengan banyak bahan bakar *seed* 979 buah dan bahan bakar *blanket* 294 buah (*seed and blanket ratio* sebesar 3,3) serta diperoleh nilai *power peaking factor* sebesar 1,66 dan *burn-up* yang mencapai 10 tahun. Koefisien reaktivitas suhu total MRHP diperoleh sebesar $-2,18885 \times 10^{-5}/K$ (bernilai negatif), yang berarti reaktor memiliki sifat keselamatan melekat (*inherently safe*).

Kata kunci : MRHP, *seed and blanket ratio*, *power peaking factor*, Koefisien reaktivitas suhu, *inherently safe*

Pembimbing utama : Dr. Ir. Andang Widi Harto, MT.

Pembimbing pendamping : Dr. Alexander Agung, ST., M.Sc.



CALCULATION OF THE SEED AND BLANKET RATIO AND THE TEMPERATURE REACTIVITY COEFFICIENTS OF MICRO REACTOR HEAT PIPE (MRHP)

By

Hadi H Nababan

16/400254/TK/45268

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada

in partial fulfillment of the requirement for the Degree of Bachelor of Engineering in Nuclear Engineering

ABSTRACT

MRHP is a low power nuclear reactor ranging from 1-10 MWt. It uses conventional technologies that are easy to build. This reactor has a highly capable of safety and control system. The simplicity of this reactor increases local participation since the simplicity allow local manufacturers participations to build this reactor. Furthermore, this reactor has a low power density that makes it easier to control. MRHP utilize heat pipes that contain working fluid for the purpose of cooling the reactor. This heat pipe technology enhances the safety system of the reactor because it nullifies the possibility of valve and pump malfunction happening.

This research focuses in the neutronic aspect of the reactor particularly in calculating the seed and blanket ratio to allow the reactor operate in 10 years with minimal power peaking factor. This is achieved by creating 6 different models and determining which model to use after analysing them. Afterwards, the model's temperature reactivity coefficient is calculated. The software that was used for this research is MCNPX

Based on simulations and calculations, the 6th model will be used as the configuration model with 979 seed fuels and 294 blanket fuels (seed and blanket ratio 3,3), 1,66 power peaking factor and burn-up reach up to at least 10 years. The obtained temperature reactivity coefficient is $-2,18885 \times 10^{-5}/K$ (negative reactivity) proving that the reactor is inherently safe.

Keywords : MRHP, seed and blanket ratio, power peaking factor, temperatur reactivity coefficient, inherently safe

Supervisor : Dr. Ir. Andang Widi Harto, MT.

Co-supervisor : Dr. Alexander Agung, ST., M.Sc.