



POTENSI PEMANFAATAN RADIOISOTOP PADA LIMBAH RADIOAKTIF MOLTEN SALT REACTOR

Zidni Zydan

18/431332/TK/47925

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 17 Januari 2022
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Nuklir

INTISARI

Kebutuhan radioisotop saat ini terus meningkat, namun hal tersebut tidak diimbangi dengan adanya supply yang cukup sehingga mengakibatkan terjadinya keadaan sortage. Hal ini mendasari produksi radioisotop melalui reaktor nuklir menjadi urgent untuk dieksplorasi. *Molten Salt Reactor* merupakan salah satu bentuk eksplorasi produksi radioisotop yang memiliki karakteristik neutronik unggul dan mempunyai kemampuan dalam pemrosesan bahan bakar yang berkelanjutan, sehingga diusulkan sebagai opsi reaktor yang dapat memenuhi permintaan pasar.

Pada penelitian ini, dilakukan simulasi *burnup* MCNP dengan desain 1 fuel log TMSR-500 dengan bahan bakar $\text{NaF-BeF}_2\text{-ThF}_4\text{-UF}_4$ untuk mendapatkan komposisi limbah dimana memiliki *timestep* sebesar 2x4 tahun untuk waktu operasi reaktor ditambah dengan 4 tahun proses *cooling*. Dengan menggunakan pendekatan semua fuel log identik, hasil simulasi dari 1 fuel log tersebut dimultiplikasi untuk satu teras (84 log) sehingga dapat dianalisis kebermanfaatannya limbah yang dihasilkan oleh TMSR-500 secara keseluruhan.

Dari hasil perhitungan dan analisis, didapatkan 17 radioisotop yang berpotensi untuk dimanfaatkan pada limbah TMSR-500 setelah beroperasi selama 8 tahun. Terdapat beberapa radioisotop berumur pendek yang memerlukan proses ekstraksi saat reaktor masih beroperasi untuk dapat diambil manfaatnya. Potensi kebermanfaatannya 17 radioisotop ini sangat beragam diantaranya dapat dimanfaatkan dalam dunia medis, industri, dan energi.

Kata kunci: Radioisotop-bermanfaat, MSR, TMSR-500, Produk-fisi

Pembimbing Utama : Dr. Ir. Andang Widi Harto, M.T.

Pembimbing Pendamping : Ir. Tagor Malam Sembiring





THE POTENTIAL UTILIZATION OF RADIOISOTOPES IN MOLTEN SALT REACTOR RADIOACTIVE WASTE

Zidni Zydan

18/431332/TK/47925

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on January 17th, 2022
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Nuclear Engineering

ABSTRACT

The current demand for radioisotopes is increasing, but it is not keeping pace with the available resources, resulting in scarcity. This problem underpins the production of radioisotopes in nuclear reactors, and it needs to be addressed immediately. The Molten Salt Reactor is a radioisotope production reactor with exceptional neutronic characteristics and could process sustainable fuels, making it a viable reactor option.

To determine the composition of the waste, a burnup simulation of MCNP was performed using the design of 1 fuel log TMSR-500 with NaF-BeF₂-ThF₄-UF₄ as fuel. In this simulation, the reactor working time is 2x4 years, plus four years for the cooling phase. Using the identical fuel logs approach, the simulation results from one fuel log are multiplied for the reactor core (84 logs), allowing the total utility of the waste created by the TMSR-500 to be examined.

According to calculations and analysis, 17 radioisotopes of TMSR-500 waste can be used after eight years of operation. To take advantage of some short-lived radioisotopes, they must be extracted while the reactor is still running. These 17 radioisotopes have many possible applications, including medical, industrial, and energy.

Keywords: Useful-radioisotope, MSR, TMSR-500, fission-product

Supervisor : Dr. Ir. Andang Widi Harto, M.T.

Co-supervisor : Ir. Tagor Malam Sembiring

