UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Estimasi Pembangkitan Limbah Radioaktif Struktur Beton Reaktor Serba Guna G.A. Siwabessy Hasil Aktivasi Neutron Menggunakan PHITS
Agus Dwi Purnomo, Dr. Dwi Satya Palupi, S.Si., M.Si.; Dr.Eng. Anggoro Septilarso, S.T., M.T.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

INTISARI

Estimasi Pembangkitan Limbah Radioaktif Struktur Beton Reaktor Serba Guna G.A. Siwabessy Hasil Aktivasi Neutron Menggunakan PHITS

Oleh

Agus Dwi Purnomo
24/548532/PPA/06931

Penelitian ini bertujuan mendapatkan dan menganalisis distribusi fluks neutron serta mengidentifikasi radionuklida pada struktur beton Reaktor Serba Guna G.A. Siwabessy (RSG-GAS) dengan simulasi menggunakan PHITS. Tujuan lain dari penelitian ini untuk melakukan karakterisasi dan mengestimasi jumlah limbah yang dihasilkan dari struktur beton RSG-GAS akibat aktivasi neutron selama masa operasi. Metode yang digunakan meliputi pemodelan geometri reaktor, perhitungan distribusi fluks neutron pada setiap lapisan beton, serta analisis aktivasi neutron untuk mengidentifikasi jenis dan aktivitas radionuklida yang terbentuk. Selanjutnya dilakukan estimasi volume limbah radioaktif dengan membandingkan nilai aktivitas terhadap batas klierens dalam rentang waktu 10 hingga 50 tahun paska *shutdown* reaktor.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa distribusi fluks neutron tidak merata dan mencapai nilai tertinggi pada lapisan tengah biological shielding, terutama pada area yang berdekatan dengan beam tube. Radionuklida dominan yang terbentuk adalah Fe-55, Eu-152, Ba-133, Ca-41, dan C-14 pada beton berat, serta Fe-55, Eu-152, Ca-41, dan C-14 pada beton biasa. Radionuklida berumur menengah mendominasi, sedangkan radionuklida berumur panjang berkontribusi dalam jangka panjang. Estimasi volume limbah menunjukkan peningkatan klierens seiring bertambahnya waktu, dengan volume beton biasa lebih besar dibandingkan beton berat.

Kata kunci: aktivasi neutron, PHITS, dekomisioning, RSG-GAS

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Estimasi Pembangkitan Limbah Radioaktif Struktur Beton Reaktor Serba Guna G.A. Siwabessy Hasil Aktivasi Neutron Menggunakan PHITS
Agus Dwi Purnomo, Dr. Dwi Satya Palupi, S.Si., M.Si.; Dr.Eng. Anggoro Septilarso, S.T., M.T.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ABSTRACT

Estimation of Radioactive Waste Generation From The Concrete Structure of The Multi-Purpose Reactor G.A. Siwabessy Due to Neutron Activation Using PHITS

by

Agus Dwi Purnomo
24/548532/PPA/06931

This study aims to obtain and analyze the neutron flux distribution and to identify radionuclides in the concrete structure of the G.A. Siwabessy Multipurpose Reactor (RSG-GAS) using PHITS simulations. Another objective of this study is to perform characterization and estimate the amount of radioactive waste generated from the RSG-GAS concrete structure as a result of neutron activation during reactor operation. The methods employed include reactor geometry modeling, calculation of neutron flux distribution in each concrete layer, and neutron activation analysis to determine the types and activities of the produced radionuclides. Furthermore, the volume of radioactive waste is estimated by comparing the activity values with clearance levels over a period of 10 to 50 years after reactor shutdown.

The research results indicate that the neutron flux distribution is non-uniform and reaches its highest values in the middle layers of the biological shielding, particularly in areas adjacent to the beam tubes. The dominant radionuclides formed in heavy concrete are Fe-55, Eu-152, Ba-133, Ca-41, and C-14, while those in ordinary concrete are Fe-55, Eu-152, Ca-41, and C-14. Medium-lived radionuclides dominate the activation products, whereas long-lived radionuclides contribute to long-term radiological impacts. The estimated waste volume shows an increasing clearance fraction over time, with the volume of ordinary concrete waste being larger than that of heavy concrete.

Keywords: neutron activation, PHITS, decommissioning, RSG-GAS