

STUDI VARIASI JENIS MATERIAL PERISAI RADIASI BATERAI NUKLIR ALPHAPHOTOVOLTAIC

Oleh
I Gede Fajar Dwi Kurnia
14/367097/TK/42342

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 15 Agustus 2020
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana S-1 Program Studi Teknik Nuklir

INTISARI

Baterai nuklir saat ini sedang dikembangkan di Indonesia mengingat manfaatnya untuk patok perbatasan. Aspek penting dalam pengembangan baterai nuklir adalah perisai radiasi. Perisai radiasi ini diharuskan mampu menahan radiasi yang keluar sehingga radiasi yang bocor berada di bawah ambang dosis pekerja radiasi yaitu 20mSv/tahun. Data material perisai radiasi diperlukan untuk memperoleh keputusan teknis yang tepat.

Penelitian dilakukan dengan memvariasikan material, konsentrasi campuran LTJ, serta ketebalan perisai radiasi pada berbagai sisi Baterai Nuklir dengan daya 130 mW dan aktivitas 1,1 Ci. Penelitian dilakukan menggunakan perangkat lunak MCNPX dengan material yang divariasikan adalah aluminium alloy (Al-Alloy) dan *cuprum nickel* (CN). Material tersebut kemudian ditambahkan campuran cerium dengan variasi tertentu. Hal tersebut bertujuan untuk mendapatkan nilai optimal masing-masing material. Analisis dilakukan dengan mempertimbangan kemampuan material tersebut dalam mengurangi laju dosis serta konsekuensi geometrisnya.

Penelitian menunjukkan material yang divariasikan berpotensi menjadi perisai radiasi Baterai Nuklir. Masing-masing material memiliki ketebalan dan besar konsentrasi campuran cerium yang berbeda untuk mencapai ambang dosis yang ditentukan. Nilai volume dan massa total optimal perisai radiasi dengan geometri balok dengan dimensi terkecil dan berat teringan untuk Al-Alloy adalah dengan campuran cerium 40% yaitu 57,42 cm³ dan 0,2378 kg sedangkan untuk CN adalah 17,03 cm³ dan 0,2188 kg. Nilai dimensi dan massa total optimal untuk geometri silinder terdapat pada Al-Alloy dengan campuran cerium 40% dan CN dengan campuran cerium 40% yaitu 30,28 cm³ dan 0,1254 kg serta 27,71 cm³ dan 0,1345 kg.

Kata kunci: Baterai nuklir, perisai radiasi, volume, massa, optimal

Pembimbing Utama : Ir. Haryono Budi Santosa, M.Sc.
Pembimbing Pendamping : Dr. Ir. Andang Widi Harto, M.T.

STUDY ON ALPHAPHOTOVOLTAIC NUCLEAR BATTERY RADIATION SHIELDING MATERIAL TYPE VARIATION

by
I Gede Fajar Dwi Kurnia
14/367097/TK/42342

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on August 15, 2020
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Nuclear Engineering

ABSTRACT

The nuclear battery is currently being developed in Indonesia considering its benefits for border patting. An important aspect in the development of nuclear batteries is radiation shield. Radiation shield is required to withstand radiation that comes out so that the leaking radiation is below the threshold of radiation worker dose is 20mSv/year. The material Data of radiation shield is required to obtain appropriate technical decisions.

The research was conducted by varying the material, the concentration of the LTJ mixture, and the thickness of the radiation shield on various sides of the nuclear battery with 130 mW power and 1.1 Ci activity. Research conducted using MCNPX software with material that is varied are aluminum alloy (Al-Alloy) and Cuprum Nickel (CN). The Material was then added to the cerium mixture with certain variations. It aims to get the optimal value of each material. Analysis is done by weighing the material's ability to reduce the dosage rate and its geometric consequences.

Research shows that material is varied potentially into the radiation shield of nuclear battery. Each material has a thickness and large concentration of different cerium mixture to reach the prescribed dosing threshold. The value of volume and the optimum total mass of radiation shield with the geometry of the beam with the smallest volume and the light weight for Al-Alloy is with a cerium mixture of 40% i.e. 57.42 cm³ and 0.2378 kg whereas for CN is 17.03 cm³ and 0.2188 kg. The value of volume and total mass is optimal for cylinder geometry found in Al-Alloy with a cerium 40% mixture and CN with a cerium 40% mixture of 30.28 cm³ and 0.1254 kg and 27.71 cm³ and 0.1345 kg.

Keywords: Nuclear battery, radiation shielding, volume, mass, optimal

Supervisor : Ir. Haryono Budi Santosa, M.Sc.

Co-supevisor : Dr. Ir. Andang Widi Harto, M.T.