

EVALUASI *BEAMS SHAPING ASSEMBLY* PADA SISTEM BNCT DENGAN TARGET TUNGSTEN MENGGUNAKAN PROGRAM PARTICLE HEAVY ION TRANSPORT SYSTEM (PHITS)

Muhammad Ichsan Natawijaya

15/379093/TK/43035

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 19 Oktober 2021
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Nuklir

INTISARI

Boron Neutron Capture Therapy (BNCT) merupakan salah satu bentuk pengaplikasian teknologi nuklir dengan menggunakan prinsip interaksi radiasi Nuklir. Penelitian di beberapa tahun terakhir menunjukkan bahwa BNCT dapat dimanfaatkan untuk terapi kanker. IAEA-Tecdod 1223 merumuskan parameter untuk *Beams Shaping Assembly* (BSA) yang menunjukkan kondisi ideal BNCT ketika digunakan sebagai terapi. Penelitian ini ditujukan untuk evaluasi nilai parameter dari desain BSA yang digunakan dengan target ^{74}W sebagai sumber neutron dari penyinaran sumber proton siklotron berdaya 30 MeV dengan arus 2mA.

Penelitian ini menggunakan program PHITS untuk simulasi model geometri dan komponen BSA yang berfungsi sebagai kolimator dari siklotron berdaya 30 MeV dengan arus 2mA. Simulasi dilakukan untuk mendapatkan rentang energi keluaran setelah menembak Tungsten (W) dengan tebal 3 cm dan diameter 15 cm.

Berdasarkan simulasi, nilai dari intensitas neutron epitermal yang didapatkan adalah $2,43 \times 10^9$; Dosis neutron cepat per neutron epitermal $5,33 \times 10^{-21}$; dosis foton/gamma per neutron epitermal $5,08 \times 10^{-20}$; Rasio fluks neutron termal per fluks neutron epitermal 0,0461, dan rasio arus neutron per total fluks neutron adalah 0,831 menunjukkan desain BSA dengan Pb (Timbal) sebagai reflektor, Aluminium sebagai moderator, litium florida sebagai penyaring neutron cepat, dan boron karbida sebagai penyaring neutron termal merupakan kombinasi yang tepat untuk mengonfigurasi keluaran neutron yang dibangkitkan dari akselerator yang sesuai dengan parameter dari IAEA untuk desain BNCT.

Kata kunci: BNCT, BSA, Fluks Neutron Termal, Tungsten

Pembimbing Utama : Dr. Ir. Andang Widiharto, M.T.

Pembimbing Pendamping : Prof. Yohannes Sardjono, APU



EVALUATION OF BEAMS SHAPING ASSEMBLY ON BNCT SYSTEM USING WOLFRAM (TUNGSTEN) TARGET USING PARTICLE HEAVY ION TRANSPORT SYSTEM (PHITS) PROGRAM

Muhammad Ichsan Natawijaya

15/379093/TK/43035

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on *October 19, 2021*
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Nuclear Engineering

ABSTRACT

Boron Neutron Capture Therapy (BNCT) is a form of application of nuclear technology using the principle of atomic radiation interaction. Research in recent years has shown that BNCT can be used for cancer therapy. IAEA-Tecdoc 1223 formulates several parameters for Beams Shaping Assembly (BSA), indicating ideal conditions for BNCT when used as a therapy. This study aimed to evaluate the parameter values of the BSA design used with a target of ^{74}W as a neutron source by irradiating a 30 MeV proton cyclotron source with a current of 2 mA.

This research was conducted using the PHITS program to simulate the geometry model and the BSA component, which functions as a collimator of a 30 MeV cyclotron with a current of 2 mA. Simulations were carried out to obtain the output energy range after firing Tungsten (W) with a thickness of 2.5 cm and a diameter of 15 cm.

Based on the simulation, the value of the intensity of the epithermal neutron obtained is 2.43×10^9 ; Fast neutron dose per epithermal neutron 5.33×10^{-21} ; photon/gamma dose per epithermal neutron 5.08×10^{-20} ; The ratio of thermal neutron flux per epithermal neutron flux is 0.0461; and the percentage of neutron current per total neutron flux is 0.831 indicating the BSA design with Pb (Lead) as a reflector, Aluminum as a moderator, lithium fluoride as a fast neutron filter, and boron carbide as a thermal neutron filter is a right combination to configure the neutron output generated from accelerator compliant with IAEA parameters for BNCT design.

Keywords: BNCT, BSA, Fluks Neutron Termal, Tungsten.

Supervisor : Dr. Ir. Andang Widiharto, M.T.

Co-supervisor : Prof. Yohannes Sardjono, APU

