

**PEMODELAN PERISAI RADIASI FASILITAS
BORON NEUTRON CAPTURE THERAPY
DENGAN SUMBER NEUTRON *CYCLOTRON 30 MeV MENGGUNAKAN
SIMULATOR MONTE CARLO N PARTICLE EXTENDED***

Oleh

Arief Fauzi
11/319339/TK/38468

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 12 Januari 2016
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
sarjana S-1 Program Studi Teknik Nuklir

INTISARI

Telah dilakukan pemodelan perisai radiasi untuk fasilitas *Boron Neutron Capture Therapy* (BNCT) berbasis *Cyclotron 30 MeV* dengan BSA yang telah didesain sebelumnya. Pemodelan ini mencakup pemilihan bahan dan penentuan ketebalan perisai. Perisai ini diharuskan mampu menahan radiasi yang keluar ruangan sehingga dosis radiasi yang bocor berada di bawah ambang dosis bagi pekerja radiasi sebesar 20 mSv/tahun. Bahan yang diuji adalah parafin, beton barit, dan *borated polyethylene*. Perhitungan menggunakan fasilitas *tally* pada program *Monte Carlo N Particle version Extended* (MCNPX) untuk menentukan laju dosis bocor dengan ambang 10 $\mu\text{Sv}/\text{jam}$. Tiga desain telah dibuat dan desain yang dipilih adalah desain kedua yang melapisi ruangan berukuran panjang 200 cm, lebar 200 cm dan tinggi 166,40 cm. Bahan penyusun desain kedua adalah parafin setebal 30 cm dan beton barit setebal 100 cm sebagai lapisan utama. Parafin setebal 15 cm dan beton barit setebal 10 cm dengan ukuran yang lebih kecil dari lapisan utama ditambahkan untuk mengurangi radiasi primer dari BSA yang masih cukup besar. Laju dosis radiasi terbesar adalah 7,081 $\mu\text{Sv}/\text{jam}$ pada sel 228 dengan rata-rata laju dosis sebesar 0,473 $\mu\text{Sv}/\text{jam}$. Pertimbangan lainnya adalah volume dan harga dari perisai radiasi.

Kata kunci : Perisai radiasi, desain, BNCT, MCNPX, BSA.

Pembimbing Utama : Dr. Ir. Andang Widi Harto, M.T.
Pembimbing Pendamping : Prof. Ir. Yohannes Sardjono

SHIELD MODELING OF BORON NEUTRON CAPTURE THERAPY FACILITY WITH CYCLOTRON 30 MeV AS NEUTRON SOURCE USING MONTE CARLO N PARTICLE EXTENDED SIMULATOR

By

Arief Fauzi

11/319339/TK/38468

Submitted to the Department of Nuclear Engineering and Physics Engineering
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on January 12, 2016
in partial fulfilment of the requirements for the Degree of
Bachelor of Engineering in Nuclear Engineering

ABSTRACT

Based Studies were carried out to design a shielding for BNCT facility with predesigned BSA (beam shaping assembly). The design consist of selecting the material and their thickness. The shielding is required to absorb the leaking radiation until the Dose Limit Value of 20 mSv/year for radiation worker is met. The materials considered were paraffin, barite concrete, borated polyethylene. The calculation was done using MCNPX tally facilities with converted Dose Limit Value of 10 μ Sv/hour. Design number two was chosen as the best from three designs which surrounded a room with length, width and height of, respectively 200 cm, 200 cm and 166,40 cm. The first and main layer are paraffin and barite concrete of 30 and 100 cm, respectively. The additional layer are paraffin and barite concrete of 15 cm and 10 cm with less volume than the main layer to decrease the primary straight radiation from the beam shaping assembly. Maximum radiation dose rate is 7,081 μ Sv/hour in cell 228 with average dose rate of 0,473 μ Sv/hour. The other considerations were the volume and the cost of the shield.

Keywords: Radiation shielding, design, BNCT, MCNPX, BSA.

Supervisor : Dr. Ir. Andang Widi Harto, M.T.
Co-Supervisor : Prof. Ir. Yohannes Sardjono