

**STUDI VARIASI JENIS PERISAI RADIASI PADA *THORIUM AQUEOUS*
HOMOGENEOUS REACTOR SEBAGAI FUNGSI TEBAL DIMENSI
UNTUK MENDAPATKAN DOSIS OPTIMUM MENGGUNAKAN
PROGRAM MCNP**

Oleh

Farisan Robbani

15/379087/TK/43029

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 8 Januari 2020
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Nuklir

INTISARI

Thorium aqueous homogeneous reactor (TAHR) merupakan reaktor yang berpotensi untuk memproduksi ^{99}Mo . TAHR merupakan reaktor dasar dari reaktor aqueous homogeneous reactor (AHR) yang dimodifikasi dengan daya mencapai 200 kW. Aspek penting dalam desain TAHR yang perlu disempurnakan adalah perisai radiasinya.

Pada penelitian ini dilakukan studi mengenai variasi jenis material yang dapat berpotensi sebagai perisai radiasi pada bagian atas TAHR menggunakan perangkat lunak *Monte Carlo Particle eXtended* (MCNPX) versi 2.6.0. Jenis variasi material radiasi yang berpotensi sebagai perisai TAHR adalah beton ferro boron, beton ilmenite magnetite, tungsten carbide, dan beton barite sebagai desain konseptual awal perisai TAHR.

Simulasi variasi jenis material sebagai perisai radiasi TAHR mendapatkan ketebalan yang berbeda tiap materialnya untuk mendapatkan dosis yang ditetapkan oleh BAPETEN. Besarnya koefisien attenuasi total photon dan neutron yang didapatkan untuk beton barite, beton ferro boron, beton ilmenite magnetite, dan tungsten carbida berturut-turut adalah $0,0862\text{ cm}^{-1}$, $0,1041\text{ cm}^{-1}$, $0,1146\text{ cm}^{-1}$, dan $0,323\text{ cm}^{-1}$. Ketebalan perisai yang dibutuhkan reaktor TAHR untuk pekerja radiasi pada tiap variasi yakni 164,09 cm, 135,88 cm, 123,43 cm, dan 43,8 cm. Ketebalan gedung untuk perlindungan masyarakat dari radiasi dibutuhkan ketebalan beton barite 40,6 cm, beton ferro boron 33,7 cm, beton ilmenite magnetite 30,6 cm, dan tungsten carbida 10,8 cm.

Kata kunci: TAHR, Perisai radiasi, MCNPX, Dosis

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

Pembimbing Pendamping : Dr-Ing. Kusnanto

**STUDY OF VARIATION RADIATION SHIELDING ON THORIUM
AQUEOUS HOMOGENOUS REACTOR AS A FUNCTION OF
THICKNESS IN ORDER TO ACHIEVE OPTIMUM DOSAGE USING
MCNP PROGRAM**

by

Farisan Robbani
15/379087/TK/43029

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on January 8 2020
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Nuclear Engineering

ABSTRACT

Thorium aqueous homogenous reactor (TAHR) is a reactor that has potential to produce Mo-99. TAHR is a modified aqueous homogenous reactor (AHR) to achieve 200 kW power. The important aspect of TAHR's design that needed to be perfected is its radiation shielding.

This research does study about material variation that could act as radiation shielding at top of TAHR, using Monte Carlo Particle eXtended (MCNPx) version 2.6.0 software. Materials which can act as radiation shielding are concrete with ferro-boron, concrete with ilmenite magnetite, tungsten carbide, dan concrete barite as initial concept design TAHR shielding.

Simulation of variation material as TAHR's radiation shielding result in different thickness for each material in order to achieve dosage that regulated by BAPETEN. Value of total photons and neutrons attenuation coefficient for barite concrete, ferro-boron concrete, ilmenite magnetite concrete, and tungsten carbide are $0,0862 \text{ cm}^{-1}$, $0,1041 \text{ cm}^{-1}$, $0,1146 \text{ cm}^{-1}$, and $0,323 \text{ cm}^{-1}$. The thickness of the shield needed by the TAHR reactor for radiation workers in each material is 164,09 cm, 135,88 cm, 123,43 cm and 43,8 cm. The thickness of the for community from radiation required thickness of 40,7 cm for barite concrete, 33,7 cm for ferro-boron concrete, 30,6 cm for ilmenite magnetite concrete, and 10,8 cm for tungsten carbide.

Keywords: TAHR, Radiation shield, MCNPX, Dose

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

Co-supevisor : Dr-Ing. Kusnanto