

**PEMODELAN DESAIN SISTEM PENUKAR KALOR PADA *THORIUM AQUEOUS HOMOGENEOUS REACTOR* BERDAYA 200 KWTH
BERBAHAN BAKAR URANIL NITRAT DAN THORIUM NITRAT
UNTUK PRODUKSI MOLIBDENUM-99**

Oleh

Muhammad Garin Ardhana

15/385284/TK/43946

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada 28 April 2020
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Nuklir

INTISARI

Molibdenum-99 (^{99}Mo) merupakan salah satu radioisotop yang paling banyak digunakan dalam dunia medis. *Aqueous Homogeneous Reactor* (AHR) merupakan salah satu reaktor yang berpotensi dalam memproduksi ^{99}Mo . Salah satu jenis AHR yakni *Thorium Aqueous Homogeneous Reactor* (TAHR) menggunakan sistem pendingin primer dan pendingin sekunder yang berperan untuk memindahkan panas dari inti reaktor.

Penelitian dilakukan dengan mengumpulkan parameter-parameter standar desain dari TAHR. Selanjutnya dilengkapi dengan data yang mendukung desain sistem pendingin primer dan pendingin sekunder. Pemodelan kemudian dilakukan dalam bentuk persamaan diferensial dan diselesaikan secara numeris untuk mendapatkan distribusi suhu dan rancangan penukar kalor sekunder.

Telah diperoleh model desain sistem penukar kalor pada TAHR berdaya 200 kWth berbahan uranil nitrat dan thorium nitrat. Pada penelitian ini, pada TAHR berdaya 200 kWth didapatkan nilai suhu akhir senilai 50,22 °C dari suhu awal 35 °C dengan laju konveksi awal senilai 2,33 kg/s. Dengan mengatur suhu keluaran laju pendingin sekunder 20 °C didapatkan nilai suhu awalnya senilai 5,08 °C. Nilai kalor laten dari refrigeran R-410a digunakan untuk mendapatkan pula parameter-parameter komponen pendukung HE sekunder.

Kata kunci: TAHR, sistem pendingin, distribusi suhu, penukar kalor

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

Pembimbing Pendamping : Dr.-Ing Kusananto

**MODELING OF HEAT EXCHANGER SYSTEM DESIGN IN THORIUM
AQUEOUS HOMOGENEOUS REACTOR WITH 200 kWth POWER
USING URANYL NITRATE AND THORIUM NITRATE FOR
MOLYBDENUM-99 PRODUCTION**

by

Muhammad Garin Ardhana

15/385284/TK/43946

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on *April 28, 2020*
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Nuclear Engineering

ABSTRACT

Molybdenum-99 (^{99}Mo) is one of the most widely used radioisotopes in the medical world. Aqueous Homogeneous Reactor (AHR) is one of the reactors with the potential to produce ^{99}Mo . One type of AHR is the Thorium Aqueous Homogeneous Reactor (TAHR) using a primary cooling system and a secondary coolant to transfer heat from the reactor core.

The research was conducted by collecting standard design parameters from TAHR. Furthermore, it is equipped with data that supports the design of primary and secondary cooling systems. The modeling is then carried out in the form of a differential equation and solved numerically to get the temperature distribution.

A heat exchanger system design model has been obtained in a 200 kWth TAHR using uranyl nitrate and thorium nitrate. In this research, in a 200 kWth TAHR the value of final temperature is 50.22 °C from an initial temperature of 35 °C with an initial convection rate of 2.33 kg / s. By setting the secondary coolant rate output temperature to 20 °C, the initial temperature value is 5.08 °C. Using latent heat of R-410a refrigerant obtained parameters of secondary HE supporting components.

Keywords: TAHR, coolant system, temperature distribution, heat exchanger

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

Co-supervisor : Dr.-Ing Kusnanto