

## **ANALISIS KEMAMPUAN KONVERSI CAMOLYP (*CRITICAL ASSEMBLY FOR MO-99 ISOTOPE PRODUCTION*) TERMODIFIKASI**

Oleh

Ghulam Abrar

16/400253/TK/45267

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik  
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 22 Januari 2021  
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat  
Sarjana Program Studi Teknik Nuklir

### **INTISARI**

PSTA BATAN Yogyakarta sedang mengembangkan sistem reaktor kritis daya rendah dengan nama *Critical Assembly for <sup>99</sup>Mo Isotope Production* (CAMOLYP). CAMOLYP bekerja dengan mencampurkan <sup>232</sup>Th pada bahan bakarnya. Dengan begitu, ketergantungan <sup>235</sup>U untuk produksi <sup>99</sup>Mo dapat diminimalisir dengan memanfaatkan pembiakan <sup>232</sup>Th yang lebih melimpah di alam. Namun kemampuan membiak <sup>232</sup>Th serta produksi <sup>99</sup>Mo oleh CAMOLYP belum diketahui. Karena itu dilakukan analisis kemampuan konversi CAMOLYP untuk mengetahui apakah CAMOLYP dapat menjadi reaktor pembiak termal, menentukan konfigurasi teras CAMOLYP yang memiliki nilai rasio konversi paling besar, serta mengetahui aktivitas <sup>99</sup>Mo yang mampu diproduksi.

Metode yang digunakan adalah analisis neutronik seperti kritikalitas, laju reaksi, fluks neutron, dan produksi produk fisi. Perhitungan neutronik dievaluasi menggunakan kode program MCNPX versi 2,7. Analisis dilakukan pada beberapa model modifikasi desain CAMOLYP.

Hasil analisis menunjukkan bahwa desain CAMOLYP yang diajukan PSTA BATAN Yogyakarta memiliki nilai rasio konversi paling besar. CAMOLYP tidak dapat menjadi reaktor pembiak termal karena adanya tangkapan parasitik neutron yang besar oleh nuklida <sup>1</sup>H pada air dan bocoran neutron yang besar di atas dan bawah teras.

**Kata kunci:** CAMOLYP, thorium, rasio konversi, reaktor pembiak termal

Pembimbing Utama : Dr.-Ing. Sihana

Pembimbing Pendamping : Prof. Ir. Syarip

## CONVERSION CAPABILITY ANALYSIS OF MODIFIED CAMOLYP (CRITICAL ASSEMBLY FOR MO-99 ISOTOPE PRODUCTION)

by

Ghulam Abrar

16/400253/TK/45267

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics  
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on January 22<sup>th</sup>, 2021  
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of  
Bachelor of Engineering in Nuclear Engineering

### ABSTRACT

PSTA BATAN Yogyakarta is developing a critical low power reactor called Critical Assembly for <sup>99</sup>Mo Isotope Production (CAMOLYP). CAMOLYP works by mixing <sup>232</sup>Th in its fuel. Therefore, dependence on <sup>235</sup>U for the production of <sup>99</sup>Mo can be minimized by taking advantage of the <sup>232</sup>Th breeding, which is more abundant in nature. However, CAMOLYP's ability to breed <sup>232</sup>Th and the production of <sup>99</sup>Mo is not yet known. Therefore, an analysis of the CAMOLYP conversion capability was carried out to determine whether CAMOLYP could be a thermal breeder reactor, determine the CAMOLYP core configuration with the greatest conversion ratio value, and determine the <sup>99</sup>Mo activity that can be produced.

The method used is neutronic analysis, such as criticality, reaction rate, neutron flux, and fission products production. Neutronic calculations were evaluated using the MCNPX version 2,7 program code. Analyzes were performed on several modified CAMOLYP design models.

The analysis results show that the CAMOLYP design proposed by PSTA BATAN Yogyakarta has the greatest conversion ratio value. CAMOLYP cannot be a thermal breeder reactor because of the sizeable parasitic neutron capture by <sup>1</sup>H nuclides in the water and the considerable neutron leakage at the top and bottom of the core.

**Keywords:** CAMOLYP, thorium, conversion ratio, thermal breeder reactor

Supervisor : Dr.-Ing. Sihana

Co-supevisor : Prof. Ir. Syarip