

PEMODELAN DAN ANALISIS KEKRITISAN DESAIN *INITIAL PHASE* TERAS REAKTOR DAYA EKSPERIMENTAL (RDE) DENGAN *CODE OPENMC*

Oleh

Wiesnu Ardy Aliefantoro

15/379098/TK/43040

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 17 Desember 2020
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Nuklir

INTISARI

RDE merupakan usulan prototipe reaktor berjenis HTGR *pebble-bed* dengan daya 10 MW yang dirancang oleh BATAN. Penelitian mengenai sisi neutronik dari teras RDE meliputi tiga kondisi: fase awal hidup (*initial phase*), fase operasional, dan fase teras setimbang. Penelitian mengenai kondisi fase awal hidup dan fase operasional dari teras RDE belum dilakukan sebelumnya.

Analisis sisi neutronik dari teras RDE pada penelitian ini dilakukan untuk mengetahui ketentuan kritis pada kondisi fase awal hidup teras RDE. Variabel bebas yang digunakan pada penelitian ini adalah ketinggian *loading* bahan bakar dan fraksi jumlah *pebble* bahan bakar pada *pebble-bed* teras RDE. Pemodelan dan simulasi model dari teras RDE dilakukan dengan *Code OpenMC*. Sebelum melakukan pemodelan teras RDE, pemodelan dan simulasi dengan *Code OpenMC* harus divalidasi terlebih dahulu terhadap hasil eksperimen kritikalitas pertama *benchmark* teras HTR-10.

Pemodelan *benchmark* teras HTR-10 dengan *Code OpenMC* tervalidasi secara baik terhadap hasil eksperimen kritikalitas pertama *benchmark* teras HTR-10. Kenaikan ketinggian *loading* bahan bakar akan meningkatkan nilai k_{eff} pada kondisi fase awal hidup teras RDE. Kenaikan fraksi jumlah *pebble* bahan bakar dalam *pebble-bed* akan mengurangi kebutuhan *loading* bahan bakar untuk mencapai persyaratan kritis pada kondisi fase awal hidup teras RDE.

Kata kunci: awal, OpenMC, pemodelan, RDE, teras

Pembimbing Utama : Dr. Ir. Alexander Agung, S.T., M.Sc.

Pembimbing Pendamping : Dr. Eng. Topan Setiadipura, M.Si., M.Eng.

MODELLING AND CRITICALITY ANALYSIS OF INITIAL PHASE DESIGN OF REAKTOR DAYA EKSPERIMENTAL (RDE) CORE WITH THE OPENMC CODE

by

Wiesnu Ardy Aliefantoro

15/379098/TK/43040

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on December 17th, 2020
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Nuclear Engineering

ABSTRACT

RDE is a 10 MW HTGR pebble-bed reactor prototype which is proposed and designed by BATAN. The neutronic analysis of RDE core is divided into three conditions: the initial phase, the operational phase, and the equilibrium phase. The research about the initial and the operational phase of the RDE core has not been analyzed before.

Neutronic analysis has been done in this research to find out for the critical requirement on the RDE core's initial phase condition. The independent variable used in this research were the fuel loading height and the amount fraction of the fuel pebble in the RDE core's pebble-bed. The modelling and the simulation of the RDE core's model has been done with the OpenMC Code. Before doing the modelling of the RDE core, the modelling with the OpenMC Code must be validated first with the first criticality experiment of the HTR-10 core benchmark.

The modelling with the OpenMC Code has been well validated with the first criticality experiment result of the HTR-10 core benchmark. The increment of the fuel loading height will increase the value of k_{eff} in the RDE core's initial phase condition. The increment of the amount fraction of the fuel pebble in the pebble-bed will decrease the need of the fuel loading to reach the critical requirement in the RDE core's initial phase condition.

Keywords: core, initial, modelling, OpenMC, RDE

Supervisor : Dr. Ir. Alexander Agung, S.T., M.Sc.

Co-supervisor : Dr. Eng. Topan Setiadipura, M.Si., M.Eng.