

**PEMODELAN NEUTRONIK-TERMALHIDROLIK UNTUK KONDISI
AJEK DAN TRANSIEN TEKANAN SERTA LAJU ALIRAN MASSA
INLET PADA REAKTOR KLT-40S MENGGUNAKAN RELAP5-3D**

Oleh

Ade Chandra Lesmana

14/364255/TK/41935

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 17 Januari 2019
untuk memenuhi sebagian persyaratan untk memperoleh derajat
Sarjana S-1 Program Studi Teknik Nuklir

INTISARI

Salah satu jenis pembangkit listrik yang cocok diterapkan di Indonesia adalah Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir Terapung (FNPP, *Floating Nuclear Power Plant*). OKBM Afrikantov mendesain sebuah FNPP dengan nama Akademik Lomonosov. FNPP ini merupakan tipe PWR dengan reaktor KLT-40s yang memiliki total daya sebesar 150 MWt. Sebelum dioperasikan, reaktor harus dipastikan dapat berjalan dengan selamat. Salah cara untuk memastikan hal tersebut adalah melalui kajian termalhidrolik dengan memasukkan efek umpan balik reaktivitas. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan model terkopling neutronik-termalhidrolik reaktor KLT-40s menggunakan RELAP5-3D, dan mendapatkan nilai parameter termalhidrolik reaktor KLT-40s saat kondisi ajek maupun transien dengan memvariasikan nilai tekanan sistem dan laju aliran massa pendingin primer.

Model pada penelitian ini menggunakan 2 kanal bahan bakar, yaitu 120 kanal dengan generasi kalor rerata yang digabungkan menjadi 1 kanal dan 1 kanal dengan generasi kalor puncak. Aspek neutronik diaktifkan dengan menambahkan pengaruh neutron tunda dan efek umpan balik reaktivitas akibat perubahan suhu bahan bakar serta moderator. Variasi bahan bakar yang digunakan adalah UO_2 yang terdispersi dalam matriks silumin serta UO_2 tanpa matriks silumin.

Hasil simulasi kondisi ajek dan transien untuk masing-masing jenis bahan bakar menunjukkan bahwa tidak ada satupun nilai dari parameter termal yang melebihi batas keselamatan reaktor PWR.

Kata kunci: KLT-40s, termalhidrolik, neutronik, RELAP5-3D, pemodelan

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

Pembimbing Pendamping : Ir. Kutut Suryopratomo, M.T.,M.Sc.

**MODELING OF THERMALHYDRAULIC-NEUTRONIC IN STEADY-
STATE AND TRANSIENT CONDITION FOR PRESSURE AND INLET
MASS FLOW RATE OF KLT-40s REACTOR USING RELAP5-3D**

by

Ade Chandra Lesmana

14/364255/TK/41935

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on January 17th, 2019
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Nuclear Engineering

ABSTRACT

One type of power plant that is suitable to be applied in Indonesia is Floating Nuclear Power Plant (FNPP). OKBM Afrikantov has designed an FNPP which called as “Akademik Lomonosov”. This FNPP is one type of PWR with KLT-40s reactor which have a total power of 150 MWt. Before being operated, the reactor must be ensured to run safely. One way to ensure this is through thermal hydraulics research by incorporating the effects of feedback reactivity. The purpose of this study is to obtain the thermalhydraulic-neutronic coupled model of KLT-40s using RELAP5-3D, and also to obtain the thermalhydraulic parameter values of KLT-40s reactor during steady-state and transient conditions by varying the value of the system pressure and primary coolant mass flow rate.

The model in this research uses 2 fuel channels, which are 120 channels with mean heat generation and combined into 1 channel and also 1 channel with peak heat generation. The neutron aspect is activated by adding delay neutron effects and reactivity feedback effects due to changes of fuel temperature and moderator temperature. The variation of fuel used is UO₂ which dispersed in silumin matrix and UO₂ without silumin matrix.

The simulation results of steady-state and transient conditions for each type of fuel indicate that there is no single value of the thermal parameter that exceeds the PWR reaktor safety limit.

Keywords: KLT-40s, thermalhydraulic, neutronic, RELAP5-3D, modeling

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

Co-supevisor : Ir. Kutut Suryoprato, M.T.,M.Sc