

**ANALISIS KONDISI SISTEM REAKTOR KLT-40S PADA
KECELAKAAN *SMALL BREAK LOSS-OF-COOLANT ACCIDENT* (SB
LOCA) 0,5% DENGAN PENDEKATAN KONSERVATIF
MENGUNAKAN RELAP5-3D**

Oleh

Marvin Ilham Russell
17/413826/TK/46266

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 16 Maret 2023
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Nuklir

INTISARI

Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir (PLTN) dapat menjadi opsi untuk meningkatkan produksi listrik di Indonesia seiring dengan terus meningkatnya kebutuhan energi. PLTN terapung memiliki bentuk yang kecil dan mudah untuk dipindahkan lewat jalur laut sehingga cocok untuk diaplikasikan di Indonesia sebagai negara kepulauan. Akademik Lomonosov adalah PLTN terapung buatan Rusia yang bermuatan dua reaktor nuklir bertipe reaktor air tekan (PWR) yang diberi nama KLT-40S. Penelitian ini bertujuan untuk mengamati karakteristik termal hidraulika sistem reaktor KLT-40S pada kondisi *Small Break Loss-of-Coolant Accident* (SB LOCA) 0,5% dengan lokasi patahan di *cold leg* pada saat tidak ada fitur keselamatan yang aktif.

Penelitian dilakukan menggunakan kode program RELAP5-3D. Modifikasi model sistem primer KLT-40S dilakukan dengan menambahkan model patahan untuk menunjang terjadinya kondisi transien SB LOCA. Simulasi dilakukan memvariasikan lokasi kalang *cold leg* di mana patahan terjadi, yaitu pada kalang pendingin yang terkoneksi langsung dengan *pressurizer* dan pada kalang pendingin yang tidak terkoneksi langsung dengan *pressurizer*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terjadi *core uncover* hingga simulasi berakhir, serta PCT pada seluruh variasi masih berada dalam besaran yang tergolong selamat menurut regulasi US NRC 10 CFR 50.46.

Kata kunci: KLT-40S, SB LOCA, RELAP5-3D, termal hidraulika

Pembimbing Utama : Dr. Ir. Alexander Agung, S.T., M.Sc., IPU
Pembimbing Pendamping : Dr. -Ing. Sihana



ANALYSIS OF KLT-40S REACTOR SYSTEM CONDITION IN A 0.5% SMALL BREAK LOSS-OF-COOLANT ACCIDENT (SB LOCA) WITH CONSERVATIVE APPROACH USING RELAP5-3D

by

Marvin Ilham Russell
17/413826/TK/46266

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on *March 16, 2023*
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Nuclear Engineering

ABSTRACT

Nuclear Power Plant (NPP) can be an option to boost electrical energy production in Indonesia as the demand for it keeps on rising. Floating Nuclear Power Plant (FNPP) is compact and easy to move via water which makes it suitable to be used in an archipelagic country like Indonesia. Akademik Lomonosov is an FNPP made by Russia that carries two pressurized water reactors (PWR) called KLT-40S. This research aims to observe KLT-40S reactor system's thermal hydraulics characteristics as it undergoes Small Break Loss-of-Coolant Accident (SB LOCA) 0.5% located in cold leg when there are no safety features available.

This research was conducted using RELAP5-3D program code. A modification to the KLT-40S primary system model was made by adding a break model to be used for the transient condition of SB LOCA. Simulations were conducted by varying the locations of coolant loop in which the break occurred, that are coolant loop which is directly connected to the pressurizer and coolant loop which is indirectly connected to the pressurizer.

The results showed that core uncovering did not occur during any of the simulations. Aside from that, no PCT exceeded the maximum value allowed according to US NRC 10 CFR 50.46 regulation.

Keywords: KLT-40S, SB LOCA, RELAP5-3D, thermal hydraulics

Supervisor : Dr. Ir. Alexander Agung, S.T., M.Sc., IPU
Co-supervisor : Dr. -Ing. Sihana

