UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Analisis Subkanal pada Fuel Assembly KLT-40S untuk Menentukan Minimum Departure From Nucleate
Boiling Ratio (MDNBR) Menggunakan SUBCHANFLOW**
I PUTU KRISNA KUUMBARA, Dr. Ir. Alexander Agung, S.T., M.Sc; Dr.-Ing.Ir. Sihana
Universitas Gadjah Mada, 2022 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ANALISIS SUBKANAL PADA FUEL ASSEMBLY KLT-40S UNTUK MENENTUKAN *MINIMUM DEPARTURE FROM NUCLEATE BOILING RATIO* (MDNBR) MENGGUNAKAN SUBCHANFLOW

I Putu Krisna Kuumbara

17/413822/TK/46262

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 19 Juli 2022
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Nuklir

INTISARI

Reaktor Apung KLT-40S merupakan reaktor bertipe Small Modular Reactor (SMR) yang dapat mengapung di permukaan laut dan diproyeksikan dapat turut serta menjaga ketahanan pasokan Energi Nasional.

Pada penelitian ini, analisis subkanal dilakukan menggunakan kode subkanal SUBCHANFLOW pada skala *fuel assembly* (FA) KLT-40S. Simulasi dilakukan dalam keadaan tunak dan transien LOFA *trip* 1 hingga 4 pompa hingga 4 dengan penurunan daya nuklir/SCRAM jika diperlukan. Studi parameter juga dilakukan dengan memvariasikan lebar *pitch* dan tinggi aktif FA.

Nilai MDNBR saat keadaan tunak sebesar 3,4407. MDNBR saat LOFA *trip* 1 hingga 3 pompa berada pada marjin keselamatan reaktor; 3,2555, 1,952, dan 1,3713. Namun, saat LOFA trip 4 pompa (dengan SCRAM), nilai MDNBR sebesar 0,99785. Memulai SCRAM lebih awal (saat laju aliran massa pendingin menyentuh 87% nilai semula) dapat memperbesar MDNBR, menjadi 3,3472. Dari studi parameter keadaan tunak, didapatkan lebar *pitch* dan tinggi aktif optimal sebesar 7,95 mm dan 1,15 m, menghasilkan nilai MDNBR 3,8834. Saat simulasi studi parameter keadaan transien (LOFA) dilakukan, apabila lebar pitch divariasikan dan tinggi aktif ditetapkan, terdapat suatu batasan lebar *pitch* optimal yang menghasilkan MDNBR yang maksimal. Saat tinggi aktif divariasikan dan lebar *pitch* ditetapkan, perubahan MDNBR memiliki korelasi yang berbanding lurus dengan perubahan tinggi aktif.

Kata kunci: SUBCHANFLOW, MDNBR, termal hidraulika, studi parameter

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

Pembimbing Pendamping : Dr.Ing. Sihana

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Analisis Subkanal pada Fuel Assembly KLT-40S untuk Menentukan Minimum Departure From Nucleate
Boiling Ratio (MDNBR) Menggunakan SUBCHANFLOW**
I PUTU KRISNA KUUMBARA, Dr. Ir. Alexander Agung, S.T., M.Sc; Dr.-Ing.Ir. Sihana
Universitas Gadjah Mada, 2022 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

SUBCHANNEL ANALYSIS ON KLT-40S' FUEL ASSEMBLY TO DETERMINE THE MINIMUM DEPARTURE FROM NUCLEATE BOILING RATIO (MDNBR) USING SUBCHANFLOW

I Putu Krisna Kuumbara

17/413822/TK/46262

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on *July 19th, 2022*
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Nuclear Engineering

ABSTRACT

The Floating Reactor KLT-40S is a Floating-Small Modular Reactor (SMR) that is projected to maintain the National Energy Security.

The subchannel code SUBCHANFLOW is used in subchannel analysis on KLT-40S fuel assembly (FA). Simulations are conducted in steady-state and transient LOFA trip 1 pump to 4 pumps with nuclear power reduction/SCRAM if needed. The parametric study is conducted by varying the pitch and active height of the FA.

MDNBR value at steady-state is 3.4407. MDNBR on LOFA trip 1 until 3 pump are at the reactor safety margin; 3.2555, 1.952, and 1.3713. However, on LOFA trip 4 pumps (with SCRAM), the MDNBR value is 0.99785. Early-start SCRAM when the coolant mass flow rate hits 87% of its original value could increase MDNBR; to 3.3476. The results of the steady-state parameter survey are the optimal pitch and active height of 7.95 mm and 1.15 m, with MDNBR 3.8834. During transient simulation, when the pitch is varied and the active height is fixed, there is an optimal pitch limit to generate maximum MDNBR. The change in MDNBR has a direct correlation with the change in active height (the pitch is fixed).

Keywords: SUBCHANFLOW, MDNBR, thermal hydraulic, parametric study

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

Co-supevisor : Dr.Ing. Sihana