

PENGARUH LAPISAN BERPORI DAN KECEPATAN ALIRAN BAHAN BAKAR CAIR TERHADAP LAJU PERPINDAHAN PANAS REAKTOR GM3

Jehan Al Ramadhan

20/456312/TK/50442

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 29 Agustus 2024
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Nuklir

INTISARI

Perancangan reaktor Gama Multipurpose Maritim Reaktor (GM3) saat ini sedang berlangsung di Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika UGM. Salah satu aspek penting pada perancangan tersebut adalah perpindahan panas. Perpindahan panas terjadi dari bahan bakar cair ($\text{LiF-BeF}_2\text{-UF}_4\text{-ThF}_4$) ke pendingin natrium cair (fluida pendingin) di alat penukar kalor. Hal ini mengakibatkan integrasi desain awal belum bisa dilakukan, oleh karena itu studi perpindahan panas tentang pengaruh laju aliran bahan bakar dan lapisan berpori dilakukan. Pendekatan yang dilakukan adalah melihat pengaruh laju aliran bahan bakar terhadap laju perpindahan panas selain itu dilakukan pula perhitungan pengaruh lapisan berpori terhadap laju perpindahan panas.

Pengaruh lapisan berpori dan kecepatan aliran bahan bakar terhadap laju perpindahan panas dihitung dengan menggunakan perhitungan numerik dengan menggunakan metode *computational fluid dynamics*. Proses simulasi dilakukan dengan memvariasikan kecepatan aliran bahan bakar cair dari 0,1 m/s – 1 m/s dengan kenaikan 0,1 m/s. Lapisan berpori memiliki konstanta yang disebut sebagai porositas, nilai porositas dari lapisan berpori divariasikan dari 0,4 – 0,7 dengan kenaikan 0,05.

Dari hasil simulasi yang telah dilakukan, kecepatan aliran bahan bakar dan penambahan lapisan berpori tidak terlalu mempengaruhi laju perpindahan panas.

Kata kunci: Kecepatan, Lapisan, Panas, Porositas

Pembimbing Utama : Dr. Ir. Andang Widi Harto, M.T., IPU., ASEAN.Eng
Pembimbing Pendamping : Ir. Kutut Suryopratomo, M.T., M.Sc.



THE EFFECT OF POROUS LAYER AND FUEL VELOCITY ON THE HEAT TRANSFER RATE AT THE GM3 REACTOR

Jehan Al Ramadhan

20/456312/TK/50442

Submitted to the Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on *August 29, 2024*
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Nuclear Engineering

ABSTRACT

The design of the Gama Multipurpose Maritime Reactor (GM3) reactor is currently underway at the Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics UGM. One of the important aspects of the design is heat transfer. Heat transfer occurs from the liquid fuel (LiF-BeF₂-UF₄-ThF₄) to the liquid sodium coolant (cooling fluid) in the heat exchanger. This resulted in the initial design integration not yet being possible, therefore heat transfer studies on the influence of fuel flow rates and porous layers were conducted. The approach taken is to look at the effect of the fuel flow rate on the heat transfer rate, in addition to the calculation of the influence of the porous layer on the heat transfer rate.

The influence of porous layer and fuel flow velocity on heat transfer rate is calculated using numerical calculations using *computational fluid dynamics* method. The simulation process was carried out by varying the flow velocity of liquid fuel from 0.1 m/s – 1 m/s with an increase of 0.1 m/s. Porous layers have a constant called porosity, the porosity value of the porous layer is varied from 0.4 – 0.7 in increments of 0.05.

From the results of the simulations that have been carried out, the speed of fuel flow and the addition of porous layers do not affect the heat transfer rate.

Keywords: Heat, Layer, Porosity, Velocity

Supervisor : Dr. Ir. Andang Widi Harto, M.T., IPU., ASEAN.Eng
Co-Supervisor : Ir. Kutut Suryopratomo, M.T., M.Sc.

