

**ANALISIS TERMOHIDROLIKA PARAMETER STEAM GENERATOR DARI HIGH TEMPERATURE GAS-COOLED REACTOR (HTGR) 150MWt PADA KONDISI DEPRESSURIZED LOSS OF FORCED COOLING (DLOFC) ACCIDENT MENGGUNAKAN RELAP5-3D<sup>®</sup>**

Oleh

Noval Wahyu A  
13/350091/TK/41246

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada pada tanggal 18 September 2017  
Untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat Sarjana S-1 Program Studi Teknik Nuklir

**INTISARI**

Komponen paling penting dalam pembangkitan daya pada reaktor adalah *steam generator*. Pada HTGR, *steam generator* yang biasa dipakai adalah *steam generator* berjenis helical-coil. HTR-PM merupakan reaktor berjenis HTGR, reaktor berdaya 250 MWt ini menggunakan *steam generator* berjenis once through helical coil dimana *steam generator* tersebut memakai tube yang berbentuk helical. Daya dan suhu keluaran yang besar dapat dimanfaatkan dalam berbagai bidang, namun disamping keunggulan tersebut masih terdapat kemungkinan kecelakaan, terutama DLOFC (*Depressurized Loss of Forced Cooling*).

DLOFC adalah kecelakaan kehilangan pendingin dimana tekanan pendingin turun hingga mencapai 1 bar. Permasalahan tersebut menjadikan penelitian pada *steam generator* tentang respon kejadian transien dibutuhkan. Penelitian dilakukan dengan memodelkan *steam generator* HTR-PM menggunakan RELAP5-3D dengan daya sebesar 150 MWt. Model *steam generator* disimulasikan untuk kondisi transien pada perubahan laju aliran masa, perubahan tekanan dan kondisi kecelakaan DLOFC.

Hasil simulasi menunjukkan bahwa penurunan laju aliran massa pada sistem primer akan mengakibatkan daya, suhu pendingin primer, suhu pendingin sekunder, fraksi *void* menjadi turun, begitu juga sebaliknya. Perubahan tekanan pada sistem pendingin primer akan menyebabkan daya, suhu pendingin sekunder, fraksi *void* akan menurun. Namun, untuk parameter yang lainnya seperti suhu pendingin primer akan meningkat pada kondisi peningkatan tekanan dan sebaliknya. Kondisi DLOFC dengan penurunan laju aliran massa sebesar 88.2% dan tekanan sebesar 88.2% menyebabkan daya, suhu pendingin primer, suhu pendingin sekunder, fraksi *void* menjadi turun.

**Kata Kunci** : *Helical-coil steam generator*, HTR-PM, RELAP5-3D, DLOFC

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

Pembimbing Pendamping : Ir. Kutut Suryoprato, MT., MSc.

**THERMOHYDRAULIC ANALYSIS OF THE HIGH TEMPERATURE GAS-COOLED REACTOR (HTGR) 150MWt STEAM GENERATOR PARAMETER ON DEPRESSURIZED LOSS OF FORCED COOLING (DLOFC) ACCIDENT CONDITIONS USING RELAP5-3D<sup>®</sup>**

by

Noval Wahyu A  
13/350091/TK/41246

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics  
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on 18 of September, 2017

In partial fulfillment of the Degree of  
Bachelor of Engineering in Nuclear Engineering

**ABSTRACT**

The most important component for generating power in the reactor is a steam generator. Helical coil-type steam generator is commonly used in the HTGR. HTR-PM is a HTGR-type reactor, capable on generating 250 MWt, using a once-through helical coil, and its steam generator is helical-shaped tube. The power and temperature output may be utilized for many aspects. However, aside from its versatile utility, there is a risk for an accident, particularly DLOFC (*Depressurized Loss of Forced Cooling*).

DLOFC is a cooling-loss accident which the pressure of coolant decreases until 1 bar. Based on this challenge, a research on the transient-condition response to the steam generator is needed. This research is done by modeling steam generator HTR-PM using RELAP5-3D for 150 MWt powers, then simulated for the transient condition on the mass flow rate, pressure change, and DLOFC condition.

The result showed that the decrease of mass flow rate on the primary system decreasing the value of power generation, primary coolant temperature, secondary coolant temperature, void fraction, and vice versa. Pressure change on primary coolant decreasing the value of power generation, secondary coolant temperature, and void fraction. In contrary, for other parameters such as primary coolant temperature would rise under the increasing pressure condition and vice versa. DLOFC condition with the decrease of mass flow rate and pressure for each is 88.2%, decreasing the value of power generation, secondary coolant temperature, and void fraction.

**Key Word** : *Helical-coil steam generator*, HTR-PM, RELAP5-3D, DLOFC

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

Co-Supervisor : Ir. Kutut Suryoprato, MT., MSc.