

**PENGARUH PEMBERIAN PENUTUP PADA
WATER COOLING TANK DARI SMALL MODULAR REACTOR
TERHADAP KINERJA TERMAL VERTICAL STRAIGHT WICKLESS-
HEAT PIPE**

Oleh

Nur Fakhri Sholahuddin

15/385287/TK/43949

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 25 Maret 2021
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Nuklir

INTISARI

Terjadinya kecelakaan pada pembangkit listrik di Fukushima Dai-ichi menyebabkan perlunya pengaplikasian sistem pendingin pasif pada instalasi nuklir. Oleh karena itu, perlu dipelajari terlebih dahulu fenomena yang terjadi pada sistem pendingin melalui eksperimen pada untai uji FASSIP-02. Pada untai uji FASSIP-02 terdapat beberapa komponen utama yaitu *water heating tank* (WHT), *water cooling tank* (WCT), *vertical straight wickless-heat pipe* (VSWHP), dan sistem pemipaan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis atau mengevaluasi pengaruh pemberian penutup pada WCT terhadap kinerja termal dari VSWHP.

Penelitian dilakukan secara eksperimen pada dua kondisi WCT, yaitu tanpa penutup dan dengan penutup pada WCT. Parameter lain yang divariasikan adalah suhu air pada WHT, yaitu pada suhu 50, 60, 70, 80, dan 90°C dan variasi laju pendingin pada 0 m/s (V0), 2 m/s (V1), 4 m/s (V2), dan 6 m/s (V3). Pada eksperimen ini *filling ratio* VSWHP dibuat konstan pada nilai 40%.

Hasil penelitian menunjukkan selisih suhu air pada WCT dan *evaporator* antara kondisi WCT tanpa dan dengan penutup berturut-turut 0,36°C hingga 4,16°C, dan antara 0,005°C hingga 7,73°C. Nilai tahanan termal terendah pada kondisi WCT tanpa tutup sebesar 0,1353 °C/W dan pada kondisi WCT dengan tutup sebesar 0,0190 °C/W.

Kata kunci: Sistem pendingin pasif, FASSIP-02, *water cooling tank*, *vertical straight wickless-heat pipe*.

Pembimbing Utama : Dr. M. Hadi Kusuma, S.T., M.T.

Pembimbing Pendamping : Dr. Ir. Alexander Agung, S.T., M.Sc., Ph.D.

THE EFFECT OF ADDING A COVER TO WATER COOLING TANK OF SMALL MODULAR REACTOR TO THERMAL PERFORMANCE OF THE VERTICAL STRAIGHT WICKLESS-HEAT PIPE

by

Nur Fakhri Sholahuddin

15/385287/TK/43949

Submitted to the Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics Faculty of
Engineering Universitas Gadjah Made on March 25th, 2021
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Nuclear Engineering

ABSTRACT

The nuclear power plant accident at Fukushima Dai-ichi led to urgently applying a passive cooling system to nuclear installations. Therefore, it is necessary to know in advance the phenomenon in the cooling system through experiments in the FASSIP-02. In the FASSIP-02 test strand, there were several main components, namely a water heating tank (WHT), water cooling tank (WCT), vertical straight wickless-heat pipe (VSWHP), and a piping system. The purpose of this study was to analyze or evaluate the effect of adding a cover to WCT on the thermal performance of VSWHP.

The study was conducted experimentally with two WCT conditions, namely without and with a cover. Other parameters that varied were the air temperature at WHT and the cooling velocity at the VSWHP condenser. Temperature variation on 50, 60, 70, 80, and 90°C. Carried out variations in the rate of cooling on 0 m/s (V0), 2 m/s (V1), 4 m/s (V2), and 6 m/s (V3). In the experimental filling ratio, the VSWHP was kept constant at a value of 40%.

The results showed the different temperatures between WCT without cover and WCT with cover. The temperature difference of water in the WCT and evaporator was respectively 0.36 °C to 4.16 °C, and 0.005 °C to 7.73 °C. The lowest thermal resistance value at WCT conditions without cover is 0.1353°C / W, and in WCT condition with a cover is 0.0190°C / W.

Keywords: Passive cooling system, FASSIP-02, water cooling tank, vertical straight wickless-heat pipe

Supervisor : Dr. M. Hadi Kusuma, S.T., M.T.

Co-supervisor : Dr. Ir. Alexander Agung, S.T., M.Sc., Ph.D.