

INTISARI

Peningkatan keselamatan PLTN bertujuan mencegah bencana seperti *Loss of Coolant Accident* (LOCA), yang menyebabkan hilangnya sirkulasi aliran, peningkatan temperatur, pelelehan bahan bakar, dan kerusakan teras reaktor. Penelitian mengembangkan sistem pendingin pasif dengan sirkulasi alami menggunakan kolam pendingin dan alat penukar kalor. Eksperimen dilakukan pada FASSIP-02 Ver 01 dengan pipa loop berukuran 1 inci dan FASSIP-02 Ver 02 dengan dengan pipa loop berukuran 3 inci. Komponen utama adalah *Water Heating Tank* (WHT) sebagai sumber kalor dan *Water Cooling Tank* (WCT) sebagai kolam pendingin.

Fokus analisis kemampuan pemindahan kalor dengan variasi alat penukar kalor dalam WCT *straight pipe* dan *fin pipe* untuk FASSIP-02 Ver 01, sedangkan untuk FASSIP-02 Ver 02 menggunakan alat penukar kalor *fin pipe* dan *helical pie* berdasarkan perubahan temperatur, laju aliran, dan efektivitas. Variasi WHT meliputi temperatur 50°C, 60°C, 70°C, dan 80°C. Berdasarkan hasil analisis menunjukkan kemampuan pemindahan kalor mengalami penikatan dengan penggunaan diameter loop 3inci yang disebabkan meningkatnya laju aliran volumetrik dalam loop. Peningkatan pemindahan kalor berdasarkan variasi bentuk alat penukar kalor menunjukkan dengan penggunaan *helical pipe* efektivitas meningkat yang disebabkan luas permukaan pemindahan kalor yang lebih besar antar fluida kalor dalam alat penukar kalor dan air dalam WCT.

Helical pipe 3 inci memiliki kemampuan pemindahan kalor sangat baik dengan peningkatan permukaan pemindahan kalor sehingga kalor yang didistribusikan ke WCT adalah 15 kW dari kalor yang dihasilkan oleh WHT sebesar 31,5 kW namun, besarnya kalor yang didistrbusikan menurunkan laju aliran karena terjadi peningkatan temperatur pada WCT sehingga perbedaan temperatur antara WHT dan WCT menurun.

Kata Kunci: pemindahan kalor, efektivitas, laju aliran, alat penukar kalor, WCT

ABSTRACT

Safety improvement of nuclear power plants aims to prevent disasters such as Loss of Coolant Accident (LOCA), which causes loss of flow circulation, temperature increase, fuel melting, and reactor core damage. The research developed a passive cooling system with natural circulation using a cooling pool and heat exchanger. Experiments were conducted on FASSIP-02 Ver 01 with a 1-inci loop pipe and FASSIP-02 Ver 02 with a 3-inci loop pipe. The main components are Water Heating Tank (WHT) as heat source and Water Cooling Tank (WCT) as cooling pool.

The focus is on analyzing the heat transfer capability with heat exchanger variations in WCT straight pipe and fin pipe for FASSIP-02 Ver 01, while for FASSIP-02 Ver 02 using fin pipe and helical pie heat exchangers based on changes in temperature, flow rate, and effectiveness. WHT variations include temperatures of 50°C, 60°C, 70°C, and 80°C. Based on the results of the analysis, it shows that the heat transfer capability has increased with the use of a 3inci loop diameter due to the increased volumetric flow rate in the loop. The increase in heat transfer based on variations in the shape of the heat exchanger shows that with the use of helical pipes the effectiveness increases due to the larger heat transfer surface area between the hot fluid in the heat exchanger and the water in the WCT.

The 3-inch helical pipe has a very good heat transfer ability with an increase in the heat transfer surface so that the heat distributed to the WCT is 15 kW of the heat produced by the WHT of 31.5 kW however, the amount of heat distributed decreases the flow rate because there is an increase in temperature in the WCT so that the temperature difference between WHT and WCT decreases.

Keywords: *heat transfer, effectiveness, flow rate, heat exchanger, WCT*