

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan hasil simulasi komputasi dinamika fluida untuk profil temperatur kondensasi uap air pada posisi *circumferential* di dalam pipa konsentrik horisontal dengan pendinginan searah pada ruang anular serta membandingkan hasil simulasi dengan hasil penelitian berbasis eksperimental dengan kasus yang sama yang dilakukan oleh Sukamta dkk (2015).

Penelitian ini menggunakan aplikasi *Computational Fluid Dynamic (CFD) Ansys Fluent 15*. Geometri dalam penelitian ini adalah sebuah pipa konsentrik dengan bagian dalam dari bahan tembaga ($d_1 = 17,2$ mm, $d_2 = 19$ mm), dan bagian luar dari bahan besi galvanis ($d_1 = 108,3$ mm, $d_2 = 114,3$ mm), dan panjang pipa konsentrik 1,6 m. Penelitian dilakukan pada tekanan statis $P_{steam} = 108,825$ kPa dan variasi laju aliran massa uap air $\dot{m}_{st} = 5,9 \times 10^{-3}$ kg/s, $\dot{m}_{st} = 8,9 \times 10^{-3}$ kg/s, dan $\dot{m}_{st} = 1,9 \times 10^{-2}$ kg/s.

Hasil penelitian berbasis *modeling* ini menunjukkan bahwa besar variasi laju aliran massa yang diberikan mempengaruhi pola penurunan temperatur uap air di dalam pipa. Penurunan temperatur tertinggi terjadi pada variasi $\dot{m}_{st} = 5,9 \times 10^{-3}$ kg/s dan terendah pada variasi $\dot{m}_{st} = 1,9 \times 10^{-2}$ kg/s. Penurunan temperatur uap air ini berdampak pada terjadinya fenomena kondensasi yang mempengaruhi pola aliran di dalam pipa. Akibatnya terjadi ketidakstabilan aliran fluida di dalam sistem sehingga pola aliran cenderung bergelombang

Kata kunci: aliran fluida, aliran uap, kondensasi, aliran gelombang, profil temperatur, komputasi dinamika fluida.

ABSTRACT

The objective of the present research is to obtain a computational fluid dynamics simulation results of temperature profile for circumferential steam condensation on a horizontal concentric pipe with parallel flow cooling in an annular space and comparing the simulation results with the results of the research based experiments conducted by Sukamta et al (2015).

This research used CFD Ansys Fluent 15 application. The geometry in this research is an horizontal concentric pipe with the material on the inside is copper ($d_1 = 17.2 \text{ mm}$, $d_2 = 19 \text{ mm}$), and the material on the outside is galvanized iron ($d_1 = 108.3 \text{ mm}$, $d_2 = 114.3 \text{ mm}$), and the length of pipe 1.6 m. The experiments were conducted at a static pressure $P_{\text{steam}} = 108.325 \text{ kPa}$ and variations in the mass flow rate of steam $\dot{m}_{\text{st}} = 5.9 \times 10^{-3} \text{ kg/s}$, $\dot{m}_{\text{st}} = 8.9 \times 10^{-3} \text{ kg/s}$, and $\dot{m}_{\text{st}} = 1.9 \times 10^{-2} \text{ kg/s}$.

The results of this research based modeling showed that the variation of a given mass flow rate affects the pattern of temperature decrease of steam in the pipeline. The highest temperature decrease in the variation $\dot{m}_{\text{st}} = 5.9 \times 10^{-3} \text{ kg/s}$ and the lowest on the variation $\dot{m}_{\text{st}} = 1.9 \times 10^{-2} \text{ kg/s}$. The effects of temperature decrease is the occurrence of condensation phenomena that affect patterns of flow in the pipeline. As a results of instability of fluid flow within the system so that the flow pattern tend wavy.

Keywords: fluid flow, steam flow, condensation, wavy flow, temperature profile, computatuional fluid dynamics.