

Investigasi dan visualisasi fenomena penguapan pendidihan pada pipa kalor dengan radiografi neutron = Investigation and visualization of evaporation boiling phenomenon in heat pipe using neutron radiography

Ranggi Sahmura Ramadhan, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20390178&lokasi=lokal>

Abstrak

Pipa kalor telah terbukti efektif dalam memindahkan sejumlah besar kalor secara pasif, dan telah diujikan untuk berbagai aplikasi. Untuk dapat memahami fenomena aliran fluida, peristiwa penguapan-pendidihan, serta perpindahan kalor pada pipa kalor, dibutuhkan suatu pengujian yang komprehensif meliputi pengambilan data temperatur, tekanan dan visualisasi aliran fluida. Pada studi ini, pipa kalor berbahan dasar aluminium, bersumbu kapiler serbuk aluminium disinter dan berfluida kerja air dengan rasio pengisian fluida 10-90% diujikan, dengan parameter pengujian temperatur dan tekanan. Visualisasi aliran fluida pada pipa kalor juga dilakukan dengan metode radiografi neutron, menggunakan fasilitas radiografi neutron RN1 milik Pusat Sains dan Teknologi Bahan Maju, Badan Tenaga Nuklir Nasional (PSTBM-BATAN) Serpong.

Hasil pengujian menunjukkan terdapat nilai optimum rasio pengisian fluida kerja terkait ketersediaan ruang uap dan tekanan dalam pipa kalor, dimana nilai optimum untuk desain pipa kalor pada pengujian ini berada pada rentang 50-70%. Sementara visualisasi aliran fluida dalam pipa kalor dengan radiografi neutron menghasilkan pencitraan yang dapat menggambarkan fenomena penguapan-pendidihan serta kondensasi pada bagian dalam pipa kalor.

Hasil pencitraan menghasilkan gambar yang dapat diolah lebih lanjut untuk mendapatkan besaran kuantitatif. Visualisasi dengan radiografi neutron menunjukkan fenomena menarik pembentukan gelembung pada pipa kalor, serta membuktikan fungsi sumbu kapiler pada pipa kalor. Dari studi ini, dapat ditarik kesimpulan bahwa radiografi neutron merupakan metode yang baik untuk digunakan sebagai metode.

<hr>

visualisasi aliran fluida pada pipa kalor; Heat pipe is proven to be effective in transferring great amount of heat passively, and has been tested for many applications. To get better understanding about the fluid flow phenomenon, the evaporation-boiling occurrence and the heat transfer inside heat pipe, a more comprehensive testing including the acquisition of temperature and pressure data as well as the fluid visualization is needed. In this study, an aluminium-based heat pipe using sintered aluminium powder as wick and water as working fluid with 10-90% filling ratio is tested, with testing parameter of temperature and pressure. Visualization of fluid flow inside heat pipe was conducted using neutron radiography method, at neutron radiography facility RN1 owned by PSTBM-BATAN, Serpong.

The result shows that there is an optimum value of filling ratio, where the value for the design used in this study laid between 50-70%. Meanwhile the visualization of fluid flow inside the heat pipe producing images that could briefly explained the evaporation-boiling and condensation inside the heat pipe. The images could be further processed to give quantitative values.

The visualization shows the interesting phenomenon of bubble generation inside the heat pipe and proving the function of wick for heat pipe. From this study, it can be inferred that neutron radiography is a powerful visualization method especially for fluid visualization inside heat pipe.