

Konservasi Energi Gedung Menggunakan Closed Loop Pulsating Heat Pipe sebagai Solar Water Heater dengan Fluida Kerja Acetone = Utilization of Closed Loop Pulsating Heat Pipe in Energy Conservation on Buildings for Solar Water Heater Application with Acetone Working Fluid

Raden Muhammad Rafi Jati Kusumo, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920538129&lokasi=lokal>

Abstrak

Berkembang pesatnya pembangunan gedung dan pertumbuhan penduduk berpengaruh besar terhadap konsumsi energi harian yang terus meningkat. Namun kebutuhan akan energi masih lazim menggunakan sumber energi konvensional yang menghasilkan gas efek rumah kaca sehingga menyebabkan pemanasan global dan perubahan iklim. Dalam langkah mengimplementasikan nilai Sustainable Development Goals (SDGs) poin 7 mengenai pemanfaatan energi bersih dan poin 13 dalam mengatasi dampak perubahan iklim, konservasi energi bersih dan terbarukan perlu dikembangkan. Letak geografis Indonesia sebagai negara tropis menjadi salah satu alasan mengapa peningkatan cooling load pada bangunan gedung berkontribusi meningkatkan emisi karbon pada bangunan sehingga membutuhkan sistem konservasi energi salah satunya yaitu Closed Loop Pulsating Heat Pipe (CLPHP). Bagian evaporator sistem diharapkan mampu mengurangi panas yang masuk ke bangunan dan panas yang dilepas bagian kondenser mampu dimanfaatkan kembali untuk memanaskan air. Studi ini bertujuan untuk mengamati bagaimana performa closed loop pulsating heat pipe dalam memanfaatkan panas yang dilepas sebagai solar water heater. Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan fluida kerja aseton dengan variasi filling ratio 40%, 50%, 60%, 70%, dan 80% dengan nilai heat input sesuai dengan iradiasi matahari sebesar 1322 W/m². Eksperimen dilakukan untuk mengetahui resistansi termal dari sistem CLPHP dan ketercapaiannya dalam memanaskan air pada tangki kondenser. Hasil eksperimen menunjukkan filling ratio 60% memiliki performa paling optimal dengan resistansi termal terendah serta mampu meningkatkan temperatur air hingga 36,5oC.The construction of buildings and population growth significantly increase daily energy consumption. However, the prevalent use of conventional energy sources for this purpose contributes to greenhouse gas emissions, leading to global warming and climate change. In line with the Sustainable Development Goals (SDGs) point 7 on clean energy utilization and point 13 addressing the impact of climate change, the development of clean and renewable energy conservation becomes imperative. Indonesia's geographical location as a tropical country is one of the reasons why the increase in cooling load in buildings contributes to increasing carbon emissions in buildings so it requires an energy conservation system, one of which is the Closed Loop Pulsating Heat Pipe (CLPHP). The evaporator section of the system is expected to reduce heat entering the building and the heat released by the condenser section can be reused to heat water. This study aims to observe the performance of closed loop pulsating heat pipe in utilizing the heat released as a solar water heater. The research used acetone as the working fluid and varied the filling ratio between 40%, 50%, 60%, 70%, and 80%. The heat input value was adjusted according to the solar irradiance of 1322 W/m². The experiments were conducted to determine the thermal resistance of the CLPHP system and its ability to heat water in the condenser tank. The results indicate that the 60% filling ratio had the best performance with the lowest thermal resistance and was able to increase the water temperature to 36.55°C.