

INTISARI

Pemanfaatan teknologi panel surya salah satunya *solar water heater* yaitu alat pemanas air dengan menggunakan energi matahari sebagai sumber pemanas dalam sistemnya. *Latent Heat Thermal Energy Storage (LHTES)* adalah salah satu metode penyimpanan energi termal (*TES*) yang memanfaatkan sifat laten dari material untuk menyimpan energi termal. Pada penelitian ini dilakukan pengkajian mengenai pengaruh bentuk pipa *PCM* pada tangki penyimpanan panas *SWH* terhadap karakterisasi *PCM* (temperatur, grafik pelelehan, dan kurva pelelehan) pada proses pembebanan panas.

Penelitian ini memodelkan *SWH* dengan spesifikasi diameter tangki 260 mm serta diameter pipa penghubung 12 mm. kapsul *PCM* divariasikan dengan bentuk konsentris dan tabung dan variasi debit yaitu 1 Lpm, 4 Lpm dan 7 Lpm. Solar collector menerima fluks panas 1000 W/m^2 , dan air disirkulasikan menggunakan pompa menuju tangki penyimpan kalor berisi paraffin wax RT 52. Model simulasi pelelehan *PCM* menggunakan metode enthalpy-porosity dengan software komputasi menggunakan ANSYS Fluent.

Hasil simulasi menunjukkan bahwa model kapsul *PCM* yang divariasikan menaikkan temperatur *PCM*, mengurangi waktu fraksi pelelehan sebesar 12,5% pada variasi bentuk kapsul *PCM*. Hasil kedua didapatkan bahwa perbedaan debit aliran juga mempengaruhi waktu pelelehan *PCM* secara signifikan. Dengan demikian, Bentuk kapsul konsentris dapat mengoptimalkan kinerja *SWH* dalam penyimpanan dan pelepasan energi termal.

Kata kunci : *solar water heater*, *phase change material*, pelelehan



ABSTRACT

One application of solar panel technology is the solar water heater, which uses solar energy as a heating source in its system. Latent Heat Thermal Energy Storage (LHTES) is a method of thermal energy storage (TES) that utilizes the latent properties of materials to store thermal energy. This study examines the impact of PCM pipe shape in heat storage tanks of solar water heaters (SWH) on the characterization of PCM (temperatur, melting graph, and melting curve) during the heat loading process.

The study models an SWH with a tank diameter of 260 mm and a connecting pipe diameter of 12 mm. The PCM capsules are varied in concentric and cylindrical shapes, and the flow rates are varied at 1 Lpm, 4 Lpm, and 7 Lpm. The solar collector receives a heat flux of 1000 W/m², and water is circulated using a pump to the heat storage tank containing paraffin wax RT 52. The PCM melting simulation model uses the enthalpy-porosity method with computational software ANSYS Fluent.

The simulation results show that varying the PCM capsule shape increases the PCM temperature and reduces the melting fraction time by 12.5% for different capsule shapes. The second finding is that variations in flow rates also significantly affect the PCM melting time. Therefore, the concentric capsule shape can optimize the performance of SWH in thermal energy storage and release.

Keyword: *solar water heater, phase change material, melting*