

INTISARI

Pemanas air tenaga surya (PATS) merupakan salah satu teknologi yang menggunakan energi matahari sebagai sumber energi. Hingga saat ini, PATS konvensional memakai air sebagai penyimpan energi termal. Penggunaan air memiliki kekurangan diantaranya densitas energinya rendah sehingga volumenya besar. Di sisi lain, *phase change material* (PCM) memiliki densitas energi yang tinggi. Pada penelitian-penelitian sebelumnya tentang PATS, proses *discharging* menggunakan metode *discharging* bertahap belum pernah dibahas secara khusus sehingga menarik untuk dikaji. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui karakteristik metode *discharging* kontinu dan *discharging* bertahap pada PATS yang berisi PCM dan menyelidiki kemampuan tangki PATS sistem *thermosyphon* volume 60 liter dalam menghasilkan kebutuhan mandi air panas pada skala rumah tangga.

Penelitian mengkombinasikan air sebagai *heat transfer fluid* (HTF) dan PCM sebagai penyimpan termal bersama-sama dengan air. PATS diposisikan menghadap ke arah utara untuk mendapatkan radiasi termal yang maksimal. Penelitian dimulai dengan proses *charging* dilanjutkan dengan proses *discharging* dengan 2 metode berbeda. Penelitian *discharging* kontinu dilakukan dengan membuang 2 LPM air di dalam tangki TES ke lingkungan secara konstan, sedangkan *discharging* bertahap dilakukan dengan mengalirkan 4 LPM air ke dalam bak penampung untuk menghasilkan temperatur campuran 45 °C dan volume 20 liter setiap interval 15 menit. Data yang diambil selama proses *charging* adalah intensitas radiasi matahari, temperatur lingkungan, temperatur HTF dan PCM. Perekaman data dilanjutkan dengan merekam evolusi temperatur HTF dan PCM selama proses *discharging*, serta membuat tabel pencampuran air panas dan air dingin pada proses *discharging* bertahap.

Hasil pengujian menggambarkan penurunan temperatur air yang cepat secara terus-menerus menggunakan metode *discharging* kontinu, sedangkan penggunaan metode *discharging* bertahap pada PATS dapat meningkatkan temperatur air secara perlahan. Temperatur rata-rata HTF dapat mencapai 60,94 °C dengan kondisi cuaca yang cerah. Pada kondisi ini tangki TES mampu digunakan memenuhi kebutuhan air panas sebanyak 5 orang dengan temperatur 45 °C.

Kata kunci: PATS, HTF, PCM, *discharging* kontinu, *discharging* bertahap

ABSTRACT

Solar water heater (SWH) is one of technology that uses solar energy as a source of energy. To this date, conventional SWH uses water as thermal energy storage. The use of water has deficiencies such as low energy density so that the volume is large. On the other hand, the phase change material (PCM) has a high energy density. In previous studies on SWH, the discharging process using discontinuous discharging method has not been specifically discussed so it is interesting studies. The purpose of this study was to analyze the characteristics of continuous discharging and discontinuous discharging on SWH containing PCM and investigating the ability of the 60 liters thermosyphon SWH tank system to produce hot shower requirements at the household scale.

The study combines water as heat transfer fluid (HTF) and PCM as thermal storage together with water. The SWH system is positioned facing north to obtain maximum thermal radiation. Research begins with the process of charging followed by discharging process with 2 different methods. Continuous discharging research is carried out by throwing 2 LPMs of water in the TES tank into the environment constantly, while the discontinuous discharging is done by draining 4 LPM of water into the reservoir to produce a mixed temperature of 45 ° C and a volume of 20 liters per 15 minutes interval. The data taken during the charging process is the intensity of solar radiation, ambient temperature, temperature of HTF and PCM. The data recording was continued by recording the evolution of HTF and PCM temperatures during the discharging process, as well as creating a mixing table of hot and cold water in a discontinuous discharging process.

The test results illustrate the rapid decrease in water temperature continuously using the continuous discharging method, while the use of discontinuous discharging method in SWH can increase the water temperature slowly. The average temperature of HTF can reach 60.94 ° C in sunny weather. In this condition, the tank can be used to meet the needs of hot water as much as 5 people with a temperature of 45 ° C

Keywords: *SWH, HTF, PCM, continuous discharging, discontinuous discharging*