

## ABSTRAK

### PEMANFAATAN PARAFIN SEBAGAI PENYIMPAN ENERGI TERMAL PADA SISTEM PEMANAS AIR DENGAN KOLEKTOR SURYA JENIS PLAT DATAR

Oleh

ANDRIYANTO

Potensi energi matahari di Indonesia sangat besar. Intensitas radiasi matahari berkisar antara 10-12 jam sehari dengan radiasi matahari rata-rata 4,8 kWh/m<sup>2</sup>/hari. Potensi energi matahari ini sangat cocok dimanfaatkan untuk pemanasan air. Teknologi pemanas air menggunakan kolektor surya sudah banyak diproduksi secara komersial dengan model penyimpanan air panas langsung. Tipe ini memiliki kekurangan yakni apabila air tidak dimanfaatkan sampai sore hari, maka sisa waktu setelah temperatur air panas tercapai tidak dapat dimanfaatkan untuk pemanasan air selanjutnya, sehingga air hangat yang dihasilkan hanya yang tersimpan dalam tabung tersebut. Ada metode yang sedang dikembangkan sekarang untuk mengoptimalkan panas matahari dalam sistem pemanasan air yakni menggunakan material fasa berubah (*phase change material* disingkat PCM) sebagai penyimpan energi termal. Parafin lilin dengan temperatur pelelehan berkisar antara 40°C – 50°C dapat dimanfaatkan sebagai penyimpan energi termal yang nanti dapat digunakan untuk memproduksi air panas. Penelitian ini dilakukan pada sistem pemanas air tenaga surya menggunakan kolektor surya jenis plat datar dengan ukuran 80 cm x 50 cm dan penyimpanan energi termal menggunakan paraffin lilin dalam alat penukar kalor yang dilengkapi tube dengan diameter 1 inch yang disusun secara seri dengan panjang pipa 50 cm dan berjumlah 36 batang sebagai materi perantara perpindahan panas antara air dan PCM. Massa parafin yang digunakan adalah 15 kg atau 17,7 liter. Alat penukar kalor terhubung dengan tabung penyimpanan dengan ukuran: diameter .20 cm, dan panjang 58 cm, serta volume air yang tersimpan sebesar 28,57 liter. Pengujian dilakukan dengan variasi laju aliran air yakni: 2 lpm, 3 lpm dan 4 lpm, serta radiasi matahari dengan nilai: 997,5 W/m<sup>2</sup>, 1183 W/m<sup>2</sup> dan 1393,8 W/m<sup>2</sup>. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: pemanasan air dapat dilakukan sebanyak dua kali. Temperatur pemanasan air optimum adalah 45°C untuk yang pertama dan 40°C untuk yang kedua. Waktu yang dibutuhkan untuk pemanasan pertama adalah 18,7 menit dan 33,7 menit untuk yang kedua.

## **ABSTRACT**

### **UTILIZATION OF PARAFIN AS THERMAL ENERGY STORAGE IN WATER HEATING SYSTEMS WITH FLAT PLATE SOLAR COLLECTORS**

**By**

**ANDRIYANTO**

The potential of solar energy in Indonesia is very large. The intensity of solar radiation ranges from 10-12 hours a day with an average solar radiation of 4,8 kWh/m<sup>2</sup>/day. The potential of solar energy is very suitable to be used for heating water. Water heating technology using solar collectors has been produced commercially with direct hot water storage models. This type has the disadvantage that if the water is not used until the afternoon, the remaining time after the hot water temperature is reached cannot be used for further heating of the water, so that the only warm water produced is stored in the tube. There is a method being developed now to optimize solar heat in water heating systems, namely using a phase change material (PCM) as a thermal energy store. Paraffin wax with melting temperature ranging from 40 °C – 50 °C can be used as a thermal energy storage which can later be used to produce hot water. This research was conducted on a solar water heating system using a flat plate type solar collector with a size of 80 cm x 50 cm and thermal energy storage using paraffin wax in a heat exchanger equipped with a 1 inch diameter tube arranged in series with a pipe length of 50 cm and totaling 36 rods as heat transfer material between water and PCM. The mass of paraffin used is 15 kg or 17,7 liters. The heat exchanger is connected to a storage tube with a size of .20 cm in diameter and 58 cm in length, and the volume of water stored is 28,57 liters. The test was carried out with variations in the flow rate of water : 2 lpm, 3 lpm and 4 lpm, and solar radiation with values of: 997.5 W/m<sup>2</sup>, 1183 W/m<sup>2</sup> and 1393.8 W/m<sup>2</sup>. The results showed that: heating water can be done twice. The optimum water heating temperature is 45 °C for the first and 40 °C for the second. The time needed for the first warm-up was 18,7 minutes and 33,7 minutes for the second.