

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1. Latar Belakang

Semua makhluk hidup di dunia ini sangat membutuhkan air, mulai dari mikroorganisme sampai manusia. Manusia membutuhkan air untuk berbagai kebutuhan, mulai dari minum, mencuci pakaian atau barang-barang lainnya sampai mandi. Manusia mandi menggunakan air dingin atau air panas, tergantung kebutuhan dan keinginan. Di dataran tinggi penggunaan air panas banyak digunakan untuk mandi karena faktor suhu lingkungan yang rendah. Oleh karena itu penggunaan alat pemanas air sangat dibutuhkan. Alat pemanas air ada berbagai jenis, ada pemanas air menggunakan listrik, ada yang menggunakan bahan bakar gas dan ada juga yang menggunakan energi matahari. Jenis-jenis pemanas air tersebut masing-masing memiliki kelebihan dan kekurangan baik dalam pembuatannya maupun dalam perawatannya. Tetapi untuk penggunaan dalam jangka panjang dan untuk pengembangan tentang pemanfaatan energi terbarukan *Solar Water Heater* (SWH) merupakan alat yang tepat sebagai pemanas air untuk kebutuhan mandi.

SWH merupakan alat pemanas air yang mengandalkan energi panas matahari untuk memanaskan airnya (Opalsam dan Muin, 2014). SWH sangat cocok diterapkan di Indonesia, karena Indonesia adalah negara tropis. Matahari mengemisikan energi di Indonesia dengan intensitas radiasi rata-rata sebesar 4,5 – 4,8 KWh/m<sup>2</sup> dan dipancarkan kira-kira selama 10 jam dalam sehari (Yulinanda dkk, 2015). SWH membutuhkan *Thermal Energy Storage* (TES) untuk menyimpan sumber energi panas dari matahari. Penyimpanan energi bisa dilakukan dalam bentuk panas sensibel, panas laten dan termo kimia (Slanturi dan Ambarita, 2011). Penyimpan energi thermal SWH yang banyak digunakan adalah air. Air adalah contoh dari penyimpanan energi panas sensibel. Air memiliki keuntungan yaitu mudah didapat dan harganya murah. Selain itu, air memiliki nilai konduktivitas thermal yang tinggi. Pada suhu 25°C air memiliki nilai konduktivitas thermal sebesar 0,607 W/m.K (Cengel, 2003). Perubahan suhu yang terjadi pada air

belangsung lambat, dan hal itu membuat air sebagai penyimpan panas yang baik (Effendi, 2003).

Penelitian SWH dengan air sebagai penyimpan kalornya telah banyak dilakukan oleh peneliti-peneliti sebelumnya tetapi masih jarang yang membahas tentang laju pelepasan kalor pada tangki SWH yang berisi air. Contoh yang dilakukan oleh Wirawan dkk (2015) meneliti tentang pengaruh jumlah pipa terhadap laju pelepasan kalor pada kolektor surya absorber batu granit dan yang dilakukan oleh Murot dkk (2016) meneliti tentang pengaruh penambahan tekanan di atas pelat penyerap terhadap kinerja SWH sederhana. Dari kedua penelitian tersebut semuanya membahas tentang pengaruh yang terjadi jika ada penambahan komponen pada SWH, oleh karena itu peneliti ingin meneliti tentang laju pelepasan kalor secara diskontinyu pada tangki SWH berisi air dengan variasi debit 1; 1,5; 2; 2,5 LPM.

Penelitian ini dilakukan dengan cara *discharging* diskontinyu, yang artinya pelepasan kalor yang terjadi pada air dilakukan secara bertahap. Dilakukannya secara bertahap atau diskontinyu untuk mensimulasikan penggunaan air panas untuk mandi secara bergantian dan untuk mengetahui apakah ada kenaikan suhu air yang terjadi pada tangki SWH pada saat jeda atau tidak digunakan. Penelitian ini mengatur debit airnya mulai dari 1 LPM yang artinya permenit menghasilkan 1 liter air. Orang mandi biasanya membutuhkan waktu sekitar 10-20 menit setiap kali mandi. Orang rata-rata menggunakan air bersih untuk setiap kali mandi sekitar 20 liter (Handayani, 2013). Jadi pengaturan debit mulai dari 1 LPM tidak membutuhkan waktu yang lama untuk mengumpulkan airnya. Ditambahkan variasi debit lainnya untuk mengetahui apakah variasi debit mempengaruhi laju pelepasan kalor pada air. Penelitian ini juga bertujuan sebagai rujukan untuk penelitian lanjutan.

## 1.2. Rumusan Masalah

Air sebagai penyimpan kalor dalam alat SWH mempunyai kelebihan yaitu mudah didapat, murah dan nilai konduktivitas thermalnya tinggi. Penelitian SWH menggunakan air sebagai penyimpan kalornya telah banyak dilakukan. Tetapi, kebanyakan hanya membahas tentang pengaruh yang terjadi jika ada penambahan komponen pada SWH dan pembahasan tentang laju pelepasan kalor air pada SWH jarang dilakukan. Untuk itu dilakukan penelitian tentang pengukuran laju pelepasan kalor secara diskontinyu pada tangki SWH berisi air dengan variasi 1; 1,5; 2; 2,5 LPM.

## 1.3. Asumsi dan Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki beberapa asumsi, yaitu :

1. *Heat loss* pada dinding tangki diabaikan.
2. Sifat fisik dan sifat thermal air konstan.
3. Rugi-rugi aliran air dalam pipa diabaikan.

Batasan masalah dalam penelitian ini, yaitu :

1. Discharging dilakukan secara diskontinyu.
2. Penurunan tekanan yang terjadi selama proses *discharging* tidak diperhitungkan.

## 1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui evolusi suhu air tangki SWH pada saat proses *discharging* secara diskontinyu dengan variasi debit air 1; 1,5; 2; 2,5 LPM.
2. Mengetahui laju pelepasan kalor yang terjadi pada saat proses *discharging* secara diskontinyu.
3. Mengetahui laju penurunan suhu air yang terjadi pada saat proses *discharging* secara diskontinyu.
4. Mengetahui waktu yang dibutuhkan untuk pelepasan kalor air secara diskontinyu.

### **1.5. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang bisa diperoleh dari penelitian ini adalah :

1. Menyediakan data tentang pelepasan kalor secara diskontinyu pada SWH yang berisi air.
2. Hasil dari penelitian bisa menjadi rujukan untuk penelitian lanjutan.
3. Menjadikan upaya untuk penggunaan energi terbarukan di lingkungan masyarakat.