

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan senyawa yang sangat penting dalam kelangsungan hidup setiap makhluk hidup yang ada di bumi tak terkecuali manusia. Air oleh manusia terutama digunakan untuk konsumsi selain itu juga digunakan untuk mencuci, mandi, dan lain-lain. Mandi merupakan aktivitas harian manusia yang paling banyak membutuhkan air.

Selain menggunakan air dengan suhu normal antara 25°C sampai 27°C manusia juga mandi menggunakan air panas dengan suhu 32°C sampai 38°C terutama bagi mereka yang tinggal di dataran tinggi, selain untuk menjaga badan tetap hangat mandi menggunakan air panas akan memberikan manfaat yang banyak bagi tubuh seperti merileksasi otot, menghilangkan stress karena aktivitas sehari-hari, menurunkan tingkat gula darah dalam tubuh, membuka pori-pori tubuh dan mengeluarkan toksin dan lain sebagainya (Jufrizal dkk, 2015). Berdasar dari banyaknya manfaat air panas bagi tubuh, sekarang kebutuhan akan alat pemanas air juga meningkat.

Alat pemanas air yang ada di pasaran umumnya menggunakan daya listrik dan bahan bakar gas LPG. Namun ada kekurangan dan kelemahan dari pemanas air yang menggunakan daya listrik diantaranya yaitu mahalnya biaya penggunaan listrik karena daya yang diperlukan pemanas cukup tinggi bisa sampai 2.000 Watt serta faktor bahaya yang akan ditimbulkan cukup besar karena apabila ada kabel yang mengelupas karena air adalah penghantar listrik yang baik maka akan sangat berbahaya. Kekurangan dari pemanas LPG adalah karena LPG berasal dari gas minyak bumi yang akan habis jika dipakai terus menerus dan tidak dapat diperbaharui.

Untuk mengatasi berbagai kekurangan dan kelemahan tersebut kita dapat menggunakan pemanas air yang menggunakan tenaga matahari sebagai sumber energinya atau bisa disebut Solar Water Heater (SWH). Kelebihan dari

pemanas air ini dibandingkan dengan pemanas air listrik maupun LPG yaitu lebih murah dan sumber energinya tak terbatas karena berasal dari matahari. Saat tengah hari yang cerah radiasi sinar matahari mampu mencapai 1000 W/m². Yuliananda, dkk. (2015). Berdasarkan hasil dari kekuatan radiasi tersebut, maka alternatif yang dapat digunakan selain dari energi matahari yaitu dapat menggunakan heater dengan kapasitas daya yang dihasilkan sebesar 1500 Watt sebagai energi utama penelitian ini.

Untuk mengoptimalkan fungsi dari SWH kita perlu menambahkan tangki *Thermal Energy Storage* (TES). Tangki TES yang dipakai adalah tipe *Laten Heat Storage* (LHS) yang berisi *paraffin wax*. *Paraffin wax* merupakan suatu material yang mempunyai densitas energi yang cukup tinggi (~ 200 kJ/kg) dan konduktivitas termalnya rendah (~ 0,2 W/m°C), sifat termalnya stabil dibawah 500°C, tidak berbahaya dan tidak reaktif dan temperatur leleh *paraffin wax* bervariasi antara 8°C sampai 106°C Najib, dkk. (2015), siklus termal dari *paraffin wax* mampu bertahan hingga 1500 siklus Sharma, dkk. (2009).

Akan tetapi kelemahan dari penggunaan *paraffin wax* adalah konduktivitas termalnya rendah yang menyebabkan lambatnya kemampuan penyerapan kalor pada saat proses *discharging*, untuk mengatasinya maka diperlukan tambahan material yang memiliki konduktivitas termal tinggi yaitu serbuk tembaga. Serbuk tembaga memiliki konduktivitas termal sebesar 401 W/m.K atau sebesar 4,01 W/cm°C Stephen, dkk. (1995). Penambahan serbuk tembaga tersebut berguna untuk mempercepat kemampuan penyerapan kalor pada saat proses *discharging* secara kontinyu sehingga fungsi dari SWH akan lebih optimal.

Pentingnya pada penelitian ini untuk mengetahui laju pelepasan kalor pada *paraffin wax* dan serbuk tembaga 20% berat dan laju penurunan suhu air dengan metode *discharging* kontinyu pada variasi debit air 1;1,5;2;2,5 LPM.

1.2 Rumusan Masalah

Solar water heater menggunakan campuran *paraffin wax* dan serbuk tembaga 20% berat pada variasi debit air 1 LPM, 1,5 LPM, 2 LPM dan 2,5 LPM belum diketahui laju pelepasan kalor dan laju penurunan suhunya. Oleh karena itu diperlukan penelitian untuk mengkaji dan mengetahui laju pelepasan kalor dan penurunan suhu secara kontinyu pada tangki *solar water heater* dengan campuran *paraffin wax* dan serbuk tembaga 20% berat pada debit air 1; 1,5; 2; dan 2,5 LPM dengan metode *discharging kontinyu*.

1.3 Asumsi dan Batasan Masalah

Asumsi serta batasan masalah pada penelitian ini meliputi :

1. Pengukuran debit air *discharging* debit aliran diasumsikan konstan.
2. *Paraffin wax* pada pengujian ini diasumsikan seperti RT-60.
3. *Paraffin wax* pada kapsul bersifat homogen.
4. Panas yang keluar dari dinding tangki (heat loss) diabaikan.
5. Perubahan tekanan tidak diamati.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menentukan laju pelepasan kalor secara kontinyu pada tangki SWH dengan variasi debit air 1 LPM, 1,5 LPM, 2 LPM, dan 2,5 LPM yang terjadi pada PCM / *paraffin wax* dan tembaga 20% berat dengan menggunakan metode *discharging kontinyu*.
2. Menentukan laju penurunan suhu secara kontinyu pada tangki SWH dengan variasi debit air 1 LPM, 1,5 LPM, 2 LPM, dan 2,5 LPM yang terjadi pada PCM / *paraffin wax* dan tembaga 20% berat dengan menggunakan metode *discharging kontinyu*.

2.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Menyajikan data base pada laju pelepasan kalor secara kontinyu pada tangki *solar water heater* dengan fraksi campuran *paraffin wax* dan serbuk tembaga 20% pada variasi debit air 1 LPM, 1,5 LPM, 2 LPM dan 2,5 LPM saat proses *discharging*.
2. Dapat menjadi bahan acuan untuk penelitian selanjutnya dalam pengembangan *solar water heater* dengan variasi campuran *paraffin wax* dan serbuk tembaga 20% pada variasi debit air 1 LPM, 1,5 LPM, 2 LPM dan 2,5 LPM menggunakan proses *discharging* secara kontinyu.
3. Menggugah kesadaran masyarakat agar lebih memilih menggunakan alat pemanas air yang lebih ramah lingkungan yaitu yang menggunakan sumber energi terbarukan.