

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pada kehidupan manusia tidak bisa dipungkiri bahwa manusia sangat membutuhkan air. Air pada manusia digunakan untuk berbagai kegiatan seperti minum, mencuci pakaian, memasak, mandi dan lain sebagainya. Air panas merupakan salah satu kebutuhan manusia yang digunakan salah satunya untuk mandi. Mandi menggunakan air panas dengan suhu 32 °C sampai 38 °C mempunyai berbagai manfaat seperti, menurunkan tingkat gula darah, menyembuhkan sakit otot, dan membantu menjaga usus besar bekerja dengan baik (Jufrizal dkk, 2015). Dilihat dari manfaat air panas yang banyak bagi manusia, maka sudah seharusnya masyarakat memiliki alat pemanas air.

Alat pemanas air pada umumnya menggunakan bahan bakar gas LPG yang berasal dari minyak bumi. Kelemahan dari minyak bumi yaitu jika digunakan terus menerus akan habis dan tidak dapat diperbaharui. Dalam mengatasi masalah ini dapat menggunakan pemanas air tenaga matahari yang disebut *solar water heater* (SWH). Pemakaian SWH dapat optimal dengan menambahkan tangki *thermal energy storage* (TES). Air memiliki densitas yang tinggi sehingga konstruksinya berat, maka dibutuhkan tangki TES dengan tipe *laten-heat storage* (LHS) yang berisi *paraffin wax*. *Paraffin wax* merupakan suatu material yang memiliki sifat antara lain densitas energinya cukup tinggi (~ 200 kJ/kg) namun konduktivitas termalnya rendah (~ 0,2 W/m.°C), sifat termalnya stabil di bawah 500°C, tidak berbahaya, tidak reaktif, dan temperatur leleh beberapa produknya bervariasi antara 8 sampai 106°C (Nadjib dkk, 2015), serta siklus termalnya mampu bertahan selama 1500 siklus (Sharma dkk, 2009). Namun penggunaan *paraffin wax* memiliki kelemahan yaitu konduktivitas termal rendah yang menyebabkan lambatnya pelepasan kalor saat *charging* dan *discharging*. Maka dari itu, untuk mengatasi kelemahan tersebut perlu ditambahkan serbuk tembaga

yang memiliki konduktivitas termal yang tinggi, yaitu sebesar 401 W/m.K atau sebesar 4,01 W/cm.°C (Stephen dkk, 1995). Penambahan serbuk tembaga bertujuan untuk mempercepat kenaikan temperatur air saat proses *discharging* dan *charging*. Penambahan serbuk tembaga 10% berat karena ingin mengembangkan dari penelitian sebelumnya (Al-Kayiem, 2016) yang hanya menggunakan farksi berat 0.5%, 1%, 1.5%, dan 2%. Penelitian ini menggunakan variasi debit 1; 1,5; 2; dan 2,5 LPM karena mengikuti kebutuhan pemakaian orang untuk sekali mandi sekitar 20 liter. Sedangkan, digunakan *discharging* bertahap karena saat mandi air kran akan diberi jeda atau tidak menyalakan kran dari awal sampai selesai mandi. *Discharging* bertahap sendiri adalah proses pengambilan data dari suhu tinggi ke suhu rendah dimana setiap lima menit air kran dibuka kemudian lima menit ditutup sampai suhu pada bak penampungan air mencapai 35 °C. Oleh sebab itu, penelitian pada SWH diharapkan akan lebih optimal jika menggunakan tangki TES berisi campuran serbuk tembaga dan *paraffin wax* pada proses *discharging* bertahap.

1.2. Rumusan Masalah

Alat pemanas air ini pada variasi debit air 1; 1,5; 2; & 2,5 LPM belum diketahui tentang laju pelepasan kalor maupun laju penurunan suhu yang menggunakan variasi campuran *paraffin wax* dan serbuk tembaga 10% berat. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian yang mengkaji laju pelepasan kalor dan laju penurunan suhu pada tangki *solar water heater* dengan variasi campuran *paraffin wax* dan serbuk tembaga 10% berat menggunakan proses *discharging* bertahap.

1.3. Asumsi dan Batasan Masalah

Asumsi serta batasan masalah pada penelitian ini meliputi:

1. Debit aliran diasumsikan konstan.
2. Rugi-rugi kalor pada tangki diabaikan.

3. Perubahan tekanan atau ΔP tidak diamati.
4. Paraffin wax yang digunakan tipe RT-60.
5. Penempatan termokopel tepat pada titik yang direncanakan, tidak berubah-ubah saat operasi.

1.4. Tujuan penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui laju pelepasan kalor dari campuran *paraffin wax* dan 10% berat serbuk *Cu* pada debit 1; 1,5; 2; & 2,5 LPM.
2. Mengetahui laju pemulihan temperatur air saat proses jeda (tidak mengalirkan air) dari variasi campuran serbuk tembaga 10% dan *paraffin wax*.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian dari penelitian ini yaitu:

1. Menyajikan *data base* pada laju pelepasan kalor pada tangki *solar water heater* dengan variasi campuran *paraffin wax* dan serbuk tembaga 10% pada variasi debit air 1; 1,5; 2; & 2,5 LPM menggunakan proses *discharging* bertahap.
2. Menjadi pedoman untuk penelitian selanjutnya dalam pengembangan *solar water heater* dengan variasi campuran *paraffin wax* dan serbuk tembaga 10% pada variasi debit air 1; 1,5; 2; & 2,5 LPM menggunakan proses *discharging* bertahap.
3. Memicu kesadaran masyarakat agar lebih memilih energi terbarukan.