

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Seiring perkembangan zaman, kebutuhan akan air semakin meningkat. Air digunakan manusia untuk bermacam kebutuhan seperti mandi, minum, mencuci, memasak, dan sebagainya. Air panas yang digunakan untuk mandi merupakan salah satu contoh dalam kehidupan sehari - hari. Manfaat dari air yang dipanaskan pada temperatur 32°C hingga 38°C yaitu mengontrol kadar gula dalam darah, membuang toksin dengan cara membuka pori – pori kulit, melemaskan otot, meningkatkan kinerja usus besar dan mengurangi stres (Jufrizal dkk, 2015). Dari berbagai manfaat tersebut, maka sudah sepantasnya masyarakat mengaplikasikan alat pemanas air dirumah.

Pada umumnya alat tersebut menggunakan bahan bakar LPG yang berasal dari minyak bumi. Kekurangan minyak bumi yaitu tidak dapat diperbaharui (*unrenewable resource*). Masalah ini dapat diatasi dengan menggunakan energi dari radiasi matahari yang disebut *solar water heater* (SWH). Dalam penggunaan *solar water heater* dibutuhkan tempat penyimpanan air yang disebut *thermal energy storage* (TES), karena densitas air yang tinggi sehingga konstruksinya berat. Oleh sebab itu dibutuhkan tangki TES tipe *latent heat storage* (LHS) yang didalamnya terdapat *paraffin wax*.

*Paraffin wax* adalah material yang mempunyai densitas energi yang cukup tinggi (~ 200 kJ/kg) dan konduktivitas termal rendah (~ 0,2 W/m°C); sifat termal stabil di bawah 500°C; tidak reaktif dan *melting temperature* pada beberapa produk *paraffin wax* bervariasi mulai 8 °C sampai 106 °C (Nadjib dkk, 2015), serta memiliki siklus termal yang bertahan selama 1500 siklus (Sharma dkk, 2009). Tetapi *paraffin wax* juga memiliki kelemahan yaitu konduktivitas yang rendah menyebabkan lambatnya kenaikan temperatur saat proses discharging. Cara mengatasi kelemahan

tersebut dengan menambahkan serbuk tembaga yang memiliki konduktivitas termal sebesar 401 W/mK atau sebesar 4,01 W/cm°C (Stephen dkk, 1995). Tujuan menambahkan serbuk tembaga guna mempercepat kenaikan temperatur saat proses *discharging*. Oleh sebab untuk meningkatkan kinerja SWH membutuhkan tangki TES berisi campuran serbuk tembaga dan *paraffin wax* pada proses *discharging* secara bertahap.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Alat pemanas air pada variasi debit 1; 1,5; 2; & 2,5 LPM belum diketahui laju pelepasan kalor yang menggunakan campuran *paraffin wax* dan serbuk tembaga 20%. Oleh sebab itu diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai laju pelepasan kalor pada *thermal energy storage* (TES) dengan variasi campuran *paraffin wax* dan serbuk tembaga 20% menggunakan proses *discharging* bertahap

### **1.3 Asumsi dan Batasan Masalah**

Asumsi serta batasan masalah pada penelitian meliputi:

1. Pengukuran debit air menggunakan rotameter 3 LPM dianggap konstan pada nilai yang ditentukan
2. Kalor yang terbuang dari permukaan tangki diabaikan
3. Perubahan tekanan atau  $\Delta P$  tidak diamati
4. Paraffin yang tersisa di dalam pipa tembaga saat percobaan sebelumnya diabaikan
5. Penempatan termokopel tepat pada titik yang direncanakan (tidak terjadi pergerakan termokopel selama pengujian)

### **1.4 Tujuan penelitian**

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui laju pelepasan kalor pada debit 1; 1,5; 2; & 2,5 LPM
2. Mengetahui laju penurunan suhu pada debit 1; 1,5; 2; & 2,5 LPM

3. Mengetahui laju pemulihan temperatur air ketika memperoleh panas dari variasi campuran serbuk tembaga 20% dan *paraffin wax* saat aliran air tidak dialirkan

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian dari penelitian ini yaitu:

1. Menyajikan *data base* pada laju pelepasan kalor tangki *solar water heater* menggunakan variasi campuran serbuk tembaga 20% dan *paraffin wax* pada debit 1; 1,5; 2; & 2,5 LPM dengan proses *discharging* secara bertahap
2. Menjadi pedoman pada penelitian lebih lanjut mengenai pengembangan *solar water heater* dengan variasi campuran serbuk tembaga 20% dan *paraffin wax* pada variasi debit 1; 1,5; 2; & 2,5 LPM dengan proses *discharging* secara bertahap
3. Meningkatkan pemahaman masyarakat tentang manfaat energi terbarukan dimasa yang akan datang