

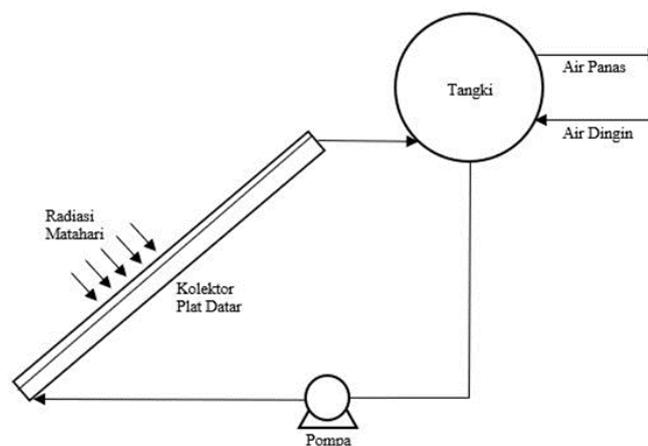
# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Akhir-akhir ini, pertumbuhan ekonomi global meningkat dengan pesat, tidak terkecuali di Indonesia. Hal ini besar pengaruhnya terhadap konsumsi energi yang dibutuhkan, karena Indonesia masih banyak menggunakan energi fosil untuk mencukupi kebutuhan energi sehari-hari. Di sisi lain, jika energi fosil digunakan terus maka ketersediaan cepat habis. Mengingat keterbatasan energi fosil yang berada di Indonesia, maka harus ada upaya untuk menggunakan energi lain, misalnya dengan memanfaatkan energi terbarukan. Matahari adalah salah satu sumber energi terbarukan. Indonesia merupakan negara yang dilintasi garis khatulistiwa, sehingga potensi penggunaan energi matahari adalah besar (EPA, 2013).

Mengingat energi matahari yang diterima oleh permukaan bumi mencapai  $3 \times 10^{24}$  Joule/tahun. Energi sebesar itu setara dengan 10.000 kali konsumsi energi di dunia. Saat siang hari yang cerah radiasi matahari di permukaan bumi mampu mencapai  $1000 \text{ W/m}^2$  (Yuliananda dkk, 2015). Energi matahari dapat dimanfaatkan untuk kehidupan sehari-hari dalam bentuk energi listrik dan energi termal. Salah satu aplikasi yang memanfaatkan energi matahari adalah Pemanas Air Tenaga Surya (PATS). Skema PATS sistem aktif dapat dilihat pada Gambar 1.1.



Gambar 1. 1. Skema PATS sistem aktif.

Pemanas Air Tenaga Surya (PATS) memiliki 2 tipe sistem, yaitu sistem aktif dan sistem pasif. Perbedaannya pada sistem aktif menggunakan pompa, sedangkan pasif tidak menggunakan pompa. PATS sendiri masih memiliki beberapa kekurangan seperti harga yang relatif mahal dan pemakaian listrik yang cukup besar. PATS konvensional masih terdapat kekurangan, dimana PATS konvensional masih memiliki densitas energi yang rendah. Penggunaan PCM adalah cara yang efektif untuk menyimpan energi termal karena kerapatan penyimpanan energi yang tinggi dan solidifikasi yang hampir isothermal pada suhu transisi perubahan fase PCM (Gasia dkk, 2017). Penelitian PATS pada umumnya dilakukan diluar ruangan (*outdoor*) dengan memanfaatkan energi matahari. Tetapi penelitian diluar ruangan memiliki kekurangan, karena suplai energi yang dihasilkan oleh matahari bersifat fluktuatif. Hal ini berdampak pada hasil perilaku termal HTF dan PCM yang berfluktuatif. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian PATS sistem aktif menggunakan HTF dan PCM yang dilakukan di dalam ruangan (*indoor*).

Penelitian yang dilakukan oleh Nadjib (2016) memberi gambaran bahwa alat penukar kalor yang digunakan dengan jumlah 16 buah dan volume tangki 31 liter telah berperan baik dalam proses pemindahan kalor. Hasil ini diperoleh setelah dilakukan analisis terhadap distribusi temperatur HTF dan PCM. Penelitian serupa dengan menggunakan tangki yang lebih besar dan konstruksi alat penukar kalor yang berbeda belum pernah dilakukan. Berdasarkan uraian tersebut maka penelitian untuk mengkaji perilaku proses pemanasan material penyimpan energi termal pada PATS yang berbasis PCM penting dilakukan.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Karakteristik termal HTF dan PCM selama proses charging di dalam tangki TES dapat dianalisis menggunakan distribusi temperturnya. Metode analisis ini perlu diterapkan pada volume tangki yang lebih besar dan konstruksi alat penukar kalor yang berbeda dari penelitian sebelumnya.

### 1.3. Asumsi dan Batasaan Masalah

Asumsi dan batasan masalah penelitian ini meliputi:

1. Termokopel yang terpasang pada sisi HTF dan PCM dianggap mewakili keseluruhan temperatur.
2. Penelitian dititik beratkan pada tangki selama proses *charging*.
3. *Heat flux* yang dihasilkan *solar simulator* dianggap seragam di seluruh luasan kolektor.
4. *Heat loss* pada tangki dan sistem perpipaan tidak dipertimbangkan.
5. Laju aliran massa dianggap konstan.

### 1.4. Tujuan Penelitian

Mendapatkan karakteristik perilaku termal proses pemanasan pada HTF dan PCM di dalam tangki PATS menggunakan variasi *heat flux* 800 W/m<sup>2</sup>, 1000 W/m<sup>2</sup> dan 1200 W/m<sup>2</sup> dengan debit 2 LPM selama proses *charging*.

### 1.5. Manfaat Penelitian

Dari penelitian yang akan dilakukan diharapkan dapat memberikan manfaat bagi siapapun, diantaranya :

1. Bagi Ilmu Pengetahuan dan Teknologi  
Memberikan referensi baru untuk pengetahuan mengenai PATS sistem aktif menggunakan PCM.
2. Bagi Komunitas Peneliti PATS  
Sebagai bahan untuk penelitian lebih lanjut bagi komunitas peneliti PATS selanjutnya.
3. Bagi Masyarakat  
Menyadarkan masyarakat supaya lebih memilih energi terbarukan.