

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Energi merupakan salah satu kebutuhan pokok bagi manusia dalam kehidupan sehari-hari, baik di bidang industri maupun rumah tangga. Pada saat ini di Indonesia sebagian besar masih menggunakan sumber energi fosil yang dapat habis. Penggunaan energi memerlukan kebijakan dan pengaturan yang lebih baik dan terencana, agar kebutuhan energi jangka panjang tetap terpenuhi. Konservasi energi adalah penggunaan energi konvensional seefisien mungkin dan diikuti usaha-usaha mencari teknologi baru dengan memanfaatkan sumber energi terbarukan. Dalam aspek jangka panjang, konservasi energi berarti menggunakan energi sedemikian rupa sehingga dapat menekan kerugian energi seminimal mungkin. Untuk aspek jangka pendek, konservasi energi dapat dilakukan melalui langkah-langkah penghematan energi maupun penggunaan energi yang terdapat di alam (Anonim, 1994).

Sebagai upaya untuk menekan konsumsi energi fosil maka penggunaan energi terbarukan perlu digiatkan. Diantara beberapa sumber energi terbarukan yang memiliki potensi terbesar adalah energi matahari. Indonesia termasuk negara yang memiliki potensi energi matahari yang tinggi mengingat keberadaannya di daerah khatulistiwa. Karena itu dibutuhkan pola pikir untuk mengembangkan potensi yang dimiliki matahari agar nantinya Indonesia tidak termasuk negara terkena dampak krisis energi global. Indonesia adalah salah satu negara yang terletak di khatulistiwa, beriklim tropis dan sangat berpotensi untuk memanfaatkan energi matahari sebagai energi alternatif. Bentuk pemanfaatan dari energi matahari selain *Solar Cell* adalah *Solar Water Heater* (pemanas air tenaga surya) (Zainuddin, 2014).

Energi matahari dapat dimanfaatkan baik dari sisi listrik maupun termal. Sel surya adalah alat yang mengubah energi matahari menjadi energi listrik secara langsung. Aplikasi sel surya telah banyak digunakan untuk penerangan jalan,

telekomunikasi, pompa air dan lain-lain. Alat yang dapat mengkonversi energi matahari menjadi energi termal diantaranya adalah *solar water heater* untuk memanaskan air (Zainuddin, 2014). Selain untuk memanaskan air, energi matahari juga dapat digunakan untuk memanaskan udara baik skala rumah tangga maupun industri.

Pemanas air tenaga surya (PATS) adalah teknologi pemanasan air yang telah dikenal masyarakat. PATS menggunakan air sebagai media penyimpanan energi termal. Penggunaan air mempunyai keuntungan yaitu nilai konduktivitas termalnya tinggi dan murah. Namun demikian, PATS memiliki kekurangan yaitu densitas energinya rendah (Hasan, 1994). Rendahnya densitas energi berarti sistem PATS memerlukan volume penyimpanan energi yang besar. Konsekuensinya adalah sistem PATS cenderung memiliki konstruksi yang berat.

Salah satu upaya untuk meningkatkan densitas energi pada PATS konvensional adalah dengan menggunakan *phase change material* (PCM) di dalam sistem PATS. Canbazolu dkk (2005) meneliti pemakaian PCM pada PATS sistem pasif di dalam tangki vertikal dengan volume 190 liter. Nadjib dan Suhanan (2013) pernah meneliti integrasi *paraffin wax* dan air sebagai media penyimpan kalor pada PATS sistem pasif menggunakan tangki horisontal volume 31 liter. Volume air yang terdapat pada tangki tersebut hanya 17 liter, sedangkan sisanya berisi kapsul yang di dalamnya terdapat PCM. Penelitian terakhir dapat dikembangkan dengan melakukan penelitian serupa namun volume tangki diperbesar menjadi 60 liter. Sebagai langkah awal pengembangan tersebut maka perlu dirancang tangki PATS kapasitas 60 liter beserta insulasi termalnya.

## **1.2. Rumusan Masalah**

PATS menggunakan air sebagai media penyimpanan energi termal memiliki kekurangan yaitu densitas energinya rendah. Penggunaan PCM pada PATS merupakan upaya untuk meningkatkan densitas energi. Penelitian terakhir tentang penyimpanan PCM pada PATS dapat dilanjutkan dengan memakai tangki yang lebih besar. Untuk itu perlu dilakukan perancangan tangki berkapasitas 60 liter dan sistem insulasi termalnya.

### 1.3. Batasan Masalah

Batasan-batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Tekanan dan temperatur kerja tangki masing-masing adalah 1,5 bar dan 90°C.
- b. Tangki yang dirancang adalah jenis horizontal dengan sambungan penutupnya memakai *flens*.
- c. Tebal tangki diperhitungkan dengan *hoop stress* sesuai Standard Australian 1056.2-1985.
- d. Perancangan sistem insulasi berpedoman pada SNI 3021-1992.
- e. Perancangan alat penukar kalor berdasarkan susunan pipa *in-line* dan *staggered*.

### 1.4. Tujuan Perancangan

Tujuan perancangan ini adalah sebagai berikut.

1. Merancang tangki pemanas air tenaga surya tipe horisontal yang bersifat *knocked down* dan sistem insulasinya.
2. Mengembangkan tangki hasil rancangan dengan penambahan alat penukar kalor berupa susunan kapsul pipa berisi PCM.

### 1.5. Manfaat Perancangan

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah

- a. memberikan referensi mengenai perancangan tangki PATS horizontal yang bersifat *knocked down*;
- b. hasil perancangan dapat dijadikan acuan untuk melakukan penelitian selanjutnya;
- c. memperoleh informasi tentang jumlah pipa alat penukar kalor yang maksimal pada tangki kapasitas 60 liter;