

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Seiring berjalannya waktu perkembangan peradaban manusia juga semakin meningkat, hal ini mengakibatkan kebutuhan energi semakin tinggi. Masyarakat di Dunia masih mengandalkan bahan bakar fosil khususnya minyak bumi sebagai energi utama yang menopang segala bidang kehidupan selama dua abad dan terus digunakan hingga saat ini dan terus meningkat karena pertumbuhan populasi manusia di Dunia terus meningkat, akan tetapi ketergantungan pada minyak bumi dan bahan bakar fosil lainnya mengakibatkan permasalahan lingkungan seperti polusi udara dan pencemaran tanah (Mahdi dkk, 2018). Oleh sebab itu, pemanfaatan serta penggunaan energi alternatif menjadi hal yang wajib untuk menggantikan penggunaan minyak bumi secara terus menerus. Energi terbarukan menjadi pilihan yang tepat untuk memenuhi kebutuhan energi di Dunia karena energi ini akan terus ada dan tidak ada habisnya. Salah satu contoh energi terbarukan adalah radiasi matahari. Matahari adalah salah satu energi terbarukan yang paling baik dan konstan selalu ada (Vinubhai dkk, 2015).

Sejauh ini, pemanfaatan energi matahari yang salah satu banyak digunakan untuk pemanas air dengan menggunakan tenaga surya atau lebih dikenal dengan sebutan *Solar Water Heater* (SWH). Meski begitu, ketersediaan sumber energi radiasi panas matahari dipengaruhi oleh waktu. Energi matahari tidak tersedia pada sore dan malam hari, padahal kebutuhan pemakaian tertinggi energi matahari terjadi pada waktu tersebut. Karena karakter penerapan energi radiasi matahari yaitu tidak ada kesesuaian antara kebutuhan pemakaian dan sumber energi (Nadjib dkk, 2017). Untuk mengatasi ketidaksesuaian antara kebutuhan akan energi dan pasokan energi dari radiasi matahari, maka yang harus dilakukan adalah penggunaan *Thermal energy storage* (TES) (Trp, 2005). Penyimpanan panas yang biasa diaplikasikan pada TES dikategorikan menjadi 3 macam, yaitu *sensible heat storage* (SHS), *laten heat storage* (LHS), dan *thermochemical*. Dari ketiga metode penyimpanan panas tersebut LHS merupakan yang paling efektif penggunaannya.

Sensible heat adalah suatu panas yang dilepaskan atau diterima oleh suatu benda yang menyebabkan suhu benda tersebut berubah. Sistem penyimpanan panas berdasarkan *sensible heat* yang paling banyak dijumpai adalah SHS yang menggunakan air sebagai media penyimpan panas (EASE, 2016). Air sebagai media penyimpan panas memiliki panas spesifik relatif tinggi, hampir tidak ada penurunan pada siklus termal, cocok dengan berbagai wadah, banyak ditemukan dan murah (Gabriela, 2011). Sehingga, air merupakan media yang tepat, dan kini air juga digunakan sebagai bahan penyimpan panas hampir diseluruh wadah penyimpanan panas untuk sistem energi yang memanfaatkan penyimpanan panas yang beroperasi pada rentang suhu 0 °C hingga 100 °C (Furbo, 2014).

Penelitian tentang penggunaan air sebagai media penyimpan panas telah dilakukan oleh para peneliti terdahulu. Proses *discharging* pada TES merupakan kejadian penting, karena ketika proses charging terjadi kenaikan suhu yang bertujuan untuk menghasilkan energi panas sedangkan penurunan suhu terjadi pelepasan energi termal yang dapat digunakan untuk tujuan tertentu. Dalam penelitian eksperimental yang menggunakan beberapa variasi biasa terjadi kendala seperti sulitnya melakukan kontrol pada kondisi lingkungan dan kualitas parameternya. Oleh sebab itu, perlu dilakukan studi simulasi proses pendinginan air menggunakan *software CFD ANSYS Fluent*. Simulasi ini dapat membantu mempelajari karakterisasi laju perpindahan kalor pada proses *discharging* air saat di dalam alat penukar kalor.

1.2. Rumusan Masalah

Pada penelitian ini dilakukan simulasi *Computational Fluid Dynamics* pada tangki *Thermal Energy Storage*. Tangki tersebut berisi HTF berupa air. Penelitian dilakukan untuk mempelajari laju perpindahan kalor dan perbandingan waktu discharging antara simulasi dan eksperimen dengan menggunakan variasi debit 1,5 LPM dan 2,5 LPM.

1.3. Asumsi dan Batasan Masalah

Asumsi dan batasan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut :

- a. Perpindahan kalor radiasi dianggap tidak ada

- b. Penelitian yang dilakukan menggunakan laju aliran volume konstan dan bersifat kontinyu.
- c. Aliran dianggap laminar.
- d. *Heat loss* pada sistem diabaikan.
- e. Rugi-rugi termal ke lingkungan diabaikan.
- f. Strimin pada tangki dianggap tidak ada.

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini sebagai berikut :

- a. Menentukan dan membandingkan pelepasan kalor kumulatif pada tangki TES.
- b. Menentukan dan membandingkan laju pelepasan kalor pada tangki TES.
- c. Menentukan dan membandingkan penurunan temperatur pada tangki TES.
- d. Mengetahui perbedaan penelitian simulasi dengan penelitian eksperimen mengenai evolusi temperaturnya.

1.5. Manfaat

Adapun manfaat penelitian ini sebagai berikut :

- a. Menyediakan *data base* proses *discharging* untuk studi simulasi laju perpindahan panas pada tangki SWH yang berisi air.
- b. Bisa menjadi bahan acuan untuk penelitian selanjutnya baik secara eksperimental maupun pemodelan dalam pengembangan tangki pemanas air tenaga surya pada proses *discharging*.
- c. Memicu penelitian lebih lanjut tentang klaster energi terbarukan.
- d. Dapat membandingkan hasil dari Eksperimen dengan hasil simulasi CFD ANSYS Fluent.