

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Potensi energi surya di Indonesia cukup besar, dimana Indonesia menerima sinar matahari yang berkesinambungan sepanjang tahun. Sinar matahari rata-rata harian yang diterima Indonesia adalah 4.000-5.000 W/m², sedangkan rata-rata jumlah jam penyinaran antara 4 hingga 8 jam (BMKG, 2020). Penyinaran optimal dari energi surya tersebut belum dimanfaatkan dengan baik (Foster, 2019). Dari potensi 207,8 GWp baru dapat dimanfaatkan 10 MWp, padahal jika dapat termanfaatkan dengan maksimal energi matahari dapat menjadi sumber energi listrik potensial di masa depan (Ditjen EBTKE, 2020). Begitupun cahaya matahari yang diterima oleh permukaan bumi dalam 1 jam dapat memenuhi kebutuhan energi per tahun bagi manusia di seluruh dunia (National Renewable Energy Laboratory, 2015).

Energi surya merupakan energi yang didapat dari cahaya matahari sebagai sektor energi terbarukan dengan pertumbuhan paling pesat yang mencapai 33% (Bloomberg, 2013). Energi surya merupakan energi alternatif yang aman untuk mengganti bahan bakar fosil seperti batubara dan gas yang sering mencemari air, udara dan tanah. World Wildlife Fund (WWF) mengemukakan bahwa listrik yang dihasilkan oleh fosil menyebabkan polusi udara yang akan bercampur dengan air hujan, menghancurkan area hutan dan mempengaruhi sektor pertanian, hal ini tentunya akan memakan biaya dan menyebabkan ketergantungan dalam penggunaan bahan bakar fosil. (Kinal, Vijayalaxmi, 2011)

Aplikasi energi matahari antara lain sebagai pemanas air, desalinasi dan desinfektifikasi serta untuk memasak dengan menggunakan kompor tenaga surya bahkan juga pencahayaan (Bakry et al., 2018). Mengaplikasikan energi matahari sebagai energi pengganti sumber daya habis pakai merupakan upaya besar-besaran dari pemerintah untuk mendorong penerapan teknologi energi terbarukan (Sovacool, 2018). Penerapan dari teknologi tersebut salah satunya adalah pemanas air tenaga matahari (Solar Water Heater) (Yassen et al., 2019).

Pemanas air tenaga matahari atau biasa disebut sebagai Solar Water Heater (SWH) merupakan suatu sistem perpindahan panas yang menghasilkan energi panas dengan memanfaatkan radiasi sinar matahari (Unar et al., 2020). Cara kerja alat tersebut yakni ketika cahaya matahari menyinari SWH sebagian cahaya akan dipantulkan kembali ke lingkungan, sedangkan sebagian besarnya akan diserap dan dikonversi menjadi energi panas, kemudian energi panas tersebut dipindahkan kepada fluida yang bersirkulasi di dalam pipa pemanas air (Patel et al., 2014).

Salah satu energi alternatif selain cahaya matahari dalam meningkatkan efektifitas pemanfaatan energi surya secara langsung, dapat dikembangkan melalui penggunaan Solar Water Heater dengan menggunakan pengumpul-pengumpul panas yang biasa disebut kolektor. Salah satu pemanfaatan kolektor surya adalah kolektor surya pemanas air. Sebuah kolektor surya umumnya terdiri dari plat penyerap yang memiliki konduktivitas termal yang baik, dimana plat penyerap ini berhubungan dengan pipa-pipa yang mengalirkan fluida dan sebuah penutup tembus cahaya di bagian atas. Energi radiasi matahari yang datang ditransmisikan melalui penutup transparan dan diubah menjadi panas oleh pelat penyerap dimana bagian dasar dan sisi kolektor diberi isolasi. Panas yang diterima oleh plat penyerap selanjutnya dikonduksikan ke pipa-pipa pembawa cairan (Nizar Ramadhan dkk, 2017).

Beberapa permasalahan yang terjadi pada SWH adalah temperatur outlet yang dihasilkan kurang maksimal dan sering naik atau turun drastis secara tiba-tiba. Hal tersebut bisa terjadi karena pengaruh cuaca yang tidak menentu. Berbagai penelitian telah dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut. Contohnya adalah penelitian mengenai kolektor surya pada konfigurasi sistem water heater yang digunakan adalah tipe spiral. Pada penelitian ini akan membandingkan sistem water heater yang telah dibuat, hasil efisiensi energi yang didapat pada pengujian SWH dengan perbedaan material, laju aliran, dan absorber ini hasilnya berbeda-beda setiap variasi. Efisiensi energi tertinggi dicapai pada jam 08.00 WIB hari yaitu 14,68 % dengan material tembaga tanpa

absorber. Namun tidak semua laju aliran yang lebih besar akan menghasilkan temperatur yang lebih tinggi.

Untuk membantu mengatasi permasalahan di atas, maka diperlukan penelitian perbandingan tipe trickle dan tipe spiral pada SWH sebagai media penyimpan panas atau absorber. Hal lain yang perlu diupayakan untuk menstabilkan dan meningkatkan temperatur outlet SWH adalah dengan melakukan pengujian pada kedua jenis SWH. Didasari dari uraian diatas, maka penelitian ini menitikberatkan pada mekanisme kerja kolektor tipe trickle dan tipe spiral pada solar water heater serta perbandingan suhu keluaran yang berpengaruh pada efisiensi yang dihasilkan dengan lama waktu yang dilakukan.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah berdasarkan penjabaran pada latar belakang, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana temperature outlet pada solar water heater tipe trickle?
2. Bagaimana temperature outlet pada solar water heater tipe spiral?
3. Bagaimana perbandingan temperature outlet pada solar water heater tipe trickle dan tipe spiral?
4. Bagaimana perbandingan efisiensi energi pada solar water heater tipe trickle dan tipe spiral?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui nilai temperature outlet pada solar water heater tipe trickle?
2. Mengetahui nilai temperature outlet pada solar water heater tipe spiral?
3. Mengetahui nilai perbandingan temperature outlet pada solar water heater tipe trickle dan tipe spiral?
4. Mengetahui nilai perbandingan efisiensi energi pada solar water heater tipe trickle dan tipe spiral?

1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan diatas, maka diperoleh beberapa manfaat pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Manfaat teoritis

Manfaat teoretis yang diharapkan dari penelitian ini antara lain:

- a. Penelitian ini diharapkan dapat menambah kesadaran tentang pentingnya penelitian energi terbaruka, tentunya memberikan dorongan kepada generasi muda dalam pengembangan teknologi energi terbarukan.
- b. Penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi bagi penelitian berikutnya.

2. Manfaat praktis

Manfaat praktis yang diharapkan dari penelitian ini, antara lain :

a. Bagi Peneliti

Peneliti akan dilatih berpikir kreatif dan logis untuk menyelesaikan masalah yang ada dengan bekal ilmu yang didapat di bangku perkuliahan, serta dilatih berpikir kreatif dan logis untuk menyelesaikan masalah yang ada dengan bekal ilmu yang didapat di bangku perkuliahan.

b. Bagi masyarakat

Dapat memberikan wawasan tentang teknologi energi surya sebagai langkah penghematan energi fosil, serta memberikan wawasan tentang energi terbarukan dalam rangka pengembangan teknologi dan penggalian potensi energi terbarukan yang maksimal dan dapat dimanfaatkan.

1.5 Batasan Masalah

Batasan dalam penelitian ini supaya penelitian tidak keluar dari tujuan dan kaidah keilmiahan, antara lain:

1. Nilai Tin = Tling
2. Aliran fluida pada kolektor tidak termasuk dalam bahasan

3. Bentuk pelat absorber yang digunakan adalah *trickle dan spiral*
4. Tidak membahas teknoekonomi pada alat penelitian yang digunakan
5. Hanya berfokus pada Tout pada tiap tipe *trickle* dan tipe spiral dan efisiensi yang dihasilkan
6. Fluida yang digunakan adalah air
7. Losses ke area lingkungan tidak dihitung
8. Kondisi sistem dianggap baik dan tidak memiliki kerusakan