

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sumber energi baru terbarukan merupakan sumber energi yang ramah lingkungan, tidak mempengaruhi perubahan iklim dan pada proses pemanasan global. Hal ini dikarenakan sumber energi didapatkan dari proses alam yang kontinyu misalnya sinar matahari, angin, air, biofuel, dan geothermal. Ketersediaan sumber energi baru terbarukan ini bergantung pada kondisi iklim serta letak geografis masing-masing daerah. Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki potensi energi matahari cukup besar sepanjang tahunnya karena terletak pada garis khatulistiwa sehingga mendapatkan sinar matahari sepanjang tahun dengan radiasi penyinaran $4,80 \text{ kWh/m}^2$ (BPS, 2017).

Dengan potensi tersebut, energi matahari bisa dimanfaatkan dengan cara merubah radiasi sinar matahari menjadi energi baru terbarukan. Salah satu contohnya, penggunaan radiasi matahari sebagai pemanas air atau biasa disebut dengan kolektor surya. Dalam skala rumah tangga, kolektor surya digunakan untuk keperluan sehari-hari seperti mandi, memasak, mencuci peralatan masak dan lain-lain. Tetapi dalam penggunaannya, kolektor surya belum sepenuhnya termanfaatkan oleh masyarakat karena adanya anggapan bahwa kolektor surya sebagai alat untuk mengkonversi energi surya merupakan barang berteknologi tinggi yang harganya cukup mahal. Tentu pernyataan tersebut tidak sepenuhnya benar karena masih banyak faktor lain yang perlu dipertimbangkan khususnya untuk jangka waktu yang panjang. Hal ini penting untuk dikaji lebih mendalam, bagaimana mendapatkan kolektor surya sebagai *heater* skala rumah tangga dengan biaya yang terjangkau untuk mereduksi penggunaan bahan bakar minyak yang semakin terbatas (Wijaya, M. Burhan R, dkk, 2010).

Salah satu tipe kolektor yang paling sering digunakan adalah kolektor surya pelat datar. Selain mudah dalam pembuatannya, komponen yang digunakan juga mudah untuk didapatkan dan sangat efisien untuk pemakaian pada skala

rumah tangga. Untuk mendapatkan hasil pemanasan yang lebih maksimal, dapat dilakukan dengan mengecat kolektor tersebut dengan warna hitam, yang berfungsi untuk menyerap radiasi surya yang dipancarkan oleh matahari dan untuk menjaga agar tidak terjadi kerugian panas secara radiasi dan konveksi ke atmosfer, maka digunakan kaca pelindung sehingga dapat mengurangi *heat losses*, sedangkan pada bagian bawah pelat kolektor surya biasanya dilapisi dengan kayu triplek dan *styrofoam* yang dapat mengisolasi terjadinya kebocoran panas yang dihasilkan oleh pelat absorber (Liberty, 2016).

Dari tipe tersebut, dapat dijadikan rujukan untuk mengembangkan model dan variasi dari kolektor surya baik itu berupa pemilihan bahan absorber, *pipe tube*, atau komponen – komponen lainnya. Sehingga, penelitian yang akan dilakukan adalah membuat kolektor surya pelat datar dengan variasi penambahan *glass wool* sebagai bahan insulasi. Kolektor juga dilengkapi dengan kaca berlapis yang berfungsi meneruskan radiasi matahari ke pelat absorber. Penambahan kaca juga berfungsi sebagai penahan panas untuk mengurangi terjadinya *heat losses* yang terbang ke lingkungan. Selain itu, kolektor akan dilengkapi dengan absorber dan *pipe tube* berbahan aluminium yang dicat (cat logam) dengan warna hitam. Pemilihan bahan aluminium selain murah dan mudah didapat juga memiliki konduktivitas termal yang cukup tinggi yaitu sebesar 202 W/mK (Liberty, 2016). Pada bagian insulasi akan dilengkapi dengan triplek dan *glass wool* sebagai bahan isolatornya. Dengan variasi tersebut diharapkan mampu untuk meningkatkan suhu yang ada di dalam kolektor surya.

Keunggulan dari penelitian ini adalah kolektor akan dilengkapi dengan penambahan kaca berlapis sebagai peredam panas serta penambahan bahan insulasi berupa kayu triplek dan *glass wool* agar panas dapat terisolasi serta mencegah terjadinya kebocoran pada kolektor. Selain itu, pemilihan cat warna hitam yang digunakan untuk mengecat absorber dan *pipe tube* dapat membantu komponen

tersebut dalam menyerap panas sehingga dapat meningkatkan nilai konduktivitas termal pada bahan tersebut. Keunggulan lainnya adalah kolektor akan dilengkapi dengan kerangka penyangga yang bisa diatur derajat kemiringannya sehingga dapat menyesuaikan dengan sudut datang dari radiasi matahari.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang perlu dicari dalam penelitian ini antara lain :

1. Berapa jumlah energi panas yang masuk ke dalam kolektor surya pelat datar dengan penambahan *glass wool* sebagai bahan insulasi?
2. Berapa suhu yang keluar (T_{out}) pada kolektor surya pelat datar dengan penambahan *glass wool* sebagai bahan insulasi?
3. Berapa efisiensi termal (η) pada kolektor surya pelat datar dengan penambahan *glass wool* sebagai bahan insulasi?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui jumlah energi panas yang diterima oleh kolektor surya pelat datar dengan penambahan *glass wool* sebagai bahan insulasi.
2. Mengetahui suhu air yang keluar (T_{out}) pada kolektor surya pelat datar dengan penambahan *glass wool* sebagai bahan insulasi.
3. Mengetahui efisiensi termal (η) pada kolektor surya pelat datar dengan penambahan *glass wool* sebagai bahan insulasi.

1.4 Manfaat Penelitian

Beberapa manfaat yang akan didapat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan bagi ilmu pengetahuan dan teknologi, maupun masyarakat pada khususnya dalam pemanfaatan energi surya melalui pembuatan alat pemanas air seperti kolektor

surya (*solar collector*).

2. Diharapkan alat ini dapat mengurangi penggunaan kayu dan penggunaan bahan bakar yang tidak dapat diperbaharui.
3. Mencoba mengembangkan kolektor surya pelat datar dengan penambahan *glass wool* dengan kaca berlapis agar lebih efektif dan efisien serta nantinya berguna bagi masyarakat.

1.5 Batasan Masalah

Batasan dalam pengambilan data meliputi :

1. Temperatur kolektor bergantung pada cuaca panas matahari.
2. Nilai koefisien konveksi permukaan luar (h_1) dan nilai koefisien konveksi permukaan dalam (h_2) diabaikan / diambil dari peneliti sebelumnya.
3. Nilai koefisien kerugian panas sisi atas kolektor surya (U_a) diambil dari peneliti sebelumnya.

Tandon air yang digunakan berbahan PVC