

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Penggunaan energi fosil terutama bahan bakar batubara dan minyak bumi masih mendominasi pemakaian energi di Indonesia (Jaelani, dkk, 2017). Menurut Kementerian ESDM Republik Indonesia (2017), ketersediaan energi fosil semakin menipis yaitu batubara sekitar 57,22%, gas alam 24,82% dan minyak bumi 17,96%. Konsumsi energi Indonesia mencapai 909,24 juta barel setara minyak (*barrel oil equivalent/BOE*) pada 2021. Angka tersebut meliputi konsumsi energi jenis listrik, batu bara, gas alam, bensin, solar, biodiesel, briket, LPG, biogas, dan biomassa. Pada 2021 sektor rumah tangga memiliki konsumsi energi sebesar 148,99 juta BOE (16,39%) (BPS, 2021).

Badan Pusat Statistik (BPS) mencatat, mayoritas atau 82,78% rumah tangga Indonesia menggunakan bahan bakar gas elpiji untuk memasak pada 2021. Persentase itu menjadi yang terbesar dibandingkan penggunaan bahan bakar lainnya. Persentase rumah tangga Indonesia yang menggunakan gas elpiji untuk memasak di perkotaan lebih besar dari perdesaan. Tercatat, sebanyak 88,93% rumah tangga di daerah perkotaan menggunakan gas elpiji untuk memasak, sementara rumah tangga di daerah perdesaan sebanyak 74,68%. Provinsi dengan persentase rumah tangga yang menggunakan gas elpiji untuk memasak tertinggi adalah Sumatera Selatan, yakni sebanyak 92,40% (BPS, 2021).

Kebutuhan LPG untuk memasak pada tahun 2020 diperkirakan mencapai 63,1 Juta SBM (BPPT,2018). Untuk mengatasi permasalahan tersebut, energi alternatif merupakan pilihan yang dapat dimanfaatkan sebagai pengganti bahan bakar fosil (Lestari SP dkk, 2019), salah satunya yaitu energi matahari (Ridwan KA dkk, 2019). Indonesia terletak di garis khatulistiwa sehingga memperoleh intensitas radiasi matahari yang tinggi. Energi yang mencapai bumi mampu mencapai sekitar 1367 Watt/m<sup>2</sup> (Duffie dan Beckmen, 2013). Dengan potensi energi yang besar, menjadikan banyak energi radiasi tersebut dapat digunakan sebagai pemenuhan air panas melalui kolektor surya (Ifadah D, 2019).

Penggunaan kolektor surya dapat memenuhi kebutuhan air panas yang berkisar 40 hingga 45°C (Nurhalim,2011). Jadi, jika panas yang dibutuhkan untuk mendidihkan 40 Liter air (4 orang 2x mandi) perhari yaitu sebanyak 10,44 kWh (Tri AU, 2019), maka *solar water heater* dapat menghemat energi 3.612,24 kWh. Selain itu, *solar water heater* bisa menghemat energi yang seharusnya digunakan untuk mendidihkan air (basis = 10 L) dari suhu awal 30 °C ke 100 °C ( $\Delta T = 70$  °C) menjadi suhu awal 55 °C ( $\Delta T = 45$  °C) dengan penghematan 291,67 kWh.

Penelitian terdahulu mengenai alat pemanas air tenaga surya (*solar water heater*) sudah pernah dilakukan diantaranya penelitian yang dilakukan (Anjas Putra Junianto, 2019) pemanas air tenaga surya yang dapat meningkatkan suhu dengan memanfaatkan tenaga matahari. Namun, alat tersebut memiliki kekurangan yaitu tidak adanya tangki penyimpanan kembali air panas sehingga alat tersebut kurang berfungsi jika cuaca tidak panas. Penelitian yang dilakukan (Jacky Frans Frengky, 2016) pemanas air tenaga surya yang dibuat memiliki kekurangan yaitu terjadinya kebocoran pada sambungan-sambungan besi karena desain yang terlalu rumit. Kemudian, penelitian yang dilakukan (Ganang Darmanto, 2018) pemanas air tenaga surya yang dibuat menghasilkan suhu output air yang tidak terlalu tinggi dikarenakan material yang digunakan dalam membuat alat tidak menyerap panas dengan baik.

Mengingat permasalahan tersebut diatas maka diperlukan suatu teknologi yang mampu menghasilkan air panas yang dibutuhkan dengan mudah, cepat, *continue*, ramah lingkungan dan dapat menyerap panas yang dibutuhkan dengan baik. Pada penelitian ini, material yang digunakan untuk pipa kolektor adalah stainless steel karena stainless steel memiliki sifat tahan terhadap korosi dan mampu menyerap panas dengan baik serta menggunakan alas kaleng minuman yang berbahan dasar alumina sebagai plat absorber yang membantu penyerapan panas. Untuk mengoptimalkan temperatur air panas yang dihasilkan, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai analisis “Pengaruh Laju Alir Air dan Kemiringan Sudut Panel terhadap Laju Perpindahan Panas Konveksi Menggunakan Tube Stainless Steel Pada Alat *Solar Water Heater*”.

## 1.2 Perumusan Masalah

Dalam penelitian rancang bangun alat *Solar Water Heater (SWH)* terdapat perumusan masalah bagaimana pengaruh laju alir air (1,7;1,9;2,1;2,3 dan 2,5) L/min dan kemiringan sudut panel ( $5^\circ$ ,  $10^\circ$ ,  $15^\circ$ ,  $20^\circ$ , dan  $25^\circ$ ) terhadap suhu keluaran air dan laju perpindahan panas konveksi pada alat *solar water heater* menggunakan tube jenis stainless steel.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelitian rancang bangun alat *solar water heater* dengan menggunakan tube tembaga yaitu :

1. Mempelajari pengaruh laju alir air (1,7;1,9;2,1;2,3 dan 2,5)L/min terhadap suhu air keluar dan laju perpindahan panas konveksi pada *solar water heater* menggunakan tube stainless steel.
2. Mempelajari pengaruh kemiringan sudut panel ( $5^\circ$ ,  $10^\circ$ ,  $15^\circ$ ,  $20^\circ$ , dan  $25^\circ$ ) terhadap suhu air keluar dan laju perpindahan panas konveksi pada *solar water heater* menggunakan tube jenis stainless steel.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang akan diperoleh setelah penelitian ini selesai adalah sebagai berikut :

1. Bagi Institusi  
Dapat dijadikan sebagai pendukung mata kuliah Konversi Energi dan mata kuliah Perpindahan Panas Jurusan Teknik Kimia Program Studi D4 Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bagi Masyarakat  
Didapatkannya air panas dalam skala rumah tangga untuk pemenuhan kebutuhan sehari-hari dari hasil konversi energi panas matahari.
3. Bagi Akademis  
Dapat menambah kepustakaan teknologi dan panduan dalam pengembangan alat pemanas air energi surya.