

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Pertumbuhan penduduk dan perkembangan teknologi yang kian pesat berpengaruh besar terhadap konsumsi energi di Indonesia. Setiap tahunnya konsumsi energi mengalami peningkatan sementara sumber energi yang tersedia belum dimanfaatkan secara maksimal. Energi listrik dan LPG merupakan sektor energi yang banyak digunakan di rumah tangga. Kebutuhan energi sektor rumah tangga diperkirakan akan meningkat dengan laju pertumbuhan rata-rata 3,2% menjadi 350,7 juta sbm pada tahun 2050. Kebutuhan LPG yang saat ini mengandalkan impor, diperkirakan secara bertahap pemakaiannya meningkat yaitu sebesar 2,5% per tahun (BPPT, 2020).

Berdasarkan data Kementerian Energi Sumber Daya Mineral (ESDM), total konsumsi energi rumah tangga di Indonesia mencapai 148,97 juta barel setara minyak (*Barrel Oil Equivalent/BOE*) pada 2021. Dengan rincian, konsumsi energi rumah tangga yang berasal dari listrik mencapai 70,29 juta *BOE* (47,18%). Porsinya terbesar dibandingkan dengan energi lainnya. Konsumsi energi rumah tangga terbesar berikutnya berasal *Liquidfield Petroleum Gas (LPG)* yang mencapai 69,93 juta *BOE* (46,94%). Porsi listrik dan LPG mencapai 94,11% dari total energi yang dikonsumsi rumah tangga (Kementrian ESDM,2021).

Kebutuhannya meliputi memasak, mencuci, penerangan, hingga pemanas air atau *water heater*. Pemanas air (*water heater*) konvensional umumnya menggunakan energi listrik atau memasak menggunakan LPG. Pemanas air konvensional ini mengkonsumsi daya yang sangat besar sehingga boros dalam penggunaan energi dan meningkatkan efek gas rumah. Emisi GRK (Gas Rumah Kaca) yang dikeluarkan oleh sektor yang terdiri atas subkategori komersial dan perkantoran serta perumahan menyumbang emisi pada Tahun 2019 sebanyak 26.382 Gg CO₂e. Subkategori perumahan memiliki peran besar sebagai penyumbang emisi pada kategori ini, yaitu sebesar 94,29%. Emisi pada kategori sektor lainnya mengalami kenaikan rata-rata sebesar 0,02% per Tahun (Kementrian ESDM,2020).

Penggunaan kolektor surya dapat memenuhi kebutuhan air panas yang berkisar 40 hingga 45°C (Nurhalim, 2011). 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, Setiap Solahart Water Heater dapat mengurangi 4,5 ton Carbon Dioksida yang dibuang ke udara setiap tahunnya. Di Australia, apabila semua pengguna pemanas air listrik menggantinya dengan Solahart Water Heater maka pengurangan 20% gas rumah kaca dapat dicapai.

Beberapa penelitian terdahulu terkait dengan penggunaan kolektor surya sebagai alat pemanas air tenaga matahari adalah sebagai berikut, pada penelitian (Ridwan et.al, 2019) didapatkan semakin besar intensitas matahari maka laju konstanta pemanasan semakin besar yang menandakan laju pemanasan yang terjadi semakin cepat. (Kristian et.al, 2017). Menurut (Jacky, 2016), laju konveksi sangat berpengaruh pada suhu air yang disebabkan oleh pancaran sinar matahari. Dalam penelitian terdahulu seperti yang dilakukan Tiara DP pada 2019, besarnya laju alir memengaruhi efisiensi, exergi, dan suhu keluaran *Solar Water Heater*. Pada penelitian (Alvin et.al, 2019) kolektor perlu didesain agar bisa dengan mudah diatur sudutnya untuk mendapatkan sudut operasi yang paling optimal.

Oleh karena itu, penulis mencoba meneliti perancangan sebuah alat yang dapat digunakan masyarakat dengan memanfaatkan energi surya untuk memanaskan air guna keperluan mandi dengan pertimbangan mengenai variasi debit air yang digunakan dan posisi kolektor yang dapat didesain supaya sudut kolektor mudah diatur.

1.2. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari rancang bangun alat *solar water heater* dengan menggunakan kolektor tube aluminium antara lain :

1. Mempelajari pengaruh debit air (17 L/min, 19 L/min, 21 L/min, 23 L/min, 25 L/min) terhadap koefisien laju perpindahan panas konveksi menggunakan panel kolektor aluminium alas kaleng minuman pada *solar water heater tube stainless steel*

2. Mempelajari pengaruh kemiringan panel (5° , 10° , 15° , 20° , 25°) terhadap koefisien laju perpindahan panas konveksi menggunakan panel kolektor aluminium alas kaleng minuman pada *solar water heater tube stainless steel*.
3. Menentukan kondisi debit air dan kemiringan panel yang terbaik dalam pengoperasian solar water heater.

1.3. Manfaat Penelitian

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

1. Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK)

Dapat mengembangkan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) bahwa energi matahari dapat diubah menjadi energi panas untuk memanaskan air sebagai pengganti energi listrik yang lebih hemat dan dapat diperbaharui.

2. Bagi Institusi

Dapat dijadikan sebagai pendukung mata kuliah Konversi Energi Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.

3. Bagi Masyarakat

Didapatkannya energi panas dari sinar matahari menggunakan panel kolektor yang dapat digunakan sebagai energi alternatif yang hemat dan dapat diperbaharui dalam kehidupan sehari-hari seperti pemanas air.

1.4. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, akan dilakukan rancang bangun alat pemanas air tenaga surya menggunakan panel kolektor aluminium alas minuman kaleng dengan pipa *stainless steel*, serta mengetahui bagaimana pengaruh debit air dan kemiringan panel terhadap koefisien laju perpindahan panas konveksi menggunakan panel kolektor aluminium alas kaleng minuman pada *solar water heater tube stainless steel*.