

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi sangat penting bagi masyarakat Indonesia. Pertumbuhan penduduk Indonesia telah menyebabkan peningkatan konsumsi energi. Dalam hal ini peran energi tak terbarukan semakin terancam, sehingga potensi energi baru terbarukan harus dimanfaatkan dan dimaksimalkan di seluruh wilayah Indonesia. (Hakim, 2020). Energi baru terbarukan merupakan solusi untuk memenuhi kebutuhan manusia akan energi sebagai alternatif pengganti minyak bumi. Energi surya merupakan contoh energi alternatif dan terbarukan yang tidak dapat habis atau dapat diperbaharui. (Raja et al., 2019)

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki potensi energi radiasi surya yang sangat tinggi, dimana Indonesia menerima sinar matahari yang berkesinambungan sepanjang tahun. Menurut Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika tahun 2020 (BMKG,2020) radiasi matahari harian yang diterima Indonesia adalah 4.000-5.000 W/m², dengan rata-rata jumlah jam penyinaran antara 4 hingga 8 jam. Penyinaran optimal dari energi surya di Indonesia masih belum dimanfaatkan dengan baik, dari potensi 207,9 GWp baru dapat dimanfaatkan 78,5 MWp, padahal energi matahari dapat menjadi sumber energi listrik di masa mendatang jika dimanfaatkan secara optimal (Sulistyo et al., 2017)

Kebutuhan akan air panas hingga saat ini semakin meningkat. Air panas dibutuhkan oleh masyarakat, misalnya untuk air mandi ataupun mencuci barang yang berlemak dimana lebih mudah melarutkannya dalam sabun dengan menggunakan air hangat dibandingkan dengan air dingin. Tidak hanya konsumen swasta yang membutuhkan air panas, tetapi juga rumah sakit, industri, hotel, dan pasokan air kolam renang. Manusia biasanya memanaskan air menggunakan tungku api, kompor minyak, kompor LPG dan pemanas listrik. Kondisi cadangan migas saat ini semakin menipis dan pasokan listrik masih belum mencukupi, sehingga diperlukan teknologi alternatif lain yang dapat dikerahkan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat (Virargo, 2015).

Solar water heater merupakan alat alternatif dengan memanfaatkan energi baru terbarukan yang bersumber dari panas matahari yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan manusia akan air panas. (Raja et al., 2019). *Solar water heater* ialah proses perpindahan panas yang digunakan untuk menghasilkan air panas dengan memanfaatkan sinar matahari untuk mencapai suhu tertentu. Alat ini memiliki kolektor surya yang berfungsi untuk menyerap dan mengumpulkan radiasi matahari yang dikonversi menjadi energi panas dan digunakan untuk memanaskan air yang mengalir pada pipa kolektor (Ngurah et al., 2017). Radiasi termal yang diterima kolektor surya diteruskan melalui penutup kolektor transparan dan dikonversi menjadi panas pada pelat penyerap kolektor surya. (Raja et al., 2019).

Pemanas air yang menggunakan energi surya disebut *Solar Water Heater* (SWH). Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1405/menkes/sk/xi/2002 menetapkan bahwa standar temperatur air panas untuk keperluan mandi dan mencuci tangan adalah 40–45°C.

Renewables 2021 Global Status Report, menyatakan bahwa kapasitas kumulatif sistem *solar water heater* (SWH) global mencapai sekitar 635 MW tahun 2020. China adalah negara yang mendominasi penjualan *solar water heater* terbanyak sebesar 74% lalu diikuti oleh Turkey 5%, India 5% dan 10% oleh negara lainnya. Setiap menit matahari mengeluarkan energinya sebesar 56×10^{26} kalori. Energi matahari yang diterima Indonesia dengan radiasi energi harian rata-rata sebesar 4,8 kWh/m². Data tersebut menunjukkan bahwa potensi *solar water heater* di Indonesia, seharusnya dapat lebih dioptimalkan dibandingkan negara empat musim, namun radiasi matahari yang optimal di Indonesia diabaikan begitu saja karena keterbatasan sarana dan prasarana. (Ridwan et al., 2019).

Perkembangan teknologi yang sangat pesat ini telah banyak mendorong para peneliti untuk melakukan berbagai riset tentang *solar water heater*. Fachrizal pada tahun 2021 melakukan penelitian kinerja termal sistem pemanas air tenaga surya berkapasitas 150 liter dengan luas kolektor 1,97 m². Penelitian tersebut menghasilkan efisiensi sistem spesimen SWH yang diperoleh ada dalam rentang

39,13% hingga 47,61%, di dalam rentang radiasi harian antara 3.66 – 6.82 kWh/m². (Fachrizal, 2021)

Penelitian tentang Performansi *Solar Water Heater* pada Rangkaian Instalasi Pengering Kabinet “Analisis Performansi *Solar Water Heater* pada Rangkaian Instalasi Pengering Kabinet” dilakukan oleh (Damayanti et al., 2022). Penelitian ini menunjukkan nilai rata-rata temperatur fluida air keluar dari solar water heater sebesar 51.3 °C, rata-rata temperatur yang didapatkan ruang pengering sebesar 36.7 °C. Hasil energi rata-rata tertinggi pada sistem solar water heater terjadi pada hari pertama dengan nilai 927.5 J. Energi rata-rata tertinggi pada kolektor terjadi pada hari pertama dengan nilai 478.2 J dengan efisiensi kolektor 41.94%.

Gunawan (2021) melakukan penelitian tentang Analisis Kemampuan *Double Slope Solar Water Heater* (SWH). Penelitian ini menghasilkan *Solar Water Heater Double Slope* yang di teliti mampu memanaskan air hingga 47°C pada saat cuaca panas, selain itu potensi radiasi energi surya yang paling besar terjadi pada pukul 14:00 WIB. (Gunawan, 2021)

PT. Wijaya Karya Industri Energi merupakan salah satu anak perusahaan dari grup PT Wijaya Karya (Persero) Tbk. PT. Wijaya Karya Industri Energi mengembangkan berbagai produk berbasis pemanfaatan energi surya seperti *Solar Water Heater*, *Aircon Water Heater*, *Heat Pump Water Heater*, *Electric Water Heater*, *Solar Pool Heating* dan juga berbagai produk berbasis Panel Surya (*Photovoltaic Solar Module*). (PT. Wijaya Karya Industri Energi, 2021)

Produk berbasis *solar water heater* di PT. Wijaya Karya Industri energi disebut WIKA WH. Melihat beberapa tahun akhir ini mulai beredar beberapa merek SWH domestik maupun impor yang banyak dipasarkan di masyarakat, PT. Wjaya Karya Industri Energi merilis produk baru dengan tipe WIKA WH ST180LN, maka dari itu dilakukanlah pengujian ini guna diketahui apakah SWH ST180LN dalam menghasilkan air panas dapat mencapai target output sebesar 55°C. Penelitian ini dilakukan sebagai bentuk *feedback* terhadap perusahaan dan dapat memberikan manfaat kepada perusahaan sebagai data bahan pengujian, setelah diketahui hasil pengujian, maka data hasil pengujian ini dapat ditampilkan ketika *launching* produk baru dan dapat diputuskan produk baru ini layak

diperjual belikan atau tidak kepada konsumen. Berdasarkan uraian tersebut, maka dalam penelitian ini yang berjudul “Uji Kinerja Sistem *Solar Water Heater* ST180LN dengan Menggunakan Kolektor Surya Plat Datar di PT. Wijaya Karya Industri Energi”. Peneliti mencoba melakukan penelitian tentang produk baru ini. Penelitian ini bertujuan mengetahui performansi sistem *solar water heater* ST180LN, mengetahui output suhu air keluar *solar water heater*, kemampuan penyimpanan air panas didalam tangki, efisiensi sistem, penyerapan energi yang tersimpan didalam tangki, rendahnya rugi-rugi panas sebuah sistem dan kemampuan responsif pemanas tambahan. Perlindungan terhadap konsumen, telah dikeluarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) untuk produk ini, berupa uji mutu sistem SWH yang diharapkan memberikan gambaran pada masyarakat akan mutu SWH yang dipasarkan. Prosedur penelitian SWH dan persyaratan mutunya mengacu pada aturan SNI 04-3021-1992.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana kinerja sistem *solar water heater* dalam menghasilkan air panas tanpa mengoperasikan pemanas tambahan (*electric heater*)?
2. Bagaimana kinerja pemanas tambahan (*electric heater*) untuk menghasilkan air panas dan respon yang dihasilkan *electric heater* untuk pengaturan temperatur air dalam tangki penyimpannya?
3. Berapa efisiensi sistem *solar water heater* dan pemanas tambahan (*electric heater*) yang dihasilkan?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menganalisis kinerja sistem *solar water heater* dalam menghasilkan air panas tanpa mengoperasikan pemanas tambahan (*electric heater*)
2. Menganalisis kinerja pemanas tambahan (*electric heater*) untuk menghasilkan air panas dan respon yang dihasilkan *electric heater* untuk pengaturan temperatur air dalam tangki penyimpannya.

3. Menganalisis efisiensi sistem *solar water heater* dan pemanas tambahan (*electric heater*) yang dihasilkan.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan informasi tentang kemampuan produk *solar water heater* ST180LN kepada konsumen, masyarakat dan pembaca
2. Memberikan pengetahuan tentang kemampuan komponen *electric heater* ST180LN kepada konsumen, masyarakat dan pembaca
3. Memanfaatkan pemanas air tenaga matahari sebagai sumber energi terbarukan yang ramah lingkungan dan membantu mengurangi konsumsi energi fosil
4. Dapat memberikan referensi untuk peneliti selanjutnya mengenai penelitian yang serupa kedepannya.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dibuat untuk menghindari pembahasan permasalahan yang terlalu luas dan tidak terarah. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini berfokus pada performansi sistem *solar water heater* ST180LN dan operasi pemanas tambahan (*electric heater*)
2. Penelitian ini mengacu pada aturan SNI 04-3021-1992
3. Tangki yang digunakan pada penelitian kali ini berkapasitas 180liter
4. Kolektor surya yang digunakan pada penelitian kali ini adalah kolektor surya tipe plat datar dengan luas $1,97\text{m}^2$
5. Pemanas tambahan (*electric heater*) berkapasitas sebesar 1000W.
6. Kemiringan kolektor surya sebesar 15°
7. Laju massa air yang digunakan sebesar 1l/menit
8. Tidak membahas perbandingan penghematan dengan pemanas air tenaga listrik maupun pemanas air tenaga gas.