

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dewasa ini konsumsi energi semakin meningkat sejalan dengan laju pertumbuhan ekonomi dan pertambahan penduduk yang semakin pesat. Sumber energi yang digunakan saat ini merupakan energi yang berasal dari fosil yang diperkirakan akan habis. Untuk memenuhi permintaan energi tersebut perlu dikembangkan sumber energi yang ramah lingkungan. Mengingat sumber daya energi fosil khususnya minyak bumi jumlahnya terbatas maka perlu dikembangkan dan dilakukan penghematan energi. Pemerintah telah mengeluarkan instruksi Presiden N0. 10/2005 tentang penghematan energi menyusul terjadinya krisis pengadaan BBM pada tahun 2005. Bahan bakar fosil sekarang digunakan sebagai bahan utama untuk menghasilkan listrik yang semakin hari semakin terbatas. Pembakaran energi fosil yang dihasilkan oleh proses konversi dari bahan bakar fosil tersebut menghasilkan gas emisi seperti karbon dioksida yang dapat mempengaruhi lingkungan dan merupakan faktor utama pemanasan global. Pada saat ini, penyediaan energi listrik Indonesia 91,87% masih bergantung pada penggunaan energi fosil dengan dominasi penggunaan energi batubara sebesar 58,36%, kemudian diikuti gas bumi sebesar 27,31% dan minyak bumi sebesar 6,20% (PLN, 2019). Untuk itu perlu adanya sumber energi alternatif yang berpotensi membangkitkan listrik dengan proses yang ramah lingkungan atau yang biasa disebut dengan energi terbarukan. Energi listrik merupakan energi yang banyak dibutuhkan daripada energi lainnya, sehingga peningkatan penggunaannya sangat signifikan. Listrik dibangkitkan oleh suatu pembangkit dari suatu energi primer dikonversikan dalam energi listrik (Rafika dkk, 2016).

Pembangkitan energi listrik bisa juga dari pemanfaatan panas buang dari pembakaran kompor gas LPG. Pemakaian kompor gas LPG untuk skala rumah tangga di Indonesia sudah merupakan hal yang lumrah. Kompor gas LPG ini menggantikan peran kompor sumbu, tungku dan kompor konvensional yang membutuhkan bahan bakar minyak tanah untuk memulai proses pembakaran.

Menurut Barkeley Air Monitoring Group (2012), kompor gas LPG merupakan kompor yang paling unggul dibandingkan jenis kompor yang lain. Kompor ini mempunyai *high power thermal efficiency* yang paling tinggi, *modified combustion efficiency* paling tinggi dan emisi yang paling rendah. Sedangkan dari data Ditjen Migas pada tahun 2012 subsidi LPG dengan kemasan tabung 3 kg mencapai 3,61 juta metrik ton. Dengan harga \$910 per metrik ton maka besaran subsidi berkisar 30 triliun rupiah dan akan meningkat untuk tahun tahun berikutnya. Dari data tersebut pemerintah mendorong untuk mendistribusikan kompor gas LPG secara optimal ke masyarakat baik untuk pedagang, rumah tangga dan kalangan masyarakat lainnya. Kompor gas LPG juga merupakan inovasi untuk pemanfaatan minyak bumi secara efisien dibandingkan dengan minyak tanah karena gas dari LPG merupakan gas hidrokarbon yang berasal dari kilang minyak bumi dengan komponen utama berupa gas propane dan gas butane yang dikemas dalam tabung. Gas dari LPG merupakan gas yang tidak beracun sehingga lebih aman untuk didistribusikan. Akan tetapi hal ini berbanding terbalik dengan efisiensi pembakaran kompor gas LPG yang tinggi tidak dapat mengalirkan seluruh energi yang dilepaskan hasil pembakaran tersebut ke perabot rumah tangga sebagai media memasak. Sebagai contoh efisiensi pembakaran kayu bisa mencapai lebih dari 90% namun hanya 10% - 40% saja energi yang diterima oleh perabot memasak (Bryden dkk., 2005). Hal ini terjadi karena pada saat kompor gas LPG digunakan untuk memasak tidak semua panas dari api diserap oleh alat masak. Pada daerah sekitar kompor terdapat panas buang yang tidak diperlukan dalam proses memasak. Panas buang inilah yang dimanfaatkan untuk dikonversi menjadi energi listrik. Untuk mengkonversi energi listrik dari kompor gas LPG dibutuhkan teknologi yaitu termoelektrik generator.

Termoelektrik generator merupakan sebuah perangkat yang bekerja dengan mengkonversi perbedaan temperatur (ΔT) antara energi panas dan dingin untuk diubah menjadi energi listrik. Teknologi ini menjanjikan alternatif pembangkitan listrik yang luar biasa karena mempunyai beberapa kelebihan, yaitu dapat diandalkan keawetannya, tanpa suara saat dioperasikan karena tidak memiliki bagian mekanik yang bergerak, tidak membutuhkan pemeliharaan, sederhana,

kompak dan aman, memiliki ukuran yang sangat kecil dan sangat ringan, mampu beroperasi pada temperatur tinggi, mampu beroperasi untuk skala kecil dan lokasi terpencil, ramah lingkungan, dan sumber energi yang fleksibel (Novianarenti dkk., 2017).

Beberapa peneliti telah melakukan pemanfaatan energi panas buang pada penggunaan kompor gas LPG untuk dikonversi energi tersebut menjadi energi listrik dengan menggunakan teknologi termoelektrik generator. Septian Rahono (2020) telah melakukan penelitian dalam pemanfaatan energi panas buang dari kompor gas LPG RI 511C dengan menggunakan termoelektrik generator TEG SP1848 27145SA sebanyak 8 buah pengujian sebanyak 3 kali yaitu dengan sistem konversi tanpa beban dan menggunakan beban resistor 22 ohm dengan variasi konfigurasi susunan termoelektrik secara seri, paralel dan campuran, kemudian pengujian variasi beban resistor 10 ohm, 15 ohm, 18 ohm, 22 ohm, dan 27 ohm pada konfigurasi susunan termoelektrik terbaik. Pada penelitian tersebut menghasilkan nilai daya tertinggi 0,0614 watt dan efisiensi tertinggi 0,1706% dengan konfigurasi susunan termoelektrik generator secara seri dengan beban resistor 27 ohm. Kemudian pada penelitian lain yang dilakukan oleh Sudarno dan Fandelan (2015) telah melakukan penelitian dalam meningkatkan efisiensi kompor dengan penggunaan reflektor bersirip. Penelitian tersebut menggunakan kompor LPG sesuai SNI 7368-2007 sebesar 1,7106 KW dengan besarnya diameter bejana yang digunakan yaitu sebesar 220 mm dengan masa air sebesar 3625 gram. Hasil dari penelitian tersebut yaitu efisiensi tertinggi terjadi pada penggunaan reflektor dengan tiga baris sirip yaitu sebesar 44,09%, meningkat 5,22% jika dibandingkan dengan kompor LPG tanpa reflektor dan 5,01% jika dibandingkan dengan penggunaan reflektor tanpa sirip.

Berdasarkan uraian tersebut, maka dalam penelitian ini yang berjudul “Perancangan Sistem Konversi Energi Panas Buang Kompor Gas LPG AMOR AM 01 Berbasis Termoelektrik Generator Dengan Reflektor Bersirip”, peneliti mencoba melakukan sebuah rancangan sistem konversi panas buang dari kompor gas LPG untuk diubah menjadi energi listrik. Selain itu peneliti juga akan

menganalisa uji kinerja dari alat yang dibuat agar dapat diketahui performa alat tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka diperoleh beberapa rumusan masalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana desain perancangan sistem konversi energi panas buang pada kompor gas AMOR AM 01 menjadi energi listrik berbasis termoelektrik generator dengan reflektor bersirip?
- b. Berapa daya yang dihasilkan dari sistem konversi energi panas buang pada kompor gas AMOR AM 01 menjadi energi listrik berbasis termoelektrik generator dengan reflektor bersirip?
- c. Berapa efisiensi kompor gas LPG AMOR AM 01 dari konversi energi panas buang menjadi energi listrik berbasis termoelektrik generator dengan reflektor bersirip?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang dijabarkan diatas, maka diperoleh beberapa tujuan pada penelitian ini sebagai berikut:

- a. Merancang dan membuat sistem konversi energi panas buang pada kompor gas AMOR AM 01 menjadi energi listrik berbasis termoelektrik generator dengan reflektor bersirip.
- b. Mengetahui nilai daya yang dihasilkan dari sistem konversi energi panas buang pada kompor gas AMOR AM 01 menjadi energi listrik berbasis termoelektrik generator dengan reflektor bersirip.
- c. Mengetahui nilai efisiensi kompor gas LPG AMOR AM 01 dari konversi energi panas buang menjadi energi listrik berbasis termoelektrik generator dengan reflektor bersirip.

1.4 Manfaat

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

- a. Memberi pengetahuan dalam sistem konversi energi panas buang pada kompor gas AMOR AM 01 menjadi energi listrik berbasis termoelektrik generator dengan reflektor bersirip.
- b. Mengetahui potensi konversi energi panas buang mejadi energi listrik pada kompor gas LPG.
- c. Menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya mengenai sistem konversi energi panas buang pada kompor gas AMOR AM 01 menjadi energi listrik berbasis termoelektrik generator dengan reflektor bersirip.

1.5 Batasan Masalah

Adapun beberapa batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Tidak membahas perpindahan panas dari nyala api ke penampang kompor gas LPG.
- b. Termoelektrik generator yang digunakan adalah TEG SP 1848 27145 SA.
- c. Hanya menguji kinerja dari sistem konversi energi panas buang pada kompor gas AMOR AM 01 menjadi energi listrik berbasis termoelektrik generator dengan reflektor bersirip.