

BAB I

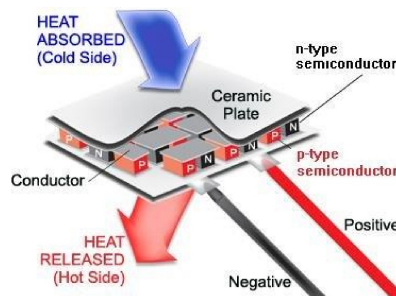
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Tingginya kebutuhan penggunaan energi listrik oleh masyarakat saat ini memicu pesatnya pengembangan energi terbarukan pada industri perumahan. Menurut data dari Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) mencatat konsumsi listrik Indonesia pada 2018 sebesar 1.064 kilo Watt hour (kWh) per kapita [1]. Capaian tersebut diperkirakan mengalami peningkatan pada tahun 2030 konsumsi listrik Indonesia akan bertambah tiga kali lipat.

Pegembangan energi alternatif pembangkit listrik dapat di hasilkan dari energi panas. dengan pemanfaatan energi panas yang tersedia pada perangkat elektronik di rumah seperti kulkas, dapat dimanfaatkan energi listrik. dengan penerapan modul peltier sebagai *thermoelectric generator*, listrik dapat dihasilkan dari sumber panas. *Thermoelectric generator* sendiri adalah suatu alat yang mengkonversikan secara langsung energi kalor menjadi energi listrik dan sebaliknya [2].

Efek ini terjadi bila terdapat dua material yang berbeda dihubungkan dalam suatu rangkaian tertutup dan pada kedua sambungannya dipertahankan pada suhu yang berbeda maka arus listrik akan mengalir dalam rangkaian tersebut dan ketika salah satu kawatnya diputuskan lalu disambung dengan sebuah galvanometer, maka akan terlihat perbedaan tegangan dari kedua ujung [3].



Gambar I-1 *Thermoelectric Generator* [4]

Thermoelectric generator adalah perangkat yang terdiri semikonduktor tipe-p dan tipe-n yang terhubung secara seri, ditunjukkan pada Gambar I-1 *Thermoelectric Generator* Struktur ini dapat digunakan untuk mengkonversi energi panas ke energi listrik dengan menggunakan prinsip yang dikenal sebagai efek Seebeck.

Ketika panas diterapkan ke satu permukaan generator termoelektrik, elektron dalam tipe-n semikonduktor dan lubang di semikonduktor tipe - p akan menjauh dari sumber panas. Pergerakan ini elektron dan lubang menimbulkan arus listrik, arah arus berlawanan dengan pergerakan elektron, dan searah dengan gerakan lubang. Dengan menciptakan listrik yang sesuai koneksi, arus generator termoelektrik mengalir dalam *loop* tertutup melalui semikonduktor tipe-p dan tipe-n dan beban eksternal. Sepasang tipe-n dan tipe-p semikonduktor membentuk termokopel. *Thermoelectric generator* dapat terdiri dari beberapa termokopel yang terhubung seri, yang meningkatkan output tegangan, dan paralel dengan meningkatkan output saat ini [5].

Output energi listrik yang diperoleh dari *thermoelectric generator* dapat disimpan dalam media penyimpanan energi listrik seperti baterai, sebelum disimpan dalam media penyimpanan, output termoelektrik harus distabilkan terlebih dahulu menggunakan volt / ampere *stabilizer* dan *boost converter* yang berguna untuk menstabilkan arus atau tegangan dan memperkuat nilai tegangan yang akan memasuki media penyimpanan dengan tujuan memperpanjang masa pakai media penyimpanan energi listrik.

Dengan dasar dan alasan tersebut maka pengembangan alat penghasil listrik ini dilakukan dengan menerapkan tipe dan material bahan modul termoelektrik yang sesuai dengan spesifikasi input panas kompresor dan menambahkan jumlah modul termoelektrik untuk mendapatkan nilai yang lebih efisien dari penelitian sebelumnya Alfiyyah.K (2019) [6]. Pengembangan alat pembangkit listrik ini sangat dibutuhkan pemahaman desain alat yang digunakan untuk mendapatkan hasil yang optimal

Penulisan penelitian tugas akhir ini diharapkan mampu menjadi solusi sumber energi listrik alternatif dan menjadi media pembelajaran mengenai pemanfaatan energi panas yang efektif untuk dijadikan sumber energi alternatif.

1.2 Rumusan Masalah

Dapat dirumuskan beberapa masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana memanfaatkan energi panas menjadi energi listrik pada kompresor kulkas menggunakan *thermoelectric generator*?
2. Bagaimana mengimplementasikan array modul *thermoelectric generator* agar dapat menghasilkan arus dan tegangan yang mencukupi sistem?
3. Bagaimana hubungan perbandingan perbedaan suhu antara sisi panas dengan sisi dingin pada *thermoelectric generator* terhadap keluaran tegangan dan arus yang dihasilkan pada sistem ?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk merancang sebuah sistem generator listrik menggunakan TEG sebagai sumber energi alternatif yang berasal dari panas kompresor kulkas sehingga dapat menghasilkan energi listrik, energi yang akan dihasilkan disimpan dan dapat digunakan dalam berbagai aplikasi seperti pengisian daya baterai atau *Powerbank*. Penelitian ini memiliki tujuan spesifik sebagai berikut:

1. Merancang dan membuat sistem alat konversi energi panas sebagai pembangkit listrik dengan keluaran minimal 0.9 volt dengan kapasitas arus maksimal 400mA dengan memanfaatkan *thermoelectric generator* pada sumber panas kompresor kulkas.
2. Dapat menempatkan komponen pendinginan pada *thermoelectric generator* agar dapat mendapatkan nilai perbedaan suhu sebesar maksimal 10 derajat celcius saat proses koversi energi panas menjadi listrik dilakukan.
3. Dapat menampilkan nilai perbandingan perbedaan suhu antara sisi panas dengan sisi dingin pada *thermoelectric generator* terhadap keluaran tegangan.

Manfaat penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat memberikan inovasi pembangkit listrik alternatif.
2. Dapat memanfaatkan energi panas yang terbuang.

1.4 Batasan Masalah

Beberapa Batasan masalah pada penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Menggunakan *thermoelectric generator* modul TEC1-12706
2. Jumlah modul yang digunakan sebanyak enam buah modul dengan jenis dan spesifikasi yang sama.
3. Metode yang dilakukan untuk menghasilkan daya dari *thermoelectric generator* menggunakan kompresor kulkas LG MA53LAJG 220V~ 50Hz 1PH sebagai sumber panas dan bahan pendinginan untuk memperoleh perbedaan suhu.
4. Bahan bagian pendingin menggunakan alumunium *heatsink* dan alumunium *water block* yang diisi dengan air aliran proses *defrosting* kulkas.
5. Parameter pengujian berdasarkan hubungan antara waktu, suhu sisi panas, suhu sisi dingin dengan tegangan dan arus yang dihasilkan oleh modul.
6. Penggunaan daya pada sistem indikator menggunakan daya eksternal dan tidak dilakukan perhitungan daya penggunaannya.

1.5 Metode Penelitian

Metodologi penelitian yang digunakan pada tugas akhir ini adalah :

1. Studi Literatur

Dilakukan untuk mengetahui teori-teori dasar dan sebagai sarana pendukung dalam menganalisis permasalahan yang ada. Adapun sumbernya antara lain buku referensi, dan internet.

2. Analisis Masalah

Digunakan untuk menganalisis semua permasalahan berdasarkan sumber dan pengamatan terhadap permasalahan yang muncul.

3. Diskusi Tahap

Diskusi ini dilakukan dengan dosen pembimbing serta pihak lain yang sekiranya memumpuni dalam penguasaan materi terkait penyusunan tugas akhir guna mencapai tujuan dari tugas akhir.

1.6 Jadwal Pelaksanaan

Tabel I-1 Jadwal dan Milestone

NO	Deskripsi Tahapan	Durasi	Tanggal Selesai	<i>Milestone</i>
1	Desain Sistem	2 minggu	22 Jan 2020	Diagram Blok dan spesifikasi Input-Output
2	Pemilihan Komponen	2 minggu	5 Feb 2020	List komponen yang akan digunakan
3	Implementasi Perangkat Keras	3 bulan	4 April 2020	Prototype 1 selesai
4.	Pengujian Perangkat Keras	1 bulan	16 Mei 2020	Alat Selesai
5	Penyusunan laporan/buku TA	1 bulan	20 Juni 2020	Buku TA selesai