

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi listrik merupakan sumber energi yang sangat dibutuhkan bagi manusia saat ini, tingginya kebutuhan akan listrik memicu adanya pengembangan energi terbarukan di berbagai sektor. Menurut data dari Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM), konsumsi listrik Indonesia pada 2018 mencapai 1.064 *kilo Watt hour* (kWh) per kapita [1]. Hal ini diperkirakan akan mengalami peningkatan konsumsi listrik untuk beberapa tahun kedepan.

Pengembangan energi alternatif sebagai pembangkit listrik dapat dihasilkan dari energi panas. Pemanfaatan energi panas relatif ramah lingkungan dan tersedia pada perangkat elektronik di rumah seperti pemanas ruangan, dan kompresor kulkas. Dengan menerapkan modul peltier sebagai *thermoelectric generator*, listrik dapat dihasilkan dari sumber panas, dimana pengertian dari *Thermoelectric Generator* sendiri adalah sebuah alat yang dapat digunakan sebagai pembangkit tegangan listrik dengan memanfaatkan konduktivitas atau daya hantar panas dari sebuah lempeng logam.

Termoelektrik didasarkan pada sebuah efek yang disebut efek *Seebeck*, yang pertama kali ditemukan pada tahun 1821 oleh Thomas Johann Seebeck. Prinsip kerja dari efek *Seebeck* yang bekerja pada pembangkit termoelektrik adalah jika ada dua buah material atau lempeng logam yang tersambung berada pada lingkungan dengan suhu yang berbeda maka di dalam material atau lempeng logam tersebut akan mengalir arus listrik. Teknologi termoelektrik relatif lebih ramah lingkungan, tahan lama dan bisa digunakan dalam skala yang besar [2].

Terdapat tiga parameter yang harus diperhatikan dalam penggunaan modul *Thermoelectric* yaitu Q adalah beban kalor yang akan dipindahkan (Watt), T_h adalah temperatur sisi panas (*hot side*) modul *Thermoelectric* ($^{\circ}\text{C}$), T_c adalah temperatur sisi dingin (*cold side*) modul *Thermoelectric* ($^{\circ}\text{C}$). Beban kalor adalah jumlah total kalor yang harus dipindahkan oleh modul *Thermoelectric* dari objek yang hendak didinginkan/diambil panasnya ke lingkungan [3].

Keluaran energi listrik pada *Thermoelectric Generator* dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan salah satunya yaitu dapat disimpan di suatu media penyimpanan energi listrik seperti baterai. Sebelum disimpan dalam media penyimpanan, keluaran energi tersebut harus di stabilkan terlebih dahulu menggunakan *volt/ampere stabilizer* atau *boost converter* yang berguna untuk menstabilkan tegangan atau arus. Hal ini untuk memperkuat nilai tegangan yang akan memasuki media penyimpanan dengan tujuan memperpanjang masa pakai media penyimpanan energi listrik tersebut.

Berdasarkan prinsip diatas, dalam menciptakan sumber energi listrik alternatif diharapkan menjadi solusi untuk memenuhi sebagian kebutuhan listrik manusia dan diharapkan juga sebagai media pembelajaran mengenai pemanfaatan energi panas sebagai sumber energi listrik alternatif.

1.2 Rumusan Masalah

Dari Permasalahan yang berada di 1.1, dapat disimpulkan beberapa rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana memanfaatkan energi hasil konversi *Thermoelectric Generator* supaya efektif dalam penggunaan energi listrik tersebut?
2. Bagaimana mengimplementasikan keluaran hasil konversi energi *Thermoelectric Generator* agar dapat stabil saat pengisian pada media penyimpanan?
3. Bagaimana cara mengetahui kapasitas baterai yang telah tersimpan dalam media penyimpanan energi listrik?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk merancang sebuah sistem generator listrik menggunakan *Thermoelectric Generator* 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. Penelitian ini memiliki tujuan spesifik sebagai berikut.

1. Merancang sistem penyimpanan *Thermoelectric Generator* dengan memanfaatkan *Boost Converter* sebagai penaik tegangan serta baterai Li-po sebagai media penyimpanan energi listrik.
2. Dapat menaikkan dan menstabilkan tegangan keluaran hasil konversi *Thermoelectric Generator* minimal sebesar 0,9 volt agar tegangan dapat naik dan stabil di 5 volt sehingga dapat langsung disimpan pada media penyimpanan.
3. Dapat menampilkan tegangan baterai pada saat pengisian beserta arus, daya, dan energi yang tersimpan pada baterai disertai dengan lampu indikator.

Manfaat dari penyusunan Tugas Akhir 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 penelitian Tugas Akhir ini adalah:

1. Menggunakan *Boost Converter* tipe CE8301 model USB Port 0,9V-5V.
2. Tegangan operasi minimal yang dapat dinaikkan oleh *Boost Converter* adalah lebih dari 0,3 volt dan maksimal 5 volt.
3. Daya yang dihasilkan *Thermoelectric Generator* akan dipergunakan untuk pengisian baterai Li-Po 3,7 volt 400 mAh. Memiliki *Over Charge Realease Voltage* sebesar 4,1 volt dan *Over Discharge Release Voltage* sebesar 3 volt.
4. Pengisian baterai Li-Po akan efektif jika *boost converter* diberikan tegangan operasi minimal di 0,9 volt.
5. Parameter pengujian berdasarkan tegangan, arus, daya, dan energi yang tersimpan saat pengisian dan lamanya waktu saat pengisian.
6. Pengujian dilakukan menggunakan *DC power supply* jenis P-1501T dengan sumber data dari hasil konversi *Thermoelectric Generator* yang dilakukan pada penelitian Adhitia Rachman.
7. Pengujian pengisian baterai Li-Po dari hasil konversi *Thermoelectric Generator* hanya diuji untuk satu siklus kerja pada kompresor kulkas.

1.5 Metode Penelitian

Metodologi penelitian yang digunakan pada penelitian tugas akhir ini yaitu:

1. Studi Literatur

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

2. Analisis Masalah

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

3. Perancangan dan Pembuatan Sistem

Melakukan pemodelan, desain dan perancangan pada tiap blok dari keseluruhan sistem yang dibuat, baik dari perangkat lunak dan juga perangkat keras.

4. Simulasi dan Analisis Sistem

Melakukan Simulasi pada sistem yang dibuat dan menganalisis dari hasil simulasi yang dilakukan sehingga menghasilkan kerja sistem yang baik.

5. Penulisan Laporan

Hasil dari Perancangan, Simulasi, dan Analisis dituliskan dalam bentuk laporan.

1.6 Jadwal dan *Milestone*

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 <i>Input-Output</i> |
| 2 | Pemilihan Komponen | 1 bulan | 25 Feb 2020 | <i>List</i> komponen yang akan digunakan |
| 3 | Implementasi Perangkat Keras | 2 bulan | 4 April 2020 | <i>Prototype</i> 1 selesai |
| 4 | Pengujian Perangkat Keras | 3 bulan | 29 Juni 2020 | Alat Selesai |
| 5 | Penyusunan buku TA | 1 bulan | 20 Juli 2020 | Buku TA selesai |