

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Kebutuhan akan listrik memicu adanya pemanfaatan energi yang terbuang di berbagai sektor, tingginya rasio mobilitas kendaraan bermotor menyisakan banyak energi panas yang terbuang begitu saja ke lingkungan.

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 [1].

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 [2]

Kemampuan dari TEG sering dimanfaatkan untuk pendingin CPU pada komputer ataupun kulkas mini sebagai sumber pendingin, beberapa penelitian yang telah dilakukan menggunakan TEG pada kompresor kulkas untuk memanfaatkan panas yang dihasilkan oleh kompresor menjadi energi listrik, namun penggunaan TEG pada kulkas memiliki kekurangan yaitu panas dari kompresor kulkas tidak mencapai 50 derajat celcius [18].

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 *buck 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 latar belakang tersebut maka penelitian ini dilakukan untuk merancang sistem yang bisa mengkonversi panas knalpot kendaraan menjadi listrik kemudian menyimpan energi listrik tersebut.

## **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 panas terbuang dari knalpot kendaraan bermotor?
2. Bagaimana mengimplementasikan keluaran hasil konversi energi *Thermoelectric Generator* agar dapat stabil saat pengisian pada media penyimpanan?
3. Bagaimana cara mengetahui kapasitas baterai sebagai 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 pemanfaatan energi yang berasal dari panas knalpot kendaraan 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 konversi panas knalpot kendaraan bermotor menjadi listrik menggunakan *Thermoelectric Generator* tipe sp1848
2. Merancang sistem penyimpanan listrik hasil konversi TEG yang stabil menggunakan *buck converter* XL0415.
3. Memantau kapasitas pengisian daya hasil konversi TEG pada baterai LiPo 3.7 volt, 400 mAh.

#### **1.4 Batasan masalah**

Beberapa Batasan masalah pada penelitian Tugas Akhir ini adalah:

1. Menggunakan *Buck Converter* tipe XL0415 model *USB Port 30 V*.
2. Tegangan operasi minimal yang dapat distabilkan oleh *Buck Converter* adalah lebih dari 3.7 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 3.5 volt.
4. Pengisian baterai Li-Po akan efektif jika *Buck converter* di atur untuk menghasilkan tegangan di atas 3.7 volt.

## **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 Sistematika penulisan**

Untuk mempermudah memahami isi dari buku tugas akhir ini, maka materi pada buku ini di bagi menjadi beberapa bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut.

### **1, BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab 1 menjelaskan tentang latar belakang , tujuan penelitian, rumusan masalah, Batasan masalah, dan sistematika penulisan.

### **2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ii tentang rencana dan teori dasar pembuatan system

### **3. BAB III PERANCANGAN SISTEM**

Pada bab ini dijelaskan gambaran perancangan system yang dibangun pada tugas akhir ini, baik perancangan perangkat keras maupun lunak.

### **4. BAB IV HASIL DAN ANALISIS**

Bab ini berisi hasil pengujian system yang sudah dibangun secara keseluruhan beserta analisis pengujian system pada tugas akhir ini.

### **5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi kesimpulan dari system yang dibangun dan saran untuk pengembangan system ini.