

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Energi listrik menjadi bagian paling utama yang tidak terpisahkan bagi kehidupan manusia saat ini. Perkembangan zaman menjadikan permintaan akan energi listrik di seluruh dunia semakin meningkat. Di lain sisi, perkembangan teknologi yang terjadi mulai memunculkan beban listrik baru yang memiliki karakteristik elektrik yang baru pula. Kedua hal ini ternyata mempengaruhi sistem tenaga listrik yang digunakan untuk menyuplai energi listrik ke konsumen. Salah satu pengaruhnya adalah pada permasalahan kualitas daya listrik yang dihantarkan. Penyedia jasa listrik, dalam hal ini PLN harus bisa menyesuaikan sistem tenaga listrik yang digunakan dengan tetap memperhatikan kualitas daya listrik yang dihantarkan ke konsumen. (Aris Pramnamto, 2008)

Dewasa ini Indonesia menghadapi salah satu kendala yaitu ketidakseimbangan antara kebutuhan konsumsi listrik pelanggan dibandingkan dengan kemampuan PLN dalam menyediakan energi listrik. Begitu juga tentang isu makin menipisnya cadangan bahan bakar fosil. Seperti diketahui bahwa bahan bakar untuk memproduksi sumber energi listrik berasal dari sumber energi fosil seperti batu bara dan bahan bakar lain. Sumber energi fosil sendiri sewaktu-waktu bisa habis jika dilakukan pemakaian secara terus menerus. Untuk mengatasi hal tersebut maka PLN melakukan penghematan energi listrik kepada konsumen dengan mencari sumber energi alternatif untuk meningkatkan efisiensi sumber energi yang ada. (Ryuanuargo dkk., 2013).

Banyak sekali potensi energi baru dan terbarukan yang dapat dimanfaatkan masyarakat Indonesia, mulai dari energi surya, biomassa, energi angin, air, panas bumi dan energi lainnya (ESDM, 2016). Energi tersebut tentunya sangat berpotensi apabila dimanfaatkan. Disamping itu, terdapat juga energi buangan atau limbah berupa energi panas yang dihasilkan mesin, dan kegiatan sehari-hari yang menghasilkan limbah panas hingga saat ini belum dimanfaatkan. Beberapa contoh kegiatan manusia yang dapat menghasilkan energi panas yaitu, pada bidang

industri, transportasi, pertambangan, maupun bidang lainnya. Data menunjukkan bahwa kegiatan manusia tersebut menghasilkan limbah panas hingga 66% (Dey, Prakash, Sikder, & Chattopadhyay, 2016). Sehingga dapat berpotensi untuk dimanfaatkan kembali untuk dijadikan sumber listrik. Salah satu pemanfaatannya yaitu dengan menggunakan generator termoelektrik (TEG). Energi buangan (*waste energy*) berupa panas akan dirubah menjadi listrik melalui perbedaan suhu oleh elemen termoelektrik. Generator ini juga merupakan energi baru terbarukan. Dan pada dasarnya pembangkit listrik termoelektrik merupakan alat paling baik untuk mengkonversi aliran panas langsung menjadi tenaga listrik melalui efek *seebeck* (Richard J, 2011). Selain itu energi yang akan dimanfaatkan bukanlah energi yang fluktuatif, tidak seperti panas matahari ataupun angin. Semakin besar perbedaan suhu yang terdapat pada kedua sisi generator maka daya yang akan dihasilkan akan lebih besar pula (Hun Sik Hana & Yun Ho Kim, 2010)

Namun masih ada satu kendala utama yang ada pada generator termoelektrik (TEG) adalah daya keluaran yang berubah-ubah karena suhu yang dihasilkan juga berubah-ubah. Untuk mengatasi kendala tersebut, maka diperlukan maximum power point tracker (MPPT) agar generator termoelektrik dapat bekerja pada titik daya maksimumnya atau maximum power point (MPP), sehingga transfer daya ke beban dapat dimaksimalkan. Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Alexandros Paraskevas, dan Eftichios Koutroulis menggunakan DC/DC tipe boost converter dengan kontrol MPPT PI membuktikan bahwa penambahan algoritma MPPT dapat meningkatkan daya yang dihasilkan TEG (Alexandros Paraskevas & Eftichios Koutroulis, 2015). Dalam penelitian ini akan menggunakan Generator Termoelektrik yang dihubungkan dengan DC/DC tipe *boost converter* dengan menggunakan MPPT metode *incremental conductance* (InC) yang akan diimplementasikan menggunakan mikrokontroler arduino.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan paparan latar belakang diatas, maka dapat disimpulkan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana membuat dan merancang desain mekanik TEG pada kompor gas.
2. Bagaimana perbandingan daya keluaran generator termoelektrik ketika menggunakan boost konverter yang diberi kontrol MPPT dan tanpa menggunakan MPPT.

## 1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini untuk menjelaskan manfaat yang dihasilkan pada penelitian. Adapun tujuannya sebagai berikut:

1. Dapat merancang desain TEG pada kompor gas.
2. Untuk mengetahui seberapa efisien daya keluaran dari TEG
3. Untuk mengetahui dan memonitor pengaruh penggunaan MPPT terhadap daya yang dihasilkan oleh TEG.
4. Dapat menambah energi listrik yang sudah ada saat ini
5. Dapat menjadi alternatif untuk memanfaatkan limbah panas yang terbuang dari kompor gas.
6. Diharapkan dengan memaksimalkan daya keluaran dari metode MPPT dapat memberikan efisiensi dari TEG.

## 1.4 Batasan Masalah

Untuk memfokuskan bahasan pada penelitian ini, adapun batasan masalah pada pembahasan adalah sebagai berikut :

1. Hanya menggunakan satu jenis TEG.
2. Penelitian difokuskan pada daya keluaran dari TEG. Hanya membahas daya keluaran dari TEG baik tanpa dan dengan menggunakan MPPT *Incremental Conductance*.
3. Tidak membahas *charging* pada baterai.

## 1.5 Metodologi Pemecahan Masalah

Metode yang digunakan dalam penyusunan skripsi ini adalah:

1. Studi Literatur  
Untuk memperkuat gagasan dan ide, dilakukan studi literatur tentang TEG (*Thermoelectric Generator*), MPPT (*Maximum Power Point Tracking*), DC/DC *Boost Converter*, Mikrokontroler Arduino, Sensor Tegangan dan Arus INA219,

Sensor Suhu MAX6675, LCD. Literatur yang digunakan berupa jurnal, buku-buku dan artikel dari internet.

2. Perancangan Sistem  
Pada bagian ini tahapan untuk melakukan perancangan alat dan sistem meliputi rancangan desain mekanik *hardware* dan *software*.
3. Perancangan Hardware  
Pada bagian ini, perancangan desain mekanik alat dengan membuat mekanik sistem untuk penempatan TEG yang akan di aplikasikan ke kompor gas dan perancangan komponen alat.
4. Perancangan Software  
Pada bagian ini tahap perancangan perangkat lunak terdiri dari membuat program arduino sebagai implementasi algoritma MPPT.
5. Perakitan Sistem Keseluruhan  
Pada bagian ini perakitan desain mekanik TEG dan komponen yang digunakan dalam pembuatan alat sesuai dengan perancangan sistem.
6. Pengujian Sistem  
Pengujian ini dimaksudkan untuk mengetahui kinerja sistem, mulai dari *hardware* maupun *software* sesuai dengan perancangan.
7. Pelaporan hasil dari pengujian dan kesimpulan.

#### **4. Sistematika Penulisan**

Untuk mempermudah dalam memahami pembahasan penulisan skripsi ini, sistematika penulisan disusun sebagai berikut:

##### **BAB I : PENDAHULUAN**

Berisi tentang latar belakang rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

**BAB II : TINJAUAN PUSTAKA**

Membahas tentang dasar teori mengenai permasalahan yang berhubungan dengan penelitian.

**BAB III : PERENCANAAN DAN PEMBUATAN ALAT**

Membahas tentang perencanaan dan proses pembuatan meliputi perancangan desain, pembuatan alat, cara kerja, dan penggunaan alat.

**BAB IV : PENGUJIAN DAN ANALISA**

Dalam bab ini membahas pengujian sistem secara keseluruhan dan analisa hasil pengujian setelah diambil data-data pada saat pengujian.

**BAB V : PENUTUP**

1. Berisi tentang kesimpulan yang berhubungan dengan penulisan skripsi, dan saran yang akan digunakan sebagai pertimbangan dalam pengembangan penelitian Dapat merancang desain TEG pada kompor gas.
2. Untuk mengetahui seberapa efisien daya keluaran dari TEG
3. Untuk mengetahui dan memonitor pengaruh penggunaan MPPT terhadap daya yang dihasilkan oleh TEG.
4. Dapat menambah energi listrik yang sudah ada saat ini
5. Dapat menjadi alternatif untuk memanfaatkan limbah panas yang terbuang dari kompor gas.
6. Diharapkan dengan memaksimalkan daya keluaran dari metode MPPT dapat memberikan efisiensi dari TEG.

**DAFTAR PUSTAKA**