

**PERHITUNGAN EFISIENSI PELTIER TEG(*Thermoelectric Generator*)  
SP-1848 MENGGUNAKAN PERBANDINGAN SUHU PANAS DAN  
DINGIN SEBAGAI ENERGI ALTERNATIF**

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Teknik Elektro**



**Disusun Oleh :**

**RENDA FEBRIAN KUSUMA**

**NPM : 213.05.3.0007**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ISLAM MALANG**

**2021**

## ABSTRAKSI

*Renda Febrian Kusuma, 2130530007. “PERHITUNGAN EFISIENSI PELTIER TEG (Thermoelectric Generator) SP-1848 MENGGUNAKAN PERBANDINGAN SUHU PANAS DAN DINGIN SEBAGAI ENERGI ALTERNATIF”. Pembimbing I : M. Yasa’ Afroni. Pembimbing II : Oktriza Melfazen. Teknik Elektro. Fakultas Teknik Universitas Islam*

Energi listrik merupakan kebutuhan utama bagi manusia yang signifikan bahkan telah menjadi salah satu kebutuhan utama bagi masyarakat modern saat ini. Banyak sekali peralatan rumah tangga yang membutuhkan energi listrik untuk beroperasi, baik dalam skala kecil, skala menengah, dan skala besar. Namun, penggunaan energi listrik yang berasal dari Pembangkit Listrik Negara (PLN) tidak banyak mencakup bagi yang memiliki kebutuhan listrik skala kecil. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk membuat sebuah sumber energi alternative yang dapat mengantisipasi kebutuhan energi listrik skala kecil, menggunakan Peltier TEG(Thermoelectric Generator) tipe sp-1848. Dimana dalam penelitian ini menghasikan kesimpulan, bahwa semakin besar perbedaan suhu antara sisi panas dan sisi dingin pada pelier akan menghasilkan sejumlah energi listrik yang semakin besar.

***Kata kunci :** Energi Listrik, Peltier, Suhu, Thermoelectric*

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar belakang

Energi listrik merupakan kebutuhan utama bagi manusia, bahkan telah menjadi salah satu kebutuhan pokok bagi masyarakat pada jaman modern saat ini. Banyak sekali peralatan-peralatan yang membutuhkan energi listrik untuk mengoperasikannya, baik dalam skala rumah tangga, pendidikan, pariwisata, maupun industry. Namun penggunaan energi listrik yang berasal dari Pembangkit Listrik Negara (PLN), yang terdiri dari bahan bakar minyak, batubara, dan gas alam, merupakan energi yang tidak dapat diperbaharui dan akan habis jika terus digunakan.

Pembangkit listrik yang menggunakan Bahan Bakar Minyak (BBM), saat ini juga sudah tidak efisien lagi. Hal ini dikarenakan oleh persediaan bahan bakar yang kian menipis disertai dengan fluktuasi harga yang cenderung meningkat, serta transportasi yang jauh ke tempat pembangkitan, sehingga dibutuhkan alternative lain sebagai tenaga pembangkit listrik. Ada beberapa energi alam yang dapat digunakan sebagai energi alternative pembangkit listrik yang bersih, tidak berpolusi, aman, dan persediaan-nya tidak terbatas yang dikenal dengan energi terbarukan. Adapun sumber energi pembangkit listrik alternative tersebut seperti pembangkit listrik tenaga surya (PLTS), pembangkit listrik tenaga gelombang laut (PLTGL), pembangkit listrik tenaga panas bumi (PLTG), dan pembangkit listrik tenaga suhu yang menggunakan *Thermoelectric Generator* (TEG).

TEG adalah singkatan dari *Thermo Electric Generator* merupakan pembangkit listrik termoelektrik yang bekerja berdasarkan efek *Seebeck*, dimana energi panas dari perbedaan suhu antara kedua permukaan komponen elektronika ini diubah menjadi energi listrik. Penggunaan TEG sebagai pembangkit energi alternative lebih ekonomis dari segi investasi awal dibandingkan dengan pembangkit lain seperti halnya panel surya, dengan adanya rancangan ini diharapkan dapat mengoptimalkan efisiensi dari daya output pembangkit listrik alternative ini.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, timbul beberapa rumusan masalah berikut:

1. Bagaimana cara kerja pembangkit listrik tenaga suhu yang berbasis *Thermoelectric Generator* (TEG) tipe sp-1848.?
2. Bagaimana hasil pengujian alat.?
3. Berapa perbandingan efisiensi peltier teg sp-1848 menggunakan rangkaian seri dan paralel.?
4. Berapa efisiensi yang didapatkan pada percobaan peltier teg tipe sp-1848 berdasarkan perbedaan suhu.?

### **1.3 Batasan Masalah**

Pada proses desain dan pembuatan tentu terdapat berbagai masalah yang akan timbul, agar tidak meluas, maka diperlukan pembatasan masalah, yaitu:

1. *Thermoelectric Generator* (TEG) yang digunakan bertipe TEG sp-1848.
2. Sistem pendingin menggunakan Es dan Air Es yang ditempatkan di Aluminium untuk pelepasan panas.
3. Keluaran pembangkit berupa arus searah (DC).
4. Keluaran energi disalurkan langsung ke beban DC.

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis tingkat efisiensi perbedaan suhu panas dan dingin, sehingga dapat menghasilkan energi listrik dari percobaan peltier TEG sp-1848.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang dapat diambil dari penulisan tugas akhir ini, yaitu:

1. Pemanfaatan energi listrik alternatif menggunakan suhu.
2. Sebagai pengembangan energi terbarukan yang ramah lingkungan, ekonomis, serta efisien penggunaannya.

## **1.6 Metodologi**

Dalam perencanaan dan pembuatan alat ini, penulis menggunakan metode sebagai berikut :

### **1.6.1 Studi Kepustakaan**

Metode ini dilakukan dengan studi literatur untuk memperoleh data, observasi, dan kajian pada penelitian terdahulu.

### **1.6.2 Metode Observasi**

Pada penelitian ini digunakan metode eksperimen dengan melakukan pengujian dan olah data yang bersangkutan dengan suhu.

### **1.6.3 Perancangan alat dan Pengujian**

Pada penelitian ini digunakan metode perancangan alat, pengujian alat yang meliputi pengukuran, dan analisis kerja alat.

### **1.6.4 Metode Analisa**

Pada penelitian ini digunakan metode analisa dengan membandingkan data pengukuran pada pembacaan masing-masing komponen dengan efisiensi penggunaan terhadap suhu.

## 1.7 Sistematika Penulisan

Agar mempermudah dalam mempelajari bagian-bagian dari kesatuan tulisan. Penulisan Tugas Akhir ini dibuat sedemikian rupa, sistematika penulisan adalah sebagai berikut :

a. BAB I : PENDAHULUAN

Meliputi latar belakang, tujuan yang hendak dicapai, batasan masalah, rumusan yang dikaji, manfaat, dan sistematika penulisan.

b. BAB II : LANDASAN TEORI

Meliputi teori pendukung yang berhubungan dengan sistem pembangkit listrik tenaga Geothermal berbasis TEG.

c. BAB III : METODE PENELITIAN

Meliputi pengamatan suhu, desain dan perencanaan komponen, tahap pembuatan, dan pengujian alat.

d. BAB IV : HASIL DAN ANALISA

Meliputi pengujian “Prototipe pembangkit listrik berbasis suhu menggunakan Thermoelectric Generator (TEG)-SP1848.

e. BAB V : PENUTUP

Meliputi kesimpulan dan saran untuk penelitian selanjutnya sebagai upaya pengembangan dan realisasi.

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 KESIMPULAN

Pada pengujian dan analisa data yang telah didapatkan dari hasil tersebut, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

- a. Pada hasil percobaan yang telah dilakukan menunjukkan bahwa semakin besar perbedaan suhu dan semakin banyak jumlah Peltier yang digunakan untuk melakukan percobaan. Maka, semakin besar pula Daya(W) yang akan dihasilkan oleh peltier.
- b. Pada percobaan dengan menggunakan rangkaian seri pada 4 peltier menghasilkan tingkat efisiensi sebesar 3,01% dengan daya sebesar 0,095W, sementara yang menggunakan rangkaian paralel menghasilkan tingkat efisiensi sebesar 0,19% dengan daya sebesar
- c. Pada percobaan akhir dapat diketahui dari 4 buah Peltier TEG sp-1848 yang dijadikan sebagai pembangkit listrik, efisiensi terbaik yang dapat dicapai sebesar 3,01% dengan daya sebesar 0,095W.

#### 5.2 SARAN

Dalam proses pengujian sistem, masih ada kekurangan yang perlu diperhatikan agar nantinya perancangan sistem ini bisa bekerja lebih efisien lagi. Agar sistem dapat bekerja dengan lebih efisien dan menghasilkan Daya yang lebih besar lagi, membutuhkan perbedaan suhu yang lebih besar dari 100°C dengan menggunakan rangkaian seri dan menambah jumlah peltier.

## DAFTAR PUSTAKA

- 1) (Nugroho Wahyu, 2016), “Rancang Bangun alat Pendingin minuman portable menggunakan Peltier”.
- 2) (Tambunan Walfred, Umar Lazuardi, Fuji Dara, 2015), ”*Pengembangan dan Optmalisasi elemen Peltier sebagai Genrator termal memnfaatkan energi panas*”.
- 3) (Nino M Marleni, Limbong S Ishak, Tarigan V Ben, 2014), “*Pengaruh Penambahan Elemen Peltier terhadap Kemampuan Menjaga Temperatur Penyimpanan Vaksin dengan Berbahan Dasar Polivinil Klorida (PVC)*”.
- 4) (Delly Jenny, Hasbi Muhammad, Alkhoiron f Indra, 2016), “STUDI PENGGUNAAN MODUL THERMOELEKTRIK SEBAGAI SISTEM PENDINGIN PORTABLE”.
- 5) (Nulhakim Lukman, 2017), “*Uji unjuk kerja pendingin ruangan berbasis Thermoelectric Cooling*”.
- 6) (Khalid Muhammad, Syukri Mahdi, Gapy Mansur, 2017), “Pemanfaatan Energi Panas Sebagai Pembangkit Listrik Alternatif Berskala Kecil Dengan Menggunakan Thermoelectrik”.