

# AUKE-2019-011

*by* Azamataufiq Budiprasojo

---

**Submission date:** 23-Feb-2021 10:23AM (UTC+0700)

**Submission ID:** 1515820569

**File name:** prosiding\_fahrur.pdf (409.7K)

**Word count:** 1535

**Character count:** 9972

## ANALISA PERFORMA DAN DURABILITY THERMOELEKTRIK COOLER TYPE TEC1-12703, TEC1-12705, TEC1-12706, TEC1-12710 DAN THERMOELEKTRIK GENERATOR TYPE SP1848 27145 SA

Azamataufiq Budiprasojo<sup>1\*</sup>, Fahrur Rosy<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Politeknik Negeri Jember Jl. Mastrip 164 Jember 68124

Email: \*azamataufiq@polije.ac.id

### ABSTRAK

Pada tahun 2030 mendatang diperkirakan kebutuhan energi akan bertambah sekitar 40 persen dari kebutuhan saat ini. Untuk memenuhi kebutuhan energi yang semakin besar maka dapat di atasi dengan cara seperti pemanfaatan energi yang ramah lingkungan. Yang salah satunya menggunakan teknologi termoelektrik. Teknologi termoelektrik dapat bekerja dengan mengkonversi energi panas menjadi arus listrik secara langsung (generator termoelektrik), atau sebaliknya, dari arus listrik menjadi energi dingin (pendingin termoelektrik). Ada beberapa macam termoelektrik seperti tipe TEC1-12703, TEC112705, TEC1-12706, TEC1-12710, TEC112709, TEC112708, TEC1-12704. Dari 7 tipe TEC tersebut 4 diantaranya TEC1-12703, TEC1-12705, TEC1-12706, TEC1-12710. Karena alasan tersebut peneliti ingin mengetahui performa dan durability TEC yang umum pada pasaran. Selain bahwasanya spesifikasi yang terdapat pada termoelektrik cooler dan termoelektrik generator secara umum memiliki penyimpangan dalam segi aktual dan spesifikasi. Setiap perbedaan temperature antara hot side dan cold side menghasilkan kenaikan tegangan. Lama pengaruh pemakaian termoelektrik terhadap durability menghasilkan voltase tertinggi dan bervariasi. Pada setiap peltier memiliki berbagai tegangan maksimal paling tinggi yaitu TEGSP184827415SA dengan temperature 75° dan tegangan tertinggi 3.98v dan paling rendah TEC1-12703 dengan selisih temperatur 65° dan tegangan teringgi 3.78.

Kata Kunci : Energi, termoelektrik, performa, *durability*, *temperature*, dan tegangan

### PENDAHULUAN

Pada tahun 2030 mendatang diperkirakan kebutuhan energi akan bertambah sekitar 40 persen dari kebutuhan saat ini. Untuk memenuhi kebutuhan energi yang semakin besar maka dapat di atasi dengan menggunakan berbagai macam cara seperti pemanfaatan energi yang ramah lingkungan Yang salah satunya menggunakan teknologi termoelektrik. Teknologi ini merupakan sumber alternatif dalam menjawab kebutuhan energi, teknologi ini juga sangat efisien, tahan lama, dan menghasilkan energi dalam skala besar maupun kecil. Teknologi termoelektrik dapat bekerja dengan mengkonversi energi panas menjadi arus listrik secara langsung (generator termoelektrik), atau sebaliknya, dari arus listrik menjadi energi dingin (pendingin termoelektrik). Untuk menghasilkan arus listrik, termoelektrik cukup diletakkan sedemikian rupa dalam rangkaian yang menghubungkan sumber panas dan dingin. Dari rangkaian itu akan

dihasilkan sejumlah listrik sesuai dengan jenis bahan yang dipakai. Pada penelitian Salim,dkk.2018 yang membahas Studi Eksperimental Karakterisasi Elemen Termoelektrik Peltier Tipe TEC dengan hasil penelitian pada Pemanasan elemen termoelektrik antara temperatur 34,5°C di satu sisi serta 135°C disisi lainnya. Diperoleh daya sebesar 0.008501W, tegangan sebesar 1.12V, serta arus sebesar 0.00759A, dan 206°C, dimana besaran tegangan yang didapat 4,799 V Disimpulkan elemen termoelektrik tipe TEC yang memiliki fungsi sebagai pendingin secara umum, dapat digunakan untuk pembangkit listrik tenaga panas secara langsung. Sedangkan nilai daya yang mampu diberikan oleh thermo elektrik generator, kemampuan daya yang dihasilkan berkisar 0.00043 watt, 1.29 volt, 0.00032 ampere Berdasarkan penelitian terdahulu peneliti ingin melakukan penelitian tentang peltier termoelektrik cooler dan thermo elektrik generator berbagai macam tipe untuk mengetahui performa dan durability dengan

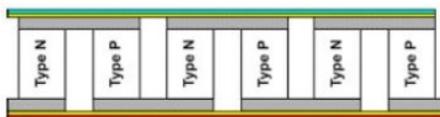
perbedaan jika 2<sup>2</sup> kedua sisi diberi perbedaan temperatur. Dan mengetahui nilai daya listrik yang dapat dihasilkan. Dimana performa adalah kemampuan alat untuk menghasilkan indikator tertentu seperti seberapa banyak energy listrik yang di hasilkan. Sedangkan durability bisa juga disebut umur pakai dari suatu barang atau juga kemampuan seberapa lama barang tersebut masih dapat digunakan. Ada beberapa macam thermoelektrik seperti tipe TEC1-12703, TEC1-12705, TEC1-12706, TEC112710, TEC1-12709, TEC1-12708, TEC1-12704. Dari 7 tipe TEC tersebut 4 diantaranya TEC1 12703, TEC1-12705, TEC1-12706, TEC1-12710 sudah umum dijual di pasaran. Karena alasan tersebut peneliti ingin mengetahui performa dan durability TEC yang umum pada pasaran. Selain bahwasanya spesifikasi yang terdapat pada thermoelektrik cooler dan thermoelektrik generator secara umum memiliki penyimpangan dalam segi aktual dan spesifikasi. Dimana yang di maksud dengan performa TEC dan TEG yaitu seberapa baik alat uji dalam menghasilkan tegangan. Sedangkan durability ialah daya tahan TEC dan TEG dalam menerima perbedaan suhu.



Gambar 1. Thermoelektrik

### Pengertian TEC dan TEG

TEC disusun dari untaian-untaian thermo couple yang banyak dan terangkai secara seri. Kesemuanya di-packaging di dalam satu wadah fisik persegi yang kompak.



Gambar 2. Termoelektrik cooling TEC

Ukuran fisik TEC bervariasi, namun standar yang paling umum<sup>3</sup> adalah ukuran 4 x 4cm dengan ketebalan 4mm. Pada salah satu sisi badan TEC terdapat tulisan inisial atau tipe-nya.

Banyak produsen TEC menandakan bagian sisi yang bertulisan sebagai sisi panas, sedangkan bagian sisi yang p<sup>3</sup> adalah bagian sisi dingin.. (Salimdkk, 2018) Adapun tulisan yang terdapat pada sisi badan TEC<sup>5</sup> mengandung kode-kode yang bermakna demikian Dua huruf pertama, yaitu TE, maksudnya adalah "Thermo-Electric" Huruf ketiga menerangkan ukuran TEC. C = standar, S= small/kecil.



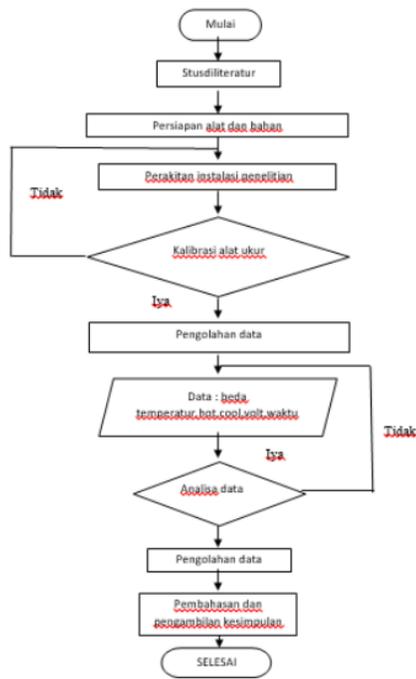
Gambar 3. Instalasi

### METODOLOGI PENELITIAN

Adapun langkah-langkah yang harus di lakukan pada perancangan komponen satu dengan yang lain yaitu :

1. Siapkan colokan stop kontak yang sudah dilengkapi dengan kabel (+) dan (-)
2. Dari kabel stop kontak menuju ke power supply yang sudah ada lambang L dan N (AC)
3. keluaran dari power supply berlambang -V dan +V diteruskan ke fin dengan menggunakan kabel yang terdapat pada fin pendingin
4. pada sisi atas dan sisi bawah peltier beri thermal paste
5. letakan peltier di sisi bawah fin yang berbahan aluminium
6. Siapkan hot plate sebagai pemanas dan letakkan peltier diatas hot plate yang sudah dirakit bersama fin berbahan aluminium
7. Setelah komponen tersebut sudah menyatu siapkan multimeter
8. Pada kabel keluaran peltier yang berwarna hitam dan merah hubungkan ke (+) merah dan (-) negatif pada multimeter untuk mengetahui arus keluaran yang di hasilkan oleh peltier
9. Pasang termometer digital data logger dengan menghubungkan ke dua sisi kabel ke bagian panas dan dingin
10. Hidupkan stop kontak yang terdapat pada power supply
11. Hidupkan termostart digital + heater dengan menghubungkan kabel ke stop kontak
12. Atur potensio dan termostart digital + heater sampai memenuhi target perbedaan temperatur yang diinginkan
13. Hubungkan kabel yang tersedia pada multimeter digital data logger ke laptop

14. Seting multimeter ke posisi Volt DC
15. Lihat arus yang keluar dari peltier dengan cara membaca pada lcd digital multimeter
16. Lihat perbedaan temperatur yang terdapat pada data loger
17. Ambil data pada setiap perbedaan suhu yang divariasikan
18. Ambil kesimpulan dari setiap hasil pada setiap type peltier



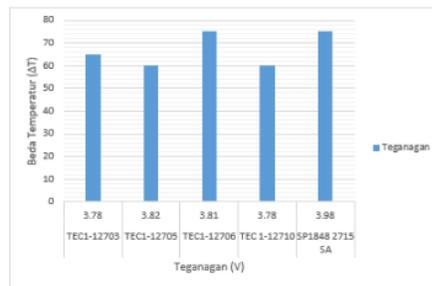
Gambar 4. diagram alur

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada pengamatan performa dan durability yang di gunakan untuk mengetahui performa dan durability peltier hasil dari performa dan durability yaitu dengan cara perlakuan panas dan dingin pada setiap sisi peltier dengan menemukan hasil selisih temperature 200 hingga titik tertinggi. Pada proses pengambilan data untuk menemukan tegangan dengan cara mengatur beda temperature yang dihasilkan oleh hot plate atau pemanas dan fin sebagai pendingin dengan cara pengambilan data menggunakan avo meter yang dihubungkan langsung ke dua kabel yang terdapat pada peltier. Sedangkan pada beda temperature diambil dengan menggunakan data loger.

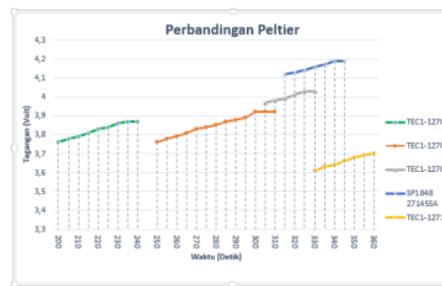
Berikut ini adalah grafik pengujian performa peltier thermoelektrik cooler type

TEC112703, TEC1-12705, TEC1-12706, TEC112710, dan thermo elektrik generator type SP18482745SA



Gambar 5. grafik pengujian performa peltier

Grafik di atas adalah grafik dari ke lima peltier diantaranya TEC1-12703, TEC112705, TEC1-12706, TEC12710 dan SP18482715 SA bahwa hasil pengujian peltier terbaik terdapat pada peltier tipe TEGSP18482715 SA dengan mencapai beda temperature 75° dan mencapai tegangan tertinggi 3.98.



Gambar 6. grafik pengujian durability

Grafik diatas adalah perbandingan dari kelima peltier diantaranya TEC1-12703, TEC1-12705, TEC1-12706, TEC1-12710 dan SP1848 2715SA bahwa hasil perbandingan peltier terbaik terdapat pada peltier TEG SP1848 2715SA dengan mengalami kenaikan hingga pada detik 345 dengan menghasilkan tegangan tertinggi 4.19V.

### KESIMPULAN

Dari penelitian pengujian performa dan durability yang saya lakukan dengan variasi perbedaan suhu panas dan suhu dingin dengan acuan mulai dari selisih tempertur 20° sampai dengan selisih temperatur 75° untuk pengujian performa dan durability maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Setiap perbedaan temperature antarhot side dan cold side menghasilkan kenaikan tegangan

2. Lama pengaruh pemakaian termoelektrik terhadap durability menghasilkan voltase tertinggi dan bervariasi
3. Pada setiap peltier memiliki berbagai tegangan maksimal diantaranya :
  - a. TEC1-12703 dengan selisih temperatur 65° dan tegangan tertinggi 3.92v
  - b. TEC1-12705 dengan selisih temperatur 60° dan tegangan tertinggi 3.87v
  - c. TEC1-12706 dengan selisih temperatur 75 dan tegangan tertinggi 4.03v
  - d. TEC1-12710 dengan selisih temperatur 60° dan tegangan tertinggi 370v
  - e. TEG SP1848 12710 SA dengan temperature 75° dan tegangan tertinggi 4.19v.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Muller.T. *Thermoelectric Cooler (Peltier Module)*. <https://www.electron.com> [18 November 2018]
- [2] Pri, Y. 2010. *Termoelektrik (Energi Panas menjadi Listrik)*, <https://yudhipri.wordpress.com> [10 Desember 2018]
- [3] Montecucco, A. 2014. *The effect of temperature mismatch on thermoelectric generators electrically connected in series and parallel*. Applied Energy, journal homepage: [www.elsevier.com/locate/apenergy](http://www.elsevier.com/locate/apenergy)
- [4] Abdurrohman, H, 2016. "Efektifitas Modul Peltier Tec-12706 Sebagai Generator Dengan Memanfaatkan Energi Panas Dari

- 9  
[9] Modul Peltier TEC-12706 " Program Studi Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah 8 rakarta
- [5] Purwiyanti, S. 2017 *Aplikasi Efek Peltier Sebagai Kotak Pemanas dan Pendingin Berbasis Mikroprosesor Arduino Uno* Jurusan Teknik Elektro Universitas Lampung, Bandar Lampung 12
- [6] Putra, N. 2009, "POTENSI PEMBANGKIT DAYA TERMoeLEKTRIK UNTUK KENDARAAN HIBRID", Laboratorium Perpindahan Kalor, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia 4
- [7] Salim, A.T. A., Idarto, B. 2018. *Studi Eksperimental Karakterisasi Elemen Termoelektrik Peltier Tipe TEC*. Journal of Electrical Electronic Control and Automotive Engineering. Mesin Otomotif Politeknik Negeri Madiun.
- [8] R, Umboh . 2014, *Perancangan Alat Pendinginan Portable Menggunakan Elemen Peltier*. Jurnal Jurusan Teknik Elektro. Universitas Sam Ratulangi
- [9] Sandi, 2016. *Tec Atau Pendingin Peltier*. [www.sandielektronik.com](http://www.sandielektronik.com) [18 November 2018]
- [10] Wikimedia,inc.2018.*Generator termoelektrik*. <https://id.wikipedia.org>[10 Desember 2018]
- Putra, N. 2009. *Potensi Pembangkit Daya Termoelektrik Untuk Kendaraan Hibrid*. Jurnal Teknologi .Fakultas Teknik Universitas Indonesia[12 Desember 2018]

ORIGINALITY REPORT

22%

SIMILARITY INDEX

17%

INTERNET SOURCES

16%

PUBLICATIONS

7%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

[www.yumpu.com](http://www.yumpu.com)

Internet Source

5%

2

Alfi Tranggono Agus Salim, Bahtera Indarto. "Studi Eksperimental Karakterisasi Elemen Termoelektrik Peltier Tipe TEC", JEECAE (Journal of Electrical, Electronics, Control, and Automotive Engineering), 2018

Publication

5%

3

[www.scribd.com](http://www.scribd.com)

Internet Source

3%

4

[journal.pnm.ac.id](http://journal.pnm.ac.id)

Internet Source

3%

5

Submitted to Politeknik Negeri Bandung

Student Paper

1%

6

[jst.ejournal.unri.ac.id](http://jst.ejournal.unri.ac.id)

Internet Source

1%

7

[digilibadmin.unismuh.ac.id](http://digilibadmin.unismuh.ac.id)

Internet Source

1%

[repository.lppm.unila.ac.id](http://repository.lppm.unila.ac.id)

8	Internet Source	1%
9	<a href="https://ojs.unm.ac.id">ojs.unm.ac.id</a> Internet Source	1%
10	Angga Rahagiyanto. "Identifikasi Ekstraksi Fitur untuk Gerakan Tangan dalam Bahasa Isyarat (SIBI) Menggunakan Sensor MYO Armband", <i>MATRIK : Jurnal Manajemen, Teknik Informatika dan Rekayasa Komputer</i> , 2019 Publication	1%
11	<a href="https://repository.ipb.ac.id/8080">repository.ipb.ac.id:8080</a> Internet Source	1%
12	<a href="https://journal.unnes.ac.id">journal.unnes.ac.id</a> Internet Source	1%

Exclude quotes  On

Exclude bibliography  On

Exclude matches  < 1%