

# Pemanfaatan Termoelektrik Sebagai Sumber Energi Terbarukan

<sup>1</sup>Mohamad Diki, <sup>2</sup> Charis Fathul Hadi, <sup>3</sup> Riska Fita Lestari, <sup>4</sup>Rezki Nalandari

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Elektro, Universitas PGRI Banyuwangi, Kabupaten Banyuwangi

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Elektro, Universitas PGRI Banyuwangi, Kabupaten Banyuwangi

<sup>3</sup>Program Studi Teknik Elektro, Universitas PGRI Banyuwangi, Kabupaten Banyuwangi

<sup>4</sup>Program Studi Teknik Elektro, Universitas PGRI Banyuwangi, Kabupaten Banyuwangi

Email: <sup>1</sup>[dikiky638@gmail.com](mailto:dikiky638@gmail.com), <sup>2</sup>[chariselektro@gmail.com](mailto:chariselektro@gmail.com), <sup>3</sup>[riskaf128@gmail.com](mailto:riskaf128@gmail.com), <sup>4</sup>[nalasukandar@gmail.com](mailto:nalasukandar@gmail.com)

**Abstract** - Research has been carried out on power generators using thermoelectric or Peltier elements, with the aim of knowing how much output or output voltage the module produces by varying the temperature entered into the Peltier module. Peltier element is a material that can convert a certain temperature difference into electrical energy using the principle of the Seebeck effect. In this research, a thermoelectric generator module is designed using a Peltier element type SP184827145SA. This study aims to determine the characteristics of the power generated by the thermoelectric generator module with a series of Peltier elements with a given temperature variation, the voltage generated by the thermoelectric element is proportional to the temperature given on the high temperature side, the higher the temperature given, the greater the voltage. which are issued. From the research, it was found that when the Peltier heat temperature reaches 70°C it can produce an output of 1.49v, while when the temperature gets lower the lower the voltage generated.

**Keywords** - Generator, Peltier Element, Thermoelectric Module.

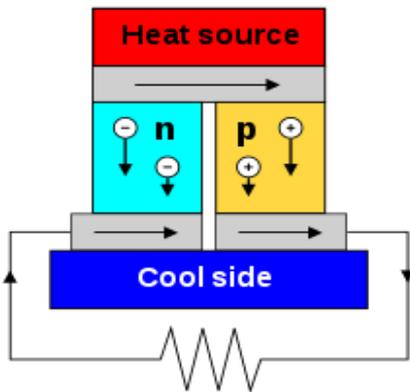
**Abstrak** - Telah dilakukan penelitian pada pembangkit tenaga listrik dengan menggunakan elemen termoelektrik atau Peltier, bertujuan untuk mengetahui seberapa besar tegangan keluaran atau output yang dihasilkan modul dengan memvariasikan temperatur yang masuk ke dalam modul Peltier. Elemen Peltier adalah bahan yang dapat mengubah perbedaan suhu tertentu menjadi energi listrik dengan menggunakan prinsip efek Seebeck. Pada penelitian ini dirancang modul generator termoelektrik menggunakan elemen Peltier tipe SP184827145SA. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik daya yang dihasilkan oleh modul termoelektrik generator dengan rangkaian elemen Peltier dengan variasi suhu yang diberikan, tegangan yang dihasilkan oleh elemen termoelektrik sebanding dengan suhu yang diberikan pada sisi suhu tinggi, semakin tinggi suhu yang diberikan, semakin besar tegangannya. yang dikeluarkan. Dari penelitian diketahui bahwa pada saat suhu panas Peltier mencapai 70°C dapat menghasilkan output sebesar 1,49v, sedangkan ketika suhu semakin rendah maka tegangan yang dihasilkan semakin rendah.

**Kata Kunci** - Generator, Elemen peltier, Modul Termoelektrik.

## I. Pendahuluan

[1] Energi adalah suatu kemampuan dalam melakukan kerja. Energi merupakan suatu obyek yang dapat berpindah akibat adanya reaksi fundamental, tetapi energi tidak dapat diciptakan maupun dimusnahkan. Kini ketersediaan energi di Indonesia semakin berkurang. Hal ini disebabkan oleh berkurangnya sumber energi, akibat adanya ketidakseimbangan antara kebutuhan dengan jumlah energi yang tersedia. Pada perkembangan teknologi kini, banyak dicanangkan berbagai energi alternatif dan energi baru terbarukan untuk mengurangi dampak terjadinya pemanasan global. Namun ketersediaan sumber energi baru terbarukan di Indonesia masih belum dimanfaatkan secara maksimal. [2] Energi terbarukan adalah energi yang berasal dari proses alam yang berkelanjutan. Sejarah energi terbarukan dikenal pada tahun 1970-an. Sebagai upaya untuk membuat suatu inovasi agar energi tidak cepat habis dan untuk membantu mengimbangi pengembangan energi berbahan bakar nuklir dan fosil. Pengertian paling umum energi terbarukan adalah sumber energi yang dapat dengan cepat di perbarui kembali secara alami, dan prosesnya berkelanjutan. Dengan pengertian ini maka bahan bakar nuklir dan fosil tidak termasuk didalamnya. Penelitian ini dilakukan berdasar pemanfaatan sumber panas untuk menghasilkan energi listrik, yaitu menggunakan generator termoelektrik (TEG) sebagai sumber energi alternatif. Generator termoelektrik dapat mengkonversikan perbedaan temperatur menjadi besaran listrik secara langsung. Teknologi termoelektrik merupakan alternatif dalam menjawab kebutuhan energi listrik. Namun, pengembangan teknologi termoelektrik sebagai energi alternatif perlu diperhatikan baik dari pemerintah, industri, perguruan tinggi, dan masyarakat. [3] Bahan termoelektrik atau yang biasa disebut elemen peltier adalah bahan yang dapat mengkonversi energi panas menjadi energi listrik secara langsung (termoelektrik generator), atau sebaliknya sebagai penyerap panas (pendingin termoelektrik). tanpa menghasilkan gas beracun karbondioksida maupun polutan lain seperti elemen logam berat. [4] Termoelektrik terbuat dari bahan semikonduktor yang tersusun dengan komposisi tipe-n

dan tipe-p. Termoelektrik generator telah lama digunakan untuk menghasilkan energi listrik dimana ketika perbedaan temperatur terjadi antara dua logam yang berbeda, elemen peltier ini akan mengalirkan arus sehingga menghasilkan perbedaan tegangan. Prinsip ini dikenal dengan efek *seebeck* yang merupakan fenomena kebalikan dari efek peltier. Untuk menghasilkan listrik, material termoelektrik cukup diletakkan sedemikian rupa dalam rangkaian yang menghubungkan sumber panas dan dingin. Pada penelitian ini dilakukan berbagai percobaan rangkaian yang menghubungkan sumber panas dan dingin dengan elemen peltier, hal ini dilakukan untuk mengetahui rangkaian hubungan sumber panas dan dingin dengan elemen peltier yang lebih optimal dalam menghasilkan energi listrik.



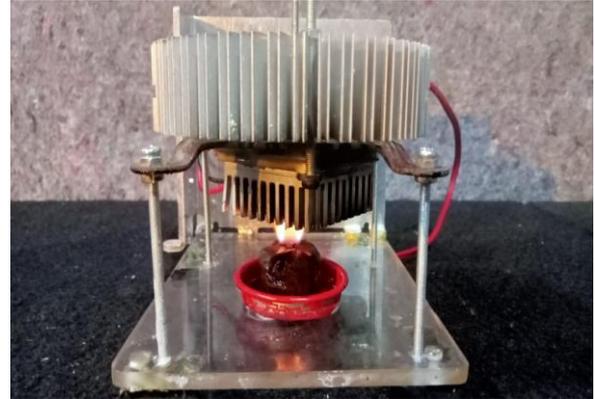
Gambar 1. prinsip kerja generator termoelektrik

[5] Gambar 1. menunjukkan prinsip kerja generator termoelektrik, material penyusun termoelektrik memiliki peran masing-masing untuk mengalirkan energi panas sehingga dapat menimbulkan beda potensial. Disimpulkan bahwa panas atau kalor pada salah satu sisi dialirkan dan dibuang kesisi lainnya, sehingga terjadi aliran arus, ketika terjadi arus maka terciptalah beda potensial yang memunculkan nilai tegangan listrik. Pada termoelektrik besarnya nilai tegangan adalah sebanding dengan gradient temperature. Nilai beda potensial atau tegangan yang dihasilkan berubah sebanding dengan perubahan temperatur, karena semakin besar temperatur maka semakin besar pula tegangan yang dihasilkan. Konstanta kesebandingannya disebut dengan koefisien Seebeck. [6] Perbedaan suhu pada dua komponen Bismuth dan Telluride, menyebabkan perpindahan elektron dari kutub negatif ke kutub positif, semakin besar perbedaan suhu, maka semakin cepat perpindahan elektron, sehingga arus yang dihasilkan, akan semakin besar.

## II. Metode Penelitian

Metode penelitian ini melalui beberapa tahap, pertama adalah perancangan alat dengan sistem pemanas berupa api konvensional, untuk sistem pendingin pada penelitian ini menggunakan es batu sebagai sumber dingin untuk sisi

temperature rendah pada modul termoelektrik. Setelah itu dilakukan pengukuran daya keluaran modul dengan variasi suhu. Perancangan sistem terdiri dari sistem pemanas, sistem pendingin, plat aluminium, thermometer digital dan alat ukur tegangan.



Gambar 2. Rangkaian alat generator termoelektrik

Pengujian alat dilakukan dengan langkah-langkah seperti flowchart dibawah, variasi suhu yang diberikan antara 30°C-70°C.

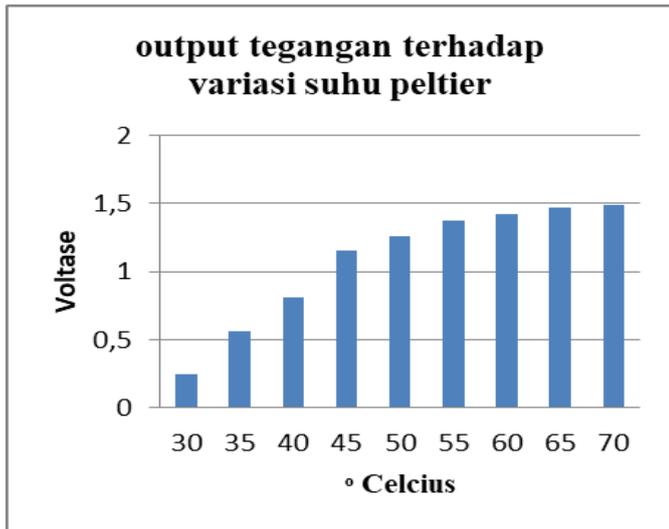


Gambar 3. flowcart generator termoelektrik

## III. Hasil dan Pembahasan

Tabel 3.1 data hasil percobaan

No	Variasi suhu	Voltase
1	30°C	0,25v
2	35°C	0,56v
3	40°C	0,81v
4	45°C	1,15v
5	50°C	1,26v
6	55°C	1,37v
7	60°C	1,42v
8	65°C	1,47v
9	70°C	1,49v



Gambar. 4 Diagram data hasil percobaan

#### Analisa data hasil percobaan

Dari tabel dan grafik diatas didapatkan analisa bahwa tegangan yang dihasilkan TEG berjalan sebanding dengan temperature panas yang dihasilkan. Semakin besar temperature yang dihasilkan oleh sistem pemanas semakin besar pula tegangan yang dihasilkan oleh modul TEG, seperti yang terlihat pada tabel dan grafik ketika temperature sistem pemanas berada pada angka 30°C tegangan output dari TEG mencapai 0,25v, sedangkan ketika temperature sistem pemanas dinaikkan sebesar 55°C tegangan yang dihasilkan oleh generator TEG mencapai 1,37v. Tegangan maksimal yang dihasilkan oleh sebuah termoelektrik type SP184827145SA ketika temperature sisi panas mencapai 70°C adalah sebesar 1,49 volt, tegangan yang keluar dari sebuah TEG ini dapat di step up menggunakan model MT3608, dengan tegangan yang keluar dari modul step up sebesar 5v maka generator TEG ini mampu dimanfaatkan, misalnya untuk pengisian baterai lithium ion dengan tegangan 3,7 volt, atau untuk melakukan pengisian ulang daya baterai ponsel.

#### IV. Kesimpulan

Generator TEG bekerja sesuai suhu yang diberikan, semakin tinggi suhu panas yang diberikan pada *hot side* maka semakin tinggi pula tegangan output yang dihasilkan, generator TEG bisa ditingkatkan keluaran tegangannya dengan menggunakan modul step up. Daya yang dihasilkan sebuah modul generator TEG akan dapat bertambah jika digunakan lebih dari satu modul termoelektrik.

#### V. Daftar Pustaka

- [1] Ginanjar, H. Ayong, and S. Dedy, "Perancangan dan pengujian sistem pembangkit listrik berbasis termoelektrik dengan menggunakan kompor surya sebagai media pemusat panas," *J. Tek. Elektro Univ. Tanjungpura*, vol. Vol 2, No, no. 2, 2019.
- [2] Ninla Elmawati Falabiba *et al.*, "Prototipe Pembangkit Listrik Termoelektrik Generator Menggunakan Penghantar Panas Aluminium, Kuningan Dan Seng," *Pap. Knowl. . Towar. a Media Hist. Doc.*, vol. 5, no. 2, pp. 40–51, 2014.
- [3] H. Haryanto, M. R. Makhsum, and I. Saraswati, "Perancangan Modul Termoelektrik Generator Menggunakan Peltier," *Tek. J. Sains dan Teknol.*, vol. 11, no. 1, p. 26, 2015, doi: 10.36055/tjst.v11i1.6970.
- [4] Z. Saputra, Nofriani, M. N. Almahmudy, and S. Handayani, "MEMANFAATKAN MEDIA LAPISAN TIMAH SEBAGAI PENYERAP PANAS MATAHARI," *J. Tek.*, vol. 2, no. 2, pp. 43–48, 2020.
- [5] S. C. Puspita, H. Sunarno, and B. Indarto, "Generator Termoelektrik untuk Pengisian Aki," *J. Fis. DAN Apl.*, vol. VOLUME 13, pp. 2–5, 2017.
- [6] S. A. Sasmita, M. T. Ramadhan, M. I. Kamal, and Y. Dewanto, "Alternatif Pembangkit Energi Listrik Menggunakan Prinsip Termoelektrik Generator," *TESLA J. Tek. Elektro*, vol. 21, no. 1, p. 57, 2019, doi: 10.24912/tesla.v21i1.3249.