

PENGUJIAN TEG SP1848 SEBAGAI PEMBANGKIT LISTRIK  
DENGAN SISI PANAS MENGGUNAKAN SETRIKA  
BERTEMPERATUR 75°C

Catur Arief Wijaksono<sup>1\*</sup>, Fildzah Raazzaq<sup>1</sup>, Zanu Saputra<sup>1</sup>, Ocsirendi<sup>1</sup>  
<sup>1</sup> Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung  
Corresponding Author: [caturbabel@gmail.com](mailto:caturbabel@gmail.com)

## ABSTRAK

*Termoelektrik Generator (TEG) adalah teknologi yang dapat mengkonversi energi panas menjadi energi listrik secara langsung karena adanya selisih temperatur antara sisi panas dengan sisi dingin pada modul termoelektrik yang dikenal sebagai efek seebeck. Penelitian ini menggunakan modul termoelektrik tipe SP1848. Plat alumunium digunakan sebagai media penyerap panas dari simulasi temperatur setrika dengan temperatur maksimal 75°C sedangkan sisi dingin modul termoelektrik menggunakan heatsink bertemperatur 33°C dan bantuan kipas angin. Dari pengujian yang dilakukan tegangan maksimum dihasilkan pada saat dua modul TEG dirangkai secara seri yaitu sebesar 1,65 volt selisih temperatur 43.13°C. Arus maksimum dihasilkan pada saat dua modul TEG dirangkai secara paralel yaitu sebesar 3,52 Ampere dengan selisih temperatur 42°C.*

*Kata kunci : Termoelektrik generator, efek seebeck*

## ABSTRACT

*Thermoelectric Generator (TEG) is a technology that can convert heat energy into electrical energy directly due to the difference in temperature between the hot side and cold side of the thermoelectric module, known as the Seebeck effect. This study uses a thermoelectric module of the SP 1848 type. An aluminum plate is used as a medium for absorbing heat from a simulated iron temperature with a maximum temperature of 75°C, while the cold side of the thermoelectric module uses a heatsink with a temperature of 33°C and a fan. From the tests carried out, the maximum voltage produced when two TEG modules are connected in series is 1.65 Volt with a temperature difference of 43.13°C. The maximum current generated when two TEG modules are connected in parallel is 3.52 Ampere with a temperature difference of 42°C.*

*Keywords: Thermoelectric generator, seebeck effect*

## 1. PENDAHULUAN

Pada era globalisasi saat ini kebutuhan energi listrik yang merupakan salah satu energi utama dalam aspek kehidupan terus mengalami peningkatan. Hal ini dikarenakan semakin berkembangnya teknologi dilihat dari munculnya berbagai industri berskala besar, berkembangnya alat serta sarana transportasi, dan peningkatan kualitas hidup (Latif, Nuri, & Uyung, 2015). Untuk menangani permasalahan tersebut sangat diperlukan energi alternatif untuk mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil, meningkatkan efisiensi sumber energi

dengan cara memanfaatkan sumber energi yang sudah ada salah satunya adalah energi panas.

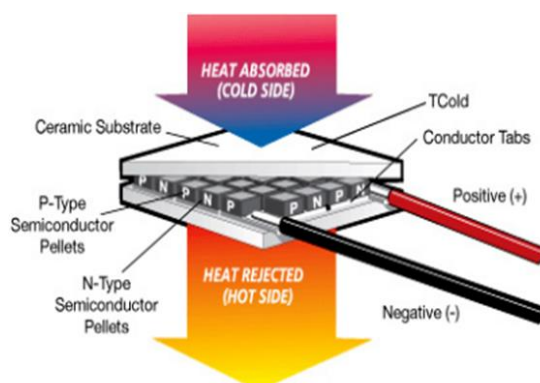
Energi panas merupakan energi yang mudah dijumpai dalam kehidupan kita, mulai dari panas matahari, panas bumi, maupun panas buang yang dihasilkan oleh sektor industri dan permesinan. Sektor industri dan permesinan adalah salah satu pengguna energi terbanyak sekaligus penghasil energi panas buang tertinggi (Umam, 2017). Keuntungan pemanfaatan energi panas buang dari sektor industri adalah murah, menghasilkan temperatur yang sangat tinggi dan kapasitas yang cukup besar.

Pemanfaatan temperatur yang sangat tinggi menimbulkan banyaknya energi panas buang yang dapat dimanfaatkan untuk termoelektrik generator (TEG). Modul termoelektrik bekerja berdasarkan prinsip *efek seebeck* yaitu jika dua buah material logam semi konduktor yang tersambung berada pada lingkungan dengan temperatur yang berbeda maka material tersebut akan mengalirkan gaya gerak listrik (Nugrah Suryanto, Azridjal Aziz, & Rahmat Iman Mainil, 2017).

Beberapa penelitian yang telah memanfaatkan modul termoelektrik sebagai energi listrik dilakukan Naufal Tri Wibowo (2021), menggunakan 11 modul TEG dengan memanfaatkan panas matahari. Dari hasil pengujian menunjukkan bahwa rata-rata output tegangan yaitu 3,33V, arus 56,21mA dan selisih temperatur sebesar 50,65°C pada pengujian selama 7 hari (Wibowo, 2021).

Dalam sebuah penelitian yang dilakukan Zanu Saputra, dkk (2020) menggunakan modul TEG sebanyak 14 buah. Dari hasil pengujian temperatur paling tinggi terjadi pada pukul 11.00 wib. Tegangan yang dihasilkan dari pengujian adalah 0V disebabkan oleh faktor selisih temperatur *heat side* dan *cold side* yang tidak signifikan (Zanu Saputra, Nofriyani, Ocsirendi, M. Naufal Almahmudy, Sunita Handayani, 2020).

Termoelektrik Generator adalah suatu pembangkit listrik yang didasarkan pada *efek seebeck* (Riffat, 2003). Prinsip kerja termoelektrik generator (TEG) dapat mengubah panas menjadi listrik secara langsung. Dilihat dari struktur bagian utama dari TEG adalah thermopile, terdiri dari termokopel yang dihubungkan seri secara elektrik dan dihubungkan paralel secara termal (Yan, X., D., & Y., 2018). Struktur termoelektrik generator ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Struktur Termoelektrik Generator (Yan, X., D., & Y., 2018)

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh jumlah modul termoelektrik terhadap tegangan yang dihasilkan menggunakan simulasi

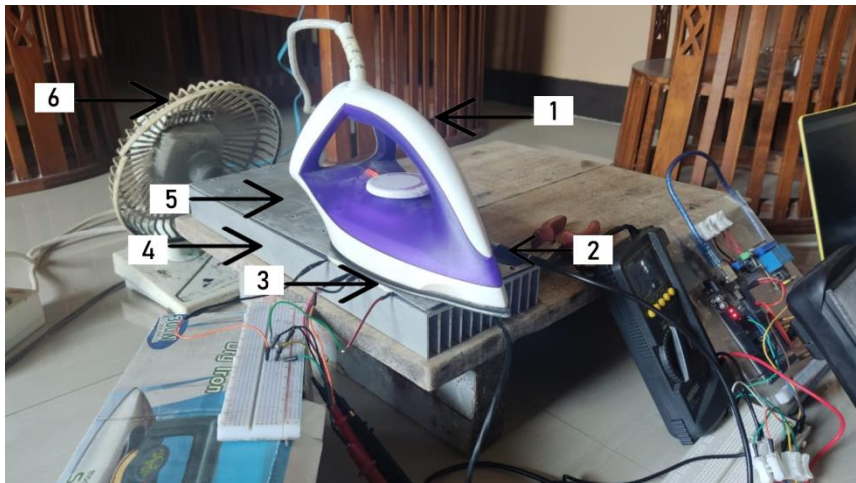
temperatur maksimum pada setrika sebesar 75°C. Penelitian ini diharapkan dapat diaplikasikan dalam pemanfaatan panas buang pada sektor industri dan permesinan.

## 2. METODE

Penelitian ini menggunakan metode pengujian eksperimen. Bahan dan alat yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Termoelektrik tipe TEG SP 1848
2. Setrika
3. Multimeter digital sebagai alat ukur tegangan
4. Sensor temperatur DS18B20 sebagai alat ukur temperatur

Pengujian dilakukan dengan menempelkan satu sampai dengan dua modul TEG SP1848 antara plat aluminium dan heatsink, pengambilan data tegangan dan arus dari modul TEG SP1848 divariasikan dengan satu dan dua modul termoelektrik. Adapun proses pengujian modul TEG SP1848 dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Proses Pengujian TEG SP1848

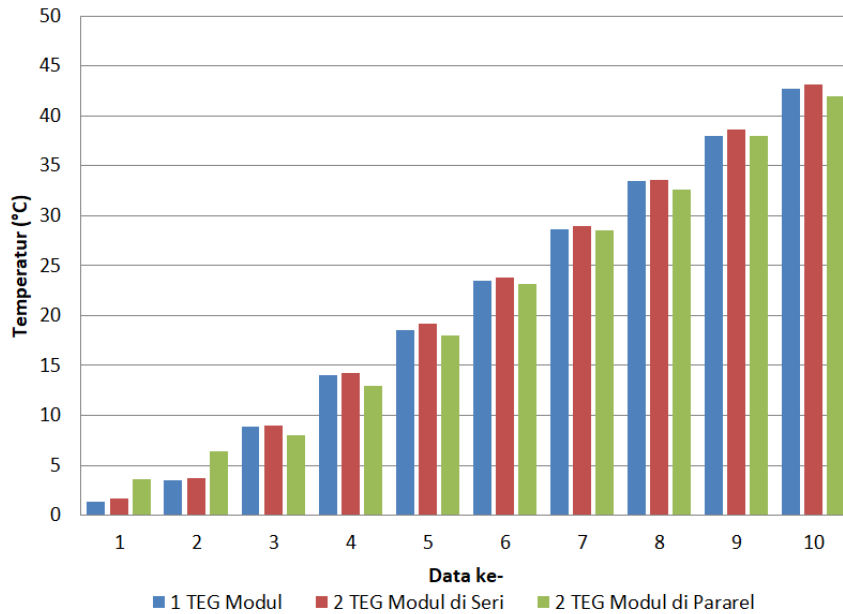
Pada pengujian ini memiliki beberapa bagian penting yaitu: 1 adalah setrika, 2 adalah sensor suhu ds18b20, 3 adalah modul TEG SP1848, 4 adalah heatsink, 5 adalah plat aluminium, dan 6 adalah kipas angin.

Pengambilan data dimulai pada saat temperatur setrika berkisar 31-75°C. Input panas menggunakan simulasi temperatur setrika sedangkan pada sisi dingin menggunakan *heatsink* dengan bantuan kipas angin. Pada sisi panas dan dingin diletakkan masing-masing sebuah sensor temperatur ds18b20 untuk mengukur selisih antara temperatur sisi panas dan sisi dingin pada modul TEG SP1848. Data pengujian berupa tegangan dan arus yang dihasilkan dari modul TEG SP1848 diukur menggunakan multimeter.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

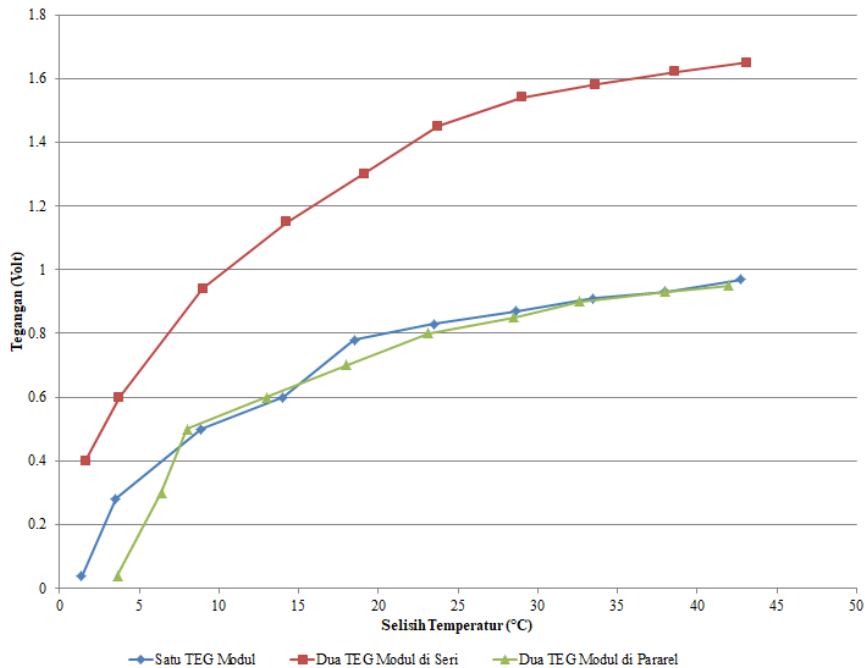
Selisih temperatur setrika antara sisi panas dan dingin pada setiap pengujian menggunakan modul TEG SP1848 tidak terlalu berbeda. Pada Gambar 3 merupakan perbandingan temperatur dengan pengujian 1 s.d 2 modul TEG SP1848. Selisih temperatur setrika dari pengujian 1 s.d 2 modul TEG SP1848 berkisar antara

1.38°C s.d 42°C. Kemudian temperatur sisi panas dan sisi dingin TEG SP1848 antara 33°C-75°C dan 31°C s.d 33°C.



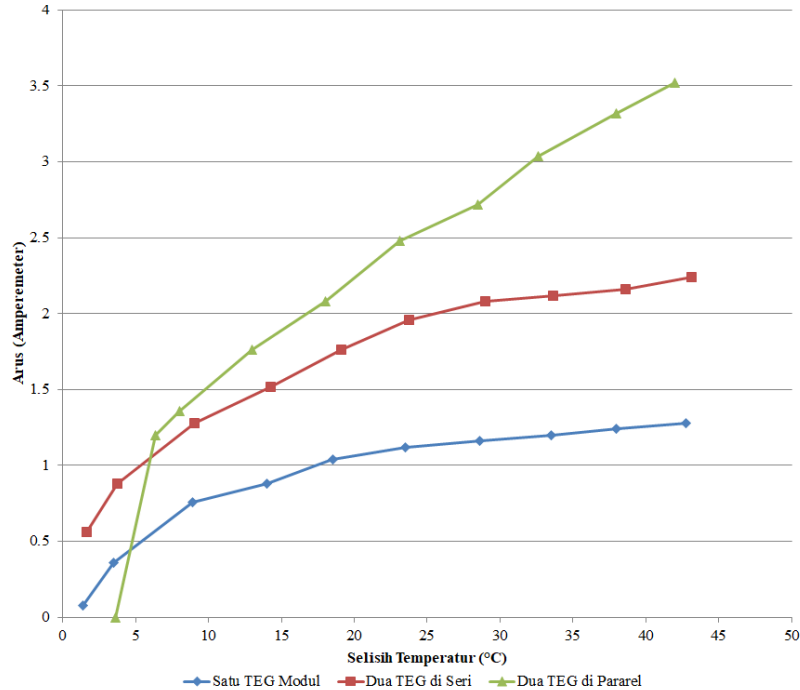
Gambar 3. Perbandingan Temperatur dengan Pengujian 1 s.d 2 TEG Modul SP1848

Dapat dilihat pada Gambar 4 dengan menggunakan 1 modul TEG SP1848 tegangan maksimum yang dihasilkan sebesar 0.97 Volt pada selisih temperatur 42.75 °C, selanjutnya dengan 2 modul TEG SP1848 yang di seri tegangan maksimum sebesar 1,65 Volt pada selisih temperatur 43,13°C. Kemudian dengan 2 modul TEG SP1848 yang di paralel tegangan maksimum sebesar 0,95 Volt pada selisih temperatur 42°C.



Gambar 4. Perubahan Tegangan terhadap Selisih Temperatur

Dapat dilihat pada Gambar 5 dengan menggunakan 1 modul TEG SP1848 arus maksimum yang dihasilkan sebesar 1,28 Ampere pada selisih temperatur 42,75 °C, selanjutnya dengan 2 modul TEG SP1848 yang di seri arus maksimum sebesar 2,24 Ampere pada selisih temperatur 43,13°C. Kemudian dengan 2 modul TEG SP1848 yang di paralel arus maksimum sebesar 3,52 Ampere pada selisih temperatur 42°C.



Gambar 5. Perubahan Arus terhadap Selisih Temperatur

#### 4. KESIMPULAN

Dari pengujian yang dilakukan dapat diambil kesimpulan: satu buah modul TEG SP1848 menghasilkan tegangan maksimum sebesar 0,97 Volt dan arus 1,28 Ampere dengan selisih temperatur sebesar 42,75°C. Pada saat dua modul TEG dirangkai secara seri menghasilkan tegangan maksimum sebesar 1,65 Volt dengan selisih temperatur 43.13°C. Sedangkan pada saat dua modul TEG dirangkai secara paralel menghasilkan arus maksimum sebesar 3,52 Ampere dengan selisih temperatur 42°C. Temperatur maksimal menggunakan simulasi panas setrika sebesar 75°C dan sisi dingin menggunakan *heatsink* dengan bantuan kipas angin bertemperatur maksimal sebesar 33°C. Banyaknya jumlah modul termoelektrik yang digunakan dalam pengujian dapat menghasilkan tegangan dan arus yang semakin meningkat.

#### 5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih untuk Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung dan Pengujian Riset Dasar Kementerian Riset dan Teknologi tahun 2022, Bapak Zanu Saputra dan Ocsirendi selaku dosen pembimbing, serta pihak-pihak lain yang telah memberikan bantuan secara langsung maupun tidak langsung dalam pembuatan artikel ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

## DAFTAR PUSTAKA

- Zanu Saputra, Nofriyani, Ocsirendi, M. Naufal Almahmudy, Sunita Handayani. (2020). Uji Termoelektrik Generator Dengan Memanfaatkan Media Lapisan Timah Sebagai Penyerap Panas Matahari. 2.
- Latif, M., N. H., & U. G. (2015, Desember). Potensi Energi Listrik pada Gas Buang Sepeda Motor. *11 no. 5*.
- Nugrah Suryanto, Azridjal Aziz, & Rahmat Iman Mainil. (2017, Oktober). Pengujian Thermoelectric Generator (TEG) dengan Sumber Kalor Elctric Heater 60 Volt Menggunakan Air Pendingin Pada Temperatur Lingkungan. *4 no. 2*.
- Umam, F. (2017, Oktober). Perancangan Thermoelectric Generator (TEG) sebagai Sumber Energi Terbarukan. *10 no. 2*, 123-127.
- Wibowo, N. T. (2021, Januari). Rancang Bangun Thermoelectric Generator Sebagai Pembangkit Listrik Dengan Memanfaatkan Panas Matahari. *10 no. 1*.
- Yan, J., X. L., D. Y., & Y. C. (2018). Review of Micro Thermoelectric Generator. *J. Microelectromechanical Syst*, *27 no. 1*, 1-18.