



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**RANCANG BANGUN *THERMOELECTRIC*
GENERATOR MENGGUNAKAN PELTIER TEG-
SP1848-27145SA DENGAN *FRESNEL LENS* DAN
SOLAR TRACKER UNTUK MENINGKATKAN
EFISIENSI**

**Sub Judul: Analisa Konversi Energi pada *Thermoelectric Generator* Dengan
Fresnel Lens dan *Solar Tracker***

LAPORAN TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Oleh:

**Muhammad Sidik
NIM. 1902321011**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KONVERSI ENERGI
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
AGUSTUS 2022**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



RANCANG BANGUN *THERMOELECTRIC* GENERATOR MENGGUNAKAN PELTIER TEG- SP1848-27145SA DENGAN *FRESNEL LENS* DAN *SOLAR TRACKER* UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI

**Sub Judul: Analisa Konversi Energi pada *Thermoelectric Generator* Dengan
Fresnel Lens dan *Solar Tracker***

LAPORAN TUGAS AKHIR

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan
Diploma III Program Studi Teknik Konversi Energi

Oleh:
Muhammad Sidik
NIM. 1902321011

**PROGRAM STUDI TEKNIK KONVERSI ENERGI
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
AGUSTUS 2022**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**HALAMAN PERSETUJUAN
LAPORAN TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN *THERMOELECTRIC GENERATOR*
MENGUNAKAN PELTIER TEG-SP1848-27145SA DENGAN *FRESNEL*
LENS DAN *SOLAR TRACKER* UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI**

Oleh:

Muhammad Sidik
NIM. 1902321011

Program Studi D3 Teknik Konversi Energi

Laporan Tugas Akhir telah disetujui oleh pembimbing


Pembimbing 1

Pembimbing 2


Ir. Benhur Nainggolan, M. T.
NIP. 196106251990031003


Indra Silanegara, S.T., M.TI.
NIP. 196906051989111001

Kepala Program Studi
Teknik Konversi Energi


Yuli Mafendro Dedet Eka Saputra, S.Pd., M. T.
NIP. 1994030920190031013



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN *THERMOELECTRIC GENERATOR*
MENGUNAKAN PELTIER TEG-SP1848-27145SA DENGAN *FRESNEL*
LENS DAN *SOLAR TRACKER* UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI

Oleh:
Muhammad Sidik
NIM. 1902321011
Program Studi D3 Teknik Konversi Energi

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Tugas Akhir di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 24 Agustus 2022 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Diploma III pada Program Studi D3 Teknik Konversi Energi Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	P. Jannus, S.T., M.T. NIP. 196304261988031004	Ketua		24 Agustus 2022
2.	Ir. Budi Santoso, M.T. NIP. 195911161990111001	Anggota		24 Agustus 2022
3.	Ir. Benhur Nainggolan, M.T. NIP. 196106251990031003	Anggota		24 Agustus 2022

Depok, 24 Agustus 2022

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Eng. Mashmin, ST, MT
NIP. 199707142008121005



LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Sidik

NIM : 1902321011

Program Studi : D3 Teknik Konversi Energi

Menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat di dalam Laporan Tugas akhir telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Muhammad Sidik
NIM. 1902321011

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

RANCANG BANGUN *THERMOELECTRIC GENERATOR* MENGUNAKAN PELTIER TEG-SP1848-27145SA DENGAN *FRESNEL LENS* DAN *SOLAR TRACKER* UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI

Muhammad Sidik¹⁾, Benhur Nainggolan¹⁾, Indra Silanegara¹⁾

¹⁾Program Studi Teknik Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl.
Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16424

Email: muhammad.sidik.tn19@mhs.w.pnj.ac.id

ABSTRAK

Dengan sumber energi surya yang melimpah, Indonesia memiliki rata-rata intensitas radiasi sinar matahari mencapai 4,8 kWh/m². Dengan potensi yang dapat dihasilkan 207,9 GWp (Gigawatt-peak) listrik, intensitas radiasi yang sebesar itu dapat dimanfaatkan menjadi energi listrik. Namun dalam proses konversi energi selalu terjadi rugi rugi pada komponen dan pada proses. Tim kami telah merancang bangun sebuah Thermoelectric Generator. Generator ini dilengkapi dengan solar tracker dan Fresnel Lens. Menggunakan Peltier TEG-SP1848-27145SA dirangkai secara seri dan paralel memanfaatkan panas matahari langsung dengan sisi panas menghadap matahari dan sisi dingin dengan air cooler yang bersirkulasi. Thermoelectric Generator dapat membangkitkan listrik dari selisih panas yang di dapat dari perbedaan temperatur pada sisi panas dan air sisi dingin yang kemudian mengubah energi panas yang ditangkap menjadi energi listrik. Hasil dari pengujian hari pertama mendapatkan perubahan konversi energi surya ke energi listrik paling tinggi dibanding hari lainnya. Hal ini dapat dilihat dari nilai rata-rata rugi-rugi daya dengan nilai 10,7748 watt dengan efisiensi sistem tertinggi pada nilai 0,23333%.

Kata Kunci: Thermoelectric Generator, Intensitas Radiasi, Beda Temperatur, Daya, Tegangan



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ABSTRACT

With abundant sources of solar energy, Indonesia has an average solar radiation intensity of $4,8 \text{ kWh/m}^2$. With the potential that can be generated by 207.9 GWp (Gigawatt-peak) of electricity, such a large radiation intensity can be utilized as electrical energy. However, in the energy conversion process, there are always losses in the components and in the process. Our team has designed a Thermoelectric Generator. This generator is equipped with a solar tracker and Fresnel Lens. Using the Peltier TEG-SP1848-27145SA arranged in series and parallel utilizing direct sunlight with the hot side facing the sun and the cold side with circulating water cooler. Thermoelectric Generators can generate electricity from the difference in heat obtained from the temperature difference on the hot side and cold side water which then converts the captured heat energy into electrical energy. The results of the first day of testing found that the conversion of solar energy to electrical energy was the highest compared to other days. This can be seen from the average value of power losses with a value of $10,7748$ watts with the highest system efficiency at a value of $0,23333\%$.

Key words: Thermoelectric Generator, Radiation Intensity, Temperature Difference, Power, Voltage



**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji serta syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Subhanahu Wata'ala, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas akhir yang berjudul **“Rancang Bangun *Thermoelectric Generator* Menggunakan Peltier TEG-SP1848-27145SA Dengan *Fresnel Lens* dan *Solar Tracker* Untuk Meningkatkan Efisiensi”**. Laporan Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi Diploma III Program Studi Teknik Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta. Dalam buku ini juga terdiri dari 4 sub judul yang berbeda dari setiap penulis, yaitu:

1. Rancang Bangun Rangka *Thermoelectric Generator* Dengan *Fresnel Lens* dan *Solar Tracker* oleh Husain
2. Perancangan Sistem Kontrol *Solar Tracker* pada *Thermoelectric Generator* Dengan *Fresnel Lens* oleh Dede Puji Lestari
3. Analisa Konversi Energi pada *Thermoelectric Generator* Dengan *Fresnel Lens* dan *Solar Tracker* oleh Muhammad Sidik
4. Analisa *Output Thermoelectric Generator* Dengan *Fresnel Lens* dan *Solar Tracker* oleh Syifa Nisrina

Dalam penyusunan dan penulisan Tugas Akhir ini tidak lepas dari berkah dan rahmat Allah SWT serta dukungan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang tiada terhingga kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Ir. Muslimin, S.T., M.T., IWE. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta dan dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
2. Bapak Ir. Benhur Nainggolan, M. T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
3. Bapak Indra Silanegara, S.T., M.TI. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4. Bapak Yuli Mafendro Dedet Eka Saputra, S.Pd., M.T. selaku Kepala Program Studi Teknik Konversi Energi Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan bantuan dalam mengarahkan dalam pelaksanaan Tugas Akhir ini.
5. Kedua orang tua yang telah memberikan doa kepada penulis sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan.
6. Rekan-rekan Program Studi Teknik Konversi Energi yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam proses penyelesaian Tugas Akhir.

Penulis berharap semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi semua pihak terutama pada bidang Teknik Konversi Energi.

Depok, 15 Agustus 2022

Muhammad Sidik
NIM. 1902321011

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Manfaat Penulisan	3
1.6 Metode Penulisan	3
1.7 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Energi Surya	5
2.2 Sinar Ultraviolet	6
2.3 Konversi Energi.....	6
2.4 Efek Termoelektrik.....	8
2.5 <i>Thermoelectric Generator</i> (TEG)	9
2.6 Efek Seebeck	12
2.7 Baterai	14
2.8 Rugi-Rugi Daya pada <i>Thermoelectric Generator</i>	16
2.9 Efisiensi Sistem Perangkat Konversi Energi.....	16
BAB III METODE Pengerjaan Tugas Akhir	17
3.1 Diagram Alir.....	17
3.2 Penjelasan Diagram Alir	17
3.2.1 Studi Literatur	18



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.2.2	Perancangan dan Desain Model.....	18
3.2.3	Pengambilan dan Pengolahan Data.....	18
3.2.4	Analisis Hasil dan Kesimpulan.....	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		22
4.1	Hasil Rancang Bangun <i>Thermoelectric Generator</i>	22
4.2	Hasil Pengujian.....	23
4.2.1	Data Pengujian.....	23
4.2.2	Intensitas Radiasi.....	26
4.2.3	Perbedaan Temperatur.....	27
4.2.4	Tegangan.....	28
4.2.5	Daya <i>Input</i>	29
4.2.6	Daya Output.....	30
4.2.7	Rugi-Rugi Daya.....	31
4.2.8	Efisiensi Sistem Perangkat Konversi Energi.....	32
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		33
5.1	Kesimpulan.....	33
5.2	Saran.....	33
DAFTAR PUSTAKA.....		34

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Pengujian Hari Ke-1 (Dengan Fresnel Lens).....	23
Tabel 4.2 Pengujian Hari Ke-2 (Tanpa Solar Tracker).....	24
Tabel 4.3 Pengujian Hari Ke-3 (Tanpa Fresnel Lens)	25





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Skema Prinsip Kerja Generator.....	9
Gambar 2. 2 Efek Seebeck pada Pembangkitan Listrik TEG	10
Gambar 2. 3 Susunan <i>Thermoelectric Generator</i>	11
Gambar 2. 4 Skema <i>Thermoelectric Generator</i> Secara Umum.....	12
Gambar 2. 5 Efek Thermoelektrik	13
Gambar 2. 6 Efek Seebeck dalam Thermopile Terbuat dari Besi dan Kabel Tembaga.....	13
Gambar 3. 1 Diagram Alir	17
Gambar 3. 2 Rangkaian Peltier TEG-SP1848-27145SA.....	21
Gambar 4. 1 Hasil Rancang Bangun <i>Thermoelectric Generator</i>	23
Gambar 4. 2 Grafik Intensitas Radiasi Terhadap Waktu	26
Gambar 4. 3 Grafik Perbandingan Temperatur Terhadap Waktu	27
Gambar 4. 4 Grafik Perbandingan Tegangan Terhadap Waktu.....	28
Gambar 4. 5 Grafik Perbandingan Daya Input Terhadap Waktu.....	29
Gambar 4. 6 Grafik Perbandingan Daya Output Terhadap Waktu	30
Gambar 4. 7 Grafik Perbandingan Rugi-Rugi Daya Terhadap Waktu	31
Gambar 4. 8 Grafik Perbandingan Efisiensi Sistem Terhadap Waktu.....	32



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang memiliki berbagai macam sumber daya alam yang besar. Memiliki luas wilayah 1,9 juta km² dan jumlah penduduk 270,2 juta jiwa [1]. Jumlah penduduk yang meningkat dihadapkan dengan peningkatan konsumsi energi yang besar, bahkan bisa dikatakan bahwa energi listrik sudah sejajar tingkat kebutuhannya dengan kebutuhan primer.

Rata-rata intensitas harian radiasi sinar matahari di Indonesia sekitar 4.8 kWh/m². Berpotensi menghasilkan sekitar 207,9 GWp (Gigawatt-peak) listrik. Intensitas radiasi sebesar itu berpotensi besar untuk memanfaatkan energi surya menjadi listrik. Beberapa daerah terutama di bagian timur Indonesia bahkan memiliki intensitas radiasi yang lebih tinggi dari rata-rata nasional. Dapat mencapai 5-6 kWh/m² [2].

Dengan adanya sumber energi surya yang melimpah, maka sudah seharusnya dimanfaatkan secara optimal. Terdapat potensi pemanfaatan sumber energi surya untuk mengurangi penggunaan energi fosil tersebut. Salah satu teknologi yang bisa mengkonversi secara langsung energi panas menjadi energi listrik yaitu teknologi *Thermoelectric Generator* (TEG). Beberapa keuntungan penggunaan TEG antara lain ramah lingkungan, sederhana, tidak memerlukan perawatan, berukuran kecil, sangat ringan dan tidak bersuara [3].

Untuk memanfaatkan energi matahari dengan langkah-langkah penangkapan dan konversi. Energi tersebut didistribusikan melintasi spektrum warna ke sinar ultraviolet dimana saat sinar matahari melewati atmosfer, semua UVC dan sekitar 90% radiasi UVB diserap oleh ozon, uap air, oksigen, dan karbon dioksida. Radiasi UVA kurang terpengaruh oleh



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

atmosfer dimana 90% radiasinya yang sampai ke permukaan bumi [10]. Oleh karena itu dengan menggunakan salah satu teknologi bernama *Thermoelectric Generator* (TEG), memiliki prinsip menghasilkan tenaga listrik yang sangat efisien dari panas yang diberikan radiasi matahari.

Oleh karena itu mempunyai ide dalam Sub Judul Tugas Akhir “Analisa Konversi Energi pada *Thermoelectric Generator* Dengan *Fresnel Lens* dan *Solar Tracker*”. Pada tugas akhir tersebut membahas tentang dari sisi konversi energi matahari menjadi energi listrik pada *Thermoelectric Generator* sehingga mengetahui perbedaan dari pengujian yang dilakukan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan tersebut, maka rumusan masalah diuraikan sebagai berikut:

1. Bagaimana *Thermoelectric Generator* dapat mengkonversi energi matahari menjadi energi listrik?
2. Berapa nilai rugi-rugi daya dan efisiensi sistem konversi energi pada *Thermoelectric Generator*?

1.3 Tujuan

1. Menganalisis proses konversi energi matahari ke energi listrik pada *Thermoelectric Generator*.
2. Mengamati rugi-rugi daya dan efisiensi sistem ketika proses konversi energi tersebut.

1.4 Batasan Masalah

Penulis membatasi masalah mengenai “Analisa Konversi Energi pada *Thermoelectric Generator* Menggunakan Peltier TEG-SP1848-27145SA Dengan *Fresnel Lens* dan *Solar Tracker*” yang hanya mencakup tentang:

1. Prinsip kerja dan perancangan *Thermoelectric Generator* yang dirangkai secara seri dan paralel.
2. Hanya mengamati hasil daya *input* dan *output*.
3. Hanya mengamati suhu pada sisi panas dan sisi dingin peltier.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4. Hanya mengamati efisiensi sistem secara total.
5. Tidak membahas perpindahan massa kalor.

1.5 Manfaat Penulisan

Dengan adanya penelitian ini, diharapkan dapat bermanfaat dan berguna kepada pembaca tentang *Thermoelectric Generator*, seperti mengetahui proses konversi energi matahari ke energi listrik dan hasil yang dikeluarkan oleh *Thermoelectric Generator* dan efisiensi sistem perangkat konversi.

1.6 Metode Penulisan

Metode penulisan yang dilakukan untuk menyelesaikan masalah dari model ini adalah sebagai berikut:

1. Sumber Data
 - a. Studi literatur, yaitu memecahkan masalah dengan membaca buku-buku dan jurnal yang berhubungan dengan permasalahan.
 - b. Studi lapangan, yaitu mengamati segala uji coba yang dilakukan dengan model tersebut.
2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang relevan sebagai dasar penyusunan laporan diperoleh dengan beberapa metode yaitu:

 - a. Percobaan, yakni dengan melakukan percobaan terhadap kinerja dan alat untuk dapat sinergis mencapai tujuan yang dirancang.
 - b. Observasi, yakni dengan pengamatan objek secara langsung.
 - c. Dokumentasi, yakni mengumpulkan sumber data dari hasil kinerja alat dan pengambilan gambar.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan Tugas Akhir secara umum yaitu:

1. BAB I Pendahuluan

Berisikan latar belakang pemilihan topik, perumusan masalah, tujuan, pembatasan masalah, metode yang dilakukan, manfaat yang akan didapat dan sistematika penulisan keseluruhan tugas akhir.

2. BAB II Tinjauan Pustaka
Berisi tentang rangkuman studi pustaka yang menunjang penyelesaian masalah pada tugas akhir ini.
3. BAB III Metodologi Pengerjaan
Menguraikan tentang metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah pada penelitian, meliputi prosedur dalam diagram alir, penjelasan diagram alir, pengambilan sampel dan pengumpulan data.
4. BAB IV Pembahasan
Berisi hasil dan analisis data yang telah diambil dalam penelitian dan pembahasan hasil perhitungan.
5. BAB V Kesimpulan dan Saran
Berisi kesimpulan dari seluruh pembahasan yang telah dipaparkan, isi kesimpulan harus menjawab permasalahan dan tujuan yang telah ditetapkan dalam tugas akhir. Serta berisi saran-saran yang berkaitan dengan tugas akhir.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil pengujian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. *Thermoelectric Generator* dapat membangkitkan listrik dari selisih panas yang didapat dari perbedaan temperatur pada sisi panas dan sisi dingin yang kemudian mengubah energi panas yang ditangkap menjadi energi listrik.
2. Hasil dari pengujian hari pertama mendapatkan perubahan konversi energi surya ke energi listrik paling tinggi dibanding hari lainnya. Hal ini dapat dilihat dari nilai rata-rata rugi-rugi daya dengan nilai 10,7748 watt dengan efisiensi sistem tertinggi pada nilai 0,23333%.

5.2 Saran

Adapun yang perlu diperhatikan pada saat pengujian adalah:

1. Memperhitungkan cuaca sekitar pada saat pengambilan data karena akan berpengaruh pada *output* dari termoelektrik jika cuaca tidak dalam keadaan cerah.
2. Memastikan sisi dingin ada pada temperatur yang stabil untuk perbandingan temperatur yang semakin besar sehingga *output* yang dihasilkan juga semakin besar.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Tim Sekretaris Badan Pusat Statistik Nasional. 2021. *Statistik Indonesia Statistical Yearbook Of Indonesia*. Badan Pusat Statistik.
- [2] Tim Sekretaris Jenderal Dewan Energi Nasional. 2019. *Indonesia Energy Outlook 2019*. Kementerian Energi Sumber Daya Mineral.
- [3] Arman, M. 2010. *Simple Demonstration of the Seebeck Effect*. Abu Dhabi: The Petroleum Institute.
- [4] Patel, M. R. 2010. *Wind and Solar Power System*. New York: U.S Merchant Marine Academy.
- [5] Iskandar, Soetoyo & Juanda. 2017. *Konversi Energi*. Yogyakarta: Deepublish.
- [6] Ginanjar dkk. 2013. *TEG Dengan 7 Termoelektrik Rangkaian Seri Untuk Charger Handphone*. Jurnal Sains dan Teknologi. Universitas Sanata Dharma.
- [7] Sherly, K & Sutrisno. 2016. *Pemanfaatan Panas Gas Buang Mesin Diesel Sebagai Energi Listrik*. Jurnal Riset dan Teknologi Kelautan. Fakultas Teknik, Universitas Hasanudin.
- [8] Vazquez dkk. 2002. *State of the art of Thermoelectric Generator Based on Heat Recovered from the Exhaust Gases of Automobile*. Pamplona: European Workshop on Thermoelectric.
- [9] Rafika, Hasra dkk. 2016. *Kaji Eksperimental Pembangkitan Listrik Berbasis Thermoelectric Generator (TEG) Dengan Pendinginan Menggunakan Udara*. Jurnal Sains dan Teknologi. Universitas Riau.
- [10] World Health Organization. 2002. *Global Solar UV Index A Practical Guide*. Geneva: World Health Organization