

**SKRIPSI**

**ANALISA PENGARUH VARIASI SUHU DAN RANGKAIAN LISTRIK  
PADA TERMOELEKTRIK GENERATOR MODULE SP 1848-27145  
TERHADAP ENERGI LISTRIK YANG DIHASILKAN DAN  
EFISIENSI TERMOELEKTRIK GENERATOR**

**JUJUN JUNAEDI**  
**71210911039**



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2023**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**ANALISA PENGARUH VARIASI SUHU DAN RANGKAIAN LISTRIK  
PADA TERMOELEKTRIK GENERATOR MODULE SP 1842-27145  
TERHADAP ENERGI LISTRIK YANG DIHASILKAN DAN  
EFISIENSI TERMOELEKTRIK GENERATOR**

Disusun Oleh :

**JUJUN JUNAEDI**  
**71210911039**

Disetujui Oleh :

**Dosen Pembimbing I**

**Dosen Pembimbing II**

**Ir.Muslih Nasution, M.T.**

**Khairul Suhada, S.T., M.T.**

Diketahui Oleh :

**Ketua Program Studi Teknik Mesin**

**Ir.Muksin Rasyid Harahap, S.Pd., M.T.**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2023**

## **SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Jujun Junaedi

NPM : 71210911039

Prodi : Teknik Mesin

Fakultas : Fakultas Teknik

Judul Skripsi : Analisa pengaruh variasi suhu dan rangkaian listrik pada Termoelektrik Generator Module SP 1842-27145 terhadap energi listrik yang dihasilkan dan efisiensi termoelektrik generator

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penelitian Skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulis skripsi ini merupakan hasil plagiat terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkannya sekaligus bersedia menerima sanksi akademis berdasarkan aturan dan tata tertib Universitas Islam Sumatera Utara.

Medan, 06 November 2023

**Jujun Junaedi**  
NPM 71210911039

## **DAFTAR RIWAYAT HIDUP**

### **DATA PRIBADI**

Nama : Jujun Junaedi  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Tempat, Tanggal lahir : Bogor, 15 Februari 2001  
Kewarganegaraan : Indonesia  
Agama : Islam  
No. HP : 081283124585/087734370955  
Email : jujun815@gmail.com  
Nama Ayah : Rayaman  
Nama Ibu : Wiwit Juwita

### **PENDIDIKAN**

1. SDN Cibatok 03 Bogor : 2006-2012
2. SMPN 1 Cibungbulang Bogor : 2012-2015
3. SMK Adi Sanggoro Bogor : 2015-2018
4. Mahasiswa Fakultas Teknik Mesin UISU : 2019-2023

Demikian Daftar Riwayat Hidup ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Medan, 06 November 2023

**Jujun Junaedi**  
NPM : 71210911039

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat ALLAH SWT yang telah melimpahkan rahmat serta karunianya sehingga penulisan tugas akhir ini dapat terselesaikan sebagai mana mestinya. Tugas akhir ini berjudul “Analisa pengaruh variasi suhu dan rangkaian listrik pada termoelektrik generator module sp 1842-27145 terhadap energi listrik yang dihasilkan dan efisiensi termoelektrik generator”. di tulis dalam rangka melengkapi tugas dan syarat yang di perlukan untuk menyelesaikan pendidikan program sarjana pada jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara.

Dalam pelaksanaan dan penulisan tugas akhir ini, penulis banyak memperoleh bantuan serta bimbingan dari berbagai macam hal baik ilmu moral maupun pengetahuan, ucapan terima kasih yang tulus kepada Bapak Ir. Muslih Nasution, M.T sebagai dosen pembimbing utama kepada Bapak Khairul Suhada, S.T., M.T. sebagai asisten pembimbing.

Selanjutnya pada kesempatan ini, penulis juga menyampikan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua bapa dan mama yang selalu berdoa dan memberikan dorongan moral, materil serta motivasi untuk keberhasilan penulis.
2. Ibu Ir. Darlina Tanjung M.T. sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara
3. Bapak Ir. Muksin R. Harahap, S.Pd., M.T. selaku Ketua Prodi

Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatra  
Utara,

4. Bapak-Bapak Dosen Penguji di tingkat bidang dan jurusan yang memberikan banyak masukan untuk perbaikan tugas akhir ini.
5. Teman teman yang memberikan motivasi dorongan dalam penulisan tugas akhir ini.
6. Rekan-rekan seperjuangan mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatra Utara angkatan 2019 yang telah banyak membantu penulis hingga selesainya penulisan ini.
7. Dan seluruh pihak yang terlibat dalam penulisan ini.

Dalam penulisan tugas akhir ini, walaupun penulis telah berusaha semaksimal mungkin, penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dan ketidak sempurnaan. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari semua pihak demi kesempurnaannya penulisan ini, dan kiranya penulisan tugas akhir ini dapat menambah wawasan dan pengetahuan yang terutama bagi penulis dan berharap dapat berguna bagi pembaca.

Medan, 06 November 2023

**Jujun Junaedi**  
NPM : 71210911039

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN.....</b>	<b>i</b>
<b>SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT .....</b>	<b>ii</b>
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1 Termoelektrik .....	5
2.2 Termoelektrik Generator.....	13
2.3 Elemen Semikonduktor.....	15
2.4 <i>Heatsink</i> dan <i>Coldsink</i> .....	18
2.5 Panas .....	20

2.6 Tenaga Listrik .....	26
2.7 Persamaan yang Digunakan .....	30
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN .....</b>	<b>32</b>
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian .....	32
3.2 Metode Pengumpulan Data .....	33
3.3 Peralatan Penelitian .....	33
3.4 Persiapan Penelitian .....	38
3.5 Proses Perancangan alat dan Pengambilan data.....	38
3.6 Analisis Data.....	41
3.7 Diagram alir Penelitian .....	43
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>44</b>
4.1 Hasil Pengujian .....	44
4.2 Pengujian Hari Pertama.....	44
4.3 Pengujian Hari Kedua .....	51
4.4 Pengujian Hari Ketiga .....	58
4.5 Nilai Rata – rata Pengujian .....	65
4.6 Pembahasan.....	66
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>77</b>
5.1 Kesimpulan.....	77
5.2 Saran.....	78
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>79</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Efek Seebeck .....	7
Gambar 2.2 Skema Efek Seebeck .....	9
Gambar 2.3 Efek <i>Peltier</i> .....	11
Gambar 2.4 Kontruksi Termoelektrik (www.melcor.com).....	14
Gambar 2.5 Bentuk Termoelektrik Generator .....	15
Gambar 2.6 <i>Heatsink</i> .....	19
Gambar 2.7 <i>Coldsink</i> .....	20
Gambar 2.8 Perpindahan Panas Konduksi .....	23
Gambar 2.9 Perpindahan Panas Konveksi .....	24
Gambar 2.10 Perpindahan Panas Radiasi.....	25
Gambar 2.11 Rangkaian Seri .....	28
Gambar 2.12 Rangkaian Pararel .....	29
Gambar 3.1 Termoelektrik Genenartor .....	34
Gambar 3.2 Heatsink.....	34
Gambar 3.3 Coldsink .....	35
Gambar 3.4 Kompor Portabel .....	35
Gambar 3.5 Gas Portabel .....	36
Gambar 3.6 Pasta Termal.....	36
Gambar 3.7 Multimeter Junejour XL830L .....	37
Gambar 3.8 Rangkan Seri Termoelektrik Generator (TEG).....	39
Gambar 3.9 Rangkan Seri Termoelektrik Generator (TEG).....	39

Gambar 3.10 Skema ( <i>Setup</i> ) Alat Penelitian.....	40
Gambar 3.11 Tampak Atas Perancangan Alat Penelitian .....	40
Gambar 3.12 Diagram Alir Penelitian ( <i>Flowchart</i> ) .....	43
Gambar 4.1 Grafik Perbandingan Tegangan Versus Suhu Sisi Panas Hari Pertama.	66
Gambar 4.2 Grafik Perbandingan Arus Versus Suhu Sisi Panas Hari Pertama.....	67
Gambar 4.3 Grafik Perbandingan Daya Versus Suhu Sisi Panas Hari Pertama.....	67
Gambar 4.4 Grafik Perbandingan Daya Versus $Q_h$ (Panas Yang Diserap) Hari Pertama .....	68
Gambar 4.5 Grafik Perbandingan Efisiensi Versus Suhu Sisi Panas Hari Pertama .	68
Gambar 4.6 Grafik Perbandingan Tegangan Versus Suhu Sisi Panas Hari Kedua ...	69
Gambar 4.7 Grafik Perbandingan Arus Versus Suhu Sisi Panas Hari Kedua .....	69
Gambar 4.8 Grafik Perbandingan Daya Versus Suhu Sisi Panas Hari Kedua.....	70
Gambar 4.9 Grafik Perbandingan Daya Versus $Q_h$ (Panas Yang Diserap) Hari Pertama .....	70
Gambar 4.10 Grafik Perbandingan Efisiensi Versus Suhu Sisi Panas Hari Kedua ...	71
Gambar 4.11 Grafik Perbandingan Tegangan Versus Suhu Sisi Panas Hari Ketiga .	71
Gambar 4.12 Grafik Perbandingan Arus Versus Suhu Sisi Panas Hari Ketiga .....	72
Gambar 4.13 Grafik Perbandingan Arus Versus Suhu Sisi Panas Hari Ketiga .....	72
Gambar 4.14 Grafik Perbandingan Daya Versus $Q_h$ (Panas Yang Diserap) Hari Pertama .....	73
Gambar 4.15 Grafik Perbandingan Efisiensi Versus Suhu Sisi Panas Hari Ketiga ...	73
Gambar 4.16 Grafik Perbandingan Nilai Rata -rata Tegangan Versus Suhu Sisi Panas .....	74

Gambar 4.17 Grafik Perbandingan Nilai Rata Rata Arus Versus Suhu Sisi Panas ...	74
Gambar 4.18 Grafik Perbandingan Nilai Rata - Rata Daya Versus Suhu Sisi Panas	75
Gambar 4.19 Grafik Perbandingan Nilai Rata - Rata Daya Versus Nilai Rata – rata Qh.....	75
Gambar 4.20 Grafik Perbandingan Nilai Rata - Rata Efisiensi Termoelektrik Generator Versus Suhu Sisi Panas .....	76

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Koefisien Seebeck Mutlak pada Material Logam dan Semikonduktor ....	8
Tabel 2.2 Bahan Semikonduktor.....	17
Tabel 3.1 Matriks Jadwal Pelaksanaan Penelitian .....	32
Tabel 3.2 Data Pengujian Rangkaian Seri.....	42
Tabel 3.3 Data Pengujian Rangkaian Paralel.....	42
Tabel 4.1 Data Output pada Termoelektrik Generator Rangkaian Seri pada Hari Pertama .....	44
Tabel 4.2 Data Output pada Termoelektrik Generator rangkaian Paralel pada Hari Pertama .....	45
Tabel 4.3 Hasil Pengolahan Data Output pada Termoelektrik Generator Rangkaian Seri pada Hari Pertama.....	48
Tabel 4.4 Hasil Pengolahan Data Output pada Termoelektrik Generator Rangkaian Paralel pada Hari Pertama .....	51
Tabel 4.5 Data Output pada Termoelektrik Generator Rangkaian Seri pada Hari Kedua.....	51
Tabel 4.6 Data Output pada Termoelektrik Generator Rangkaian Paralel pada Hari Kedua.....	52
Tabel 4.7 Hasil Pengolahan Data Output pada Termoelektrik Generator Rangkaian Seri pada Hari Kedua.....	55
Tabel 4.8 Hasil Pengolahan Data Output pada Termoelektrik Generator Rangkaian Paralel pada Hari Kedua.....	59

Tabel 4.9 Data Output pada Termoelektrik Generator Rangkaian Seri pada Hari Ketiga .....	59
Tabel 4.10 Data Output pada Termoelektrik Generator Rangkaian Paralel pada Hari Ketiga .....	60
Tabel 4.11 Hasil Pengolahan Data Output pada Termoelektrik Generator Rangkaian Seri pada Hari Ketiga .....	63
Tabel 4.12 Hasil Pengolahan Data Output pada Termoelektrik Generator Rangkaian Paralel pada Hari Ketiga.....	66
Tabel 4.13 Nilai Rata – rata Pengujian .....	66

## DAFTAR PUSTAKA

- Patil, dkk. (2017), "Thermoelectric Refrigeration Using Peltier Effect". International Journal of Engineering Sciences & Research Technology. Mandasaur.
- Dongyi Zhou and Shi Chu-ping. (2015), "Study on thermoelectric material and thermoelectric generator". Journal of Chemical and Pharmaceutical Research. Shaoyang College, Shaoyang.
- Rokhim Luluk Endahwati, S.Sutiyono. (2023), "Pemanfaatan Energi panas menggunakan Termoelektrik Generator dengan Variasi Peltier". Jurnal Flywheel. Universitas Pembangunan National "Veteran". Jawa Timur.
- Gertshen, C., Kneser, H.O., dan Vogel, H. (1996), "Fisika: Listrik, Magnet, dan Optik", Trans Musaddiq Mushach. Pembinaan dan Pengembangan Bahasa. Jakarta Pusat.
- Listiana, dkk. (2009). "Ilmu Pengetahuan Alam 2", Amanah pustaka, Surabaya
- Hasan, M., Fitri, Z., dan Rahmayani, R. F. I. (2017). "Ikatan Kimia". Syiah Kuala University Press. Banda Aceh.
- Kirsten R. Daehler; Jennifer Folsom; Mayumi Shinohara (Juni 2011). "Making Sense of Science: Energy: For Teachers of Grades 6-8". WestEd. San Francisco.

Emma Carlson Berne (15 Januari 2013). "Hot, Heat Energy". The Rosen Publishing Group. New York City.

Yunus , Amir , Sahidin, Alauddin , Ashadi , Asrul , Sudirman(2023). "Analisis potensi energi listrik di gedung umpar menggunakan panel surya 100wp" Ijournals Telkom Univesity. Kabupaten Bandung.

Melania Suweni Muntini. (2020), "Fabrikasi Modul Termoelektrik Generator (TEG) menggunakan Semikonduktor Tipe-p: SbTe dan Tipe-n: BiTe". Jurnal Fisika dan aplikasinya, ITS Surabaya.

Muharnif , Khairul Umurani dan Firman Alwi Arif Nasution. (2022), Analisis Termoelektrik Generator (TEG) Sebagai Pembangkit Listrik Bersekala Kecil Terhadap Perbedaan Temperatur. Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur, Dan Energi. UMSU Medan.

Sandy Anggriawan Sasmita, Muhammad Taufiq Ramadhan, Mochamad Iqbal Kamal, Yohannes Dewanto. (2019) Alternatif Pembangkit Energi Listrik Menggunakan Prinsip Termoelektrik Generator. Jurnal artikerl Tesla. Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma. Jakarta.

Wahyudi. (2019). "Pemanfaatan air panas sebagai sumber energi listrik menggunakan thermoelectric". UMSU, Medan.