

**PENGGUNAAN TERMOELEKTRIK SEBAGAI PEMBANGKIT LISTRIK  
BERSKALA KECIL DENGAN MENGGUNAKAN MEDIA PANAS**



**LAPORAN AKHIR**

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III  
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika**

**OLEH:**

**RIZKI AL HIDAYAT**

**0617 3032 0923**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

**PALEMBANG**

**2020**

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**PENGUNAAN TERMOELEKTRIK SEBAGAI PEMBANGKIT LISTRIK**  
**BERSKALA KECIL DENGAN MENGGUNAKAN MEDIA PANAS**



**LAPORAN AKHIR**

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III**  
**Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika**

Oleh :

**RIZKI AL HIDAYAT**

**0617 3032 0923**

**Palembang, 17 September 2020**

Menyetujui,

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**Dr. RD. Kusumanto, S.T., M.M.**  
**NIP. 19660311199203100**

**Ir. A. Rahman., M.T.**  
**NIP. 196202051993031002**

Mengetahui,

**Ketua Jurusan Teknik Elektro**

**Ketua Program Studi**

**Ir. Iskandar Lutfi, M.T.**  
**NIP. 196501291991031002**

**Dewi Permata Sari, S.T., M.Kom.**  
**NIP. 197612132000032001**



## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### MOTTO

*"Kesempurnaan tidak datang dengan sendirinya. Kesempurnaan harus diupayakan. Kesempurnaan harus dinilai. Proses dan hasil pekerjaan harus diawasi."*

*(Bacharuddin Jusuf Habibie)*

Kupersembahkan kepada :

- Kedua orang tuaku Tercinta
  - Ahmad Ihwani
  - Halimahyang selalu memberikan keyakinan, doa dan semangat.
- Kakak
  - Muhammad Maulana
  - Tri Sutrisnoyang selalu mendukung dan menyemangati.
- Seluruh Dosen terutama Pembimbingku
  - Dr. RD. Kusumanto., S.T.,M.M.
  - Ir. A. Rahman., M.T.yang selalu memberikan dukungan serta doanya kepadaku dalam menyelesaikan LA hingga selesai.
- Teman-teman seperjuangan dikelas ED 2017 yang selama 3 tahun mengalami berbagai situasi bersama.
- Almamater Politeknik Negeri Sriwijaya yang kubanggakan.

## ABSTRAK

### Penggunaan Termoelektrik Sebagai Pembangkit Listrik Berskala Kecil dengan Media Panas

Oleh

Rizki Al Hidayat

0617 3032 0923

Pembangkit Listrik Berskala Kecil dengan Media Panas menggunakan Termoelektrik adalah suatu alat yang dapat menghasilkan energi listrik dengan mengubah energi panas menjadi energi listrik yang disebut dengan efek *seebeck*.

Seiring dengan bertambah majunya pengetahuan dan teknologi, setiap orang pasti membutuhkan listrik untuk melakukan kegiatan sehari-hari. Sumber energi listrik yang sudah ada sangatlah terbatas. Generator termoelektrik merupakan pembangkit energi listrik dengan kapasitas mikro yang memanfaatkan energi panas. Pada penelitian ini, generator termoelektrik dirancang dan dibuat dengan menggunakan 10 modul Peltier TEC1 – 12705 dengan plat aluminium dengan ketebalan 5 mm sebagai penerima panas dan *heatsink* sebagai media pendingin. Termoelektrik TEC1 – 12705 yang disusun secara seri, inverter dan lampu.

Sumber panas yang digunakan adalah energi panas yang dihasilkan dari pembakaran parafin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik serta unjuk kerja generator termoelektrik sebagai pembangkit energi listrik. Metode penelitian dilakukan secara eksperimen. Analisis data dilakukan secara manual dengan menggunakan perhitungan matematis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa alat ini bisa menghasilkan arus listrik sebesar 80 mA dan tegangan listrik sebesar 2,6 V. Berdasarkan hasil tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa generator termoelektrik dapat menghasilkan listrik berkapasitas kecil dengan memanfaatkan energi panas sinar matahari.

Kata kunci : Efek *Seebeck*, Termoelektrik TEC1 - 12705, *Heatsink*, Inverter.

## **ABSTRACT**

The Use of Thermoelectric as a Small Scale Power Plant with Heat Media

*By*

Rizki Al Hidayat

0617 3032 0923

Small Scale Electric Power Generation with Heat Media using Thermoelectric is a device that can produce electrical energy by converting heat energy into electrical energy called the seebeck effect.

As knowledge and technology advance, every person definitely needs electricity to do their daily activities. Existing electrical energy sources are very limited. Thermoelectric generator is an electric energy generator with micro capacity that utilizes thermal energy. In this study, the thermoelectric generator was designed and manufactured using 10 Peltier modules TEC1 - 12705 with aluminum plates with a thickness of 5 mm as heat receivers and heatsink as cooling media. Thermoelectric TEC1-12705 arranged in series, inverters and lamps.

The source of heat used is heat energy that is produced from burning parifin. This study aims to determine the characteristics and performance of thermoelectric generators as electrical energy generators. The research method was carried out experimentally. Data analysis was performed manually using mathematical calculations. The results showed that this tool can produce electric current of 80 mA and an electric voltage of 2.6 V. Based on these results, it can be concluded that thermoelectric generators can produce small capacity electricity by utilizing solar thermal energy.

Keywords: Seebeck effect, TEC1 - 12705 thermoelectric, Heatsink, Inverter

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan syukur kehadirat Allah SWT. Yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini yang berjudul **“PENGUNAAN TERMOELEKTRIK SEBAGAI PEMBANGKIT LISTRIK BERSKALA KECIL DENGAN MENGGUNAKAN MEDIA PANAS”**. Shalawat beserta salam semoga selalu tercurah kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat dan pengikutnya yang istiqomah hingga akhir zaman. Laporan akhir ini dibuat untuk memenuhi persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III pada jurusan Teknik Elektro program studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.

Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua yang selalu mendukung dalam pembuatan laporan akhir ini baik itu berupa moril maupun materil. Selain itu terimakasih juga sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. RD. Kusumanto., S.T.,M.M. selaku Pembimbing I
2. Ir. A. Rahman., M.T. selaku Pembimbing II

Dan penulis mengucapkan terimakasih atas bantuan dan kesempatan yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini, kepada :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
2. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
3. Bapak H. Herman Yani, S.T., M.Eng. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
4. Ibu Dewi Permata Sari, S.T.,M.Kom., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
5. Kepala Perpustakaan beserta staff administrasi perpustakaan pusat dan perpustakaan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Eko Suprayitno, S.Pd., selaku Pembimbing dalam menyelesaikan Laporan Akhir.

7. Semua pihak yang telah membantu yang tidak bias penulis sebutkan satu per satu dalam pembuatan laporan akhir ini.

Dalam penulisan Laporan Akhir ini, penulis menyadari masih banyak kekurangan dan kesalahan. Oleh sebab itu, penulis sangat mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun guna penyempurnaan dalam penulisan ini.

Akhirnya penulis berharap semoga laporan akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua, khususnya bagi mahasiswa Politeknik Negeri Sriwijaya jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika.

Palembang, 17 Spetember 2020

Rizki Al Hidayat



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan dan Manfaat .....	2
1.2.1. Tujuan .....	2
1.2.2. Manfaat .....	2
1.3. Rumusan Masalah .....	3
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Metode Penelitian.....	3
1.5.1. Metode Literatur.....	3
1.5.2. Metode Wawancara.....	3
1.5.3. Metode Observasi.....	3
1.6. Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1. Energi Listrik .....	5
2.2. Listrik DC .....	5
2.3. Termoelektrik.....	6
2.4. <i>Heatsink</i> .....	10
2.5. <i>Inverter</i> .....	11
2.5.1. Prinsip Kerja <i>Inverter</i> .....	12
2.5.2. Jenis-Jenis <i>Inverter</i> .....	15
2.5.3. <i>Mini Inverter</i> .....	15
2.6. Rangkaian Pararel .....	17

2.7. Paraffin.....	18
2.8. Lampu .....	20
2.9. <i>Glassfiber Reinforced Cement Board (GRC)</i> .....	22
<b>BAB III PERANCANGAN SISTEM .....</b>	<b>23</b>
3.1. Tujuan Perancangan .....	23
3.2. Blok Diagram Secara Keseluruhan .....	23
3.3. Flowchart .....	24
3.4. Perancangan Elektronik .....	26
3.4.1. Perancangan Keseluruhan .....	26
3.4.2. Rangkaian <i>Mini Inverter</i> .....	27
3.5. Perancangan Mekanik .....	27
3.5.1. Desain Alat.....	27
3.6. Spesifikasi Alat .....	28
3.7. Prinsip Kerja Alat.....	29
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>30</b>
4.1. Pembahasan.....	30
4.1.1. Deskripsi Alat .....	30
4.1.2. Tujuan Pembahasan dan Pengambilan Data .....	30
4.1.3. Alat – Alat Pendukung Pengukur Alat.....	31
4.1.4. Langkah – Langkah Pengoprasian Alat .....	31
4.1.5. Langkah – Langkah Pengujian Data .....	31
4.1.6. Rangkaian Pengujian.....	32
4.1.7. Pengukuran <i>Output</i> dari Termoelektrik .....	33
4.2. Analisa.....	35
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>36</b>
5.1. Kesimpulan .....	36
5.2. Saran.....	36
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>xii</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>xiv</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Gelombang Linstrik DC .....	6
Gambar 2.2.	Termoelektrik TEC1-12705 .....	7
Gambar 2.3.	Ilustrasi Sederhana Termoelektrik Generator.....	8
Gambar 2.4.	Prinsip Kerja Termoelektrik TEG .....	9
Gambar 2.5.	Heatsink .....	10
Gambar 2.6.	<i>Inverter</i> .....	12
Gambar 2.7.	Prinsip Kerja <i>Inverter</i> .....	13
Gambar 2.8.	Rangkaian Inverter Setengah Gelombang .....	14
Gambar 2.9.	Rangkaian Inverter Gelombang Penuh.....	14
Gambar 2.10.	Trafo Pada Mini Inverter .....	16
Gambar 2.11.	Rangkaian Pada Mini Inverter.....	16
Gambar 2.12.	Rangkaian Pararel .....	18
Gambar 2.13.	Paraffin .....	19
Gambar 2.14.	Lampu.....	21
Gambar 2.15.	<i>Glassfiber Reinforced Cement Board (GRC)</i> .....	22
Gambar 3.1.	Blok Diagram Rangkaian .....	24
Gambar 3.2.	Flowchart.....	25
Gambar 3.3.	Rangkaian Keseluruhan Alat Pembangkit Listrik Berskala Kecil dengan Bahan Bakar Panas.....	26
Gambar 3.4.	Rangkaian <i>Mini</i> Inverter.....	27
Gambar 3.5.	Tampak Depan.....	28
Gambar 3.6.	Tampak Samping.....	28
Gambar 3.7.	Tampak Atas.....	28
Gambar 4.1.	Rangkaian Pengujian .....	32
Gambar 4.2.	Grafik Perbandingan Nilai Vdc Tanpa Beban dan Dengan Beban .....	35

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Hasil Pengukuran Output Termoelektrik	
TEC1 12705 (Tanpa Beban) .....	33
Tabel 4.2. Hasil Pengukuran Output Termoelektrik	
TEC1 12705 (Dengan Beban).....	34