

**ANALISI ALAT *THERMOELECTRIC GENERATOR* UNTUK
PENERANGAN RUMAH TANGGA**



**Laporan Akhir Ini Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Listrik**

**OLEH
M.FIQAR SAPUTRA
062130310906**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2024**

**ANALISIS ALAT THERMOELECTRIC GENERATOR UNTUK
PENERANGAN RUMAH TANGGA**



OLEH

M.FIQAR SAPUTRA

062130310906

Palembang, Juli 2024

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

 27/2024
18

Yessi Marniati S.T., M.T.
NIP. 197603022008122001



Muhammad Noer S.ST., M.T.
NIP. 196505121995021001

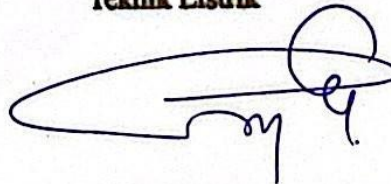
Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

**Koordinator Program Studi
Teknik Listrik**



Iskandar Duta, M.T.
NIP. 196501291991031002



Anton Firmansyah S.T., M.T.
NIP. 197509242008121001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
TEKNIK ELEKTRO

Jalan Sriwijaya Negara Bukit Besar Palembang 30139
Telp. 0711 353414 Fax 355918
Laman : <http://polsri.ac.id>, Pos El : info@polsri.ac.id

BERITA ACARA
PELAKSANAAN UJIAN LAPORAN AKHIR

Pada hari Selasa tanggal 16 bulan Juli tahun 2024 telah dilaksanakan Ujian Laporan Akhir kepada mahasiswa Program Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya :

Nama : M.Fiqar Saputra
Tempat/Tgl Lahir : Palembang, 08 Maret 2004
NPM : 062130310906
Ruang Ujian : 02
Judul Laporan Akhir : ANALISIS ALAT *THERMOELECTRIC GENERATOR* UNTUK
PENERANGAN RUMAH TANGGA

Team Penguji :

NO	NAMA	JABATAN	TANDA TANGAN
1	Heri Liamsi, S.T., M.T	Lektor Kepala	
2	Mutiar, S.T., M.T	Lektor Kepala	
3	Rumiasih, S.T., M.T	Lektor Kepala	
4	Imas Ning Zhafarina, S.T., M.Tr	Tenaga Pelajar	

Mengetahui
Koordinator Program Studi

Anton Firmansyah, S.T., M.T
NIP. 197509242008121001

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan :

Nama : M.Fiqar saputra
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 08 Maret 2004
Alamat : Jl. Syakyakirti Lr. Manunggal Rt.40 Rw.10 No.1685
NPM : 062130310906
Program Studi : Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Skripsi/Laporan Akhir : Analisis Alat *Thermoelectric Generator* Untuk Penerangan Rumah Tangga

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Laporan Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari tindakan plagiasi, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Skripsi/Laporan Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Laporan Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Laporan Akhir.

Apabila dikemudian hari di ketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta di masukan kedalam daftar hitam oleh Jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan ijazah dan transkrip (ASLI & SALIN). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Palembang. Juli 2024



M.Fiqar Saputra

Mengetahui,

Pembimbing I Yessi Marniati, S.T., M.T.

.....

Pembimbing II Muhammad Noer, S.ST., M.T.

.....

MOTTO

“Jika kamu ingin menyerah coba kamu pikirkan kembali,

Untuk apa kamu memulainya.

Proses yang sulit tidak akan pernah mengkhianati hasil”

(M.Fiqar Saputra)

Kupersembahkan Kepada:

- Ayah Tercinta Bambang Ahmadi yang selalu memberikan didikan yang sangat keras dan Semangat serta doa
- Ibuku tercinta Novi Tutri Utama Sari yang selalu memberikan semangat serta doa.
- Kakak Perempuan Fanny Diah telah memberikan contoh yang sangat baik dan semangat serta doa.
- Kakak Perempuan Fasya Nadya telah memberika kasih sayang dan semangat serta doa.
- Pacarku Tercinta Yuliska Anggraini telah memberikan semangat dan menemanih semua prosesku untuk menuju kesuksesan serta doa.
- Teman seperjuangan Teknik Listrik Angkatan 2021 khusus nya 6LD Angkatan 2021.
- Almamater tercinta “Politeknik Negeri Sriwijaya”



ABSTRAK

ANALISIS ALAT *THERMOELECTRIC GENERATOR* UNTUK PENERANGAN RUMAH TANGGA

(2024 : xviii + 64 Halaman + Daftar Tabel + Daftar Gambar + Daftar Lampiran)

M.Fiqar Saputra

062130310906

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Perbedaan temperatur sangat berpengaruh terhadap daya yang dihasilkan oleh *Thermoelectric Generator*, semakin besar perbedaan temperatur maka semakin besar juga arus dan tegangan yang dihasilkan. *Thermoelectric Generator* ini digunakan sebagai pengisian aki dan akan diubah dari DC ke AC menggunakan Inverter. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui tegangan, arus, daya yang dihasilkan *Thermoelectric Generator* dan pengujian pengukuran AC dengan alat ukur dan sensor. Pengujian ini dilakukan pada 10 buah *Thermoelectric Generator* dipasang seri dari perbedaan temperatur terendah sampai tertinggi. Tegangan terendah yang dihasilkan adalah 0,649 V dengan perbedaan temperatur 4,7 °C dan yang tertinggi 9,44 V dengan perbedaan temperatur 42,33 °C selanjutnya arus yang dihasilkan oleh *Thermoelectric Generator* paling rendah yaitu 0,01 A dengan perbedaan temperatur 4,7 °C dan yang tertinggi 0,13 A dengan perbedaan temperatur 42,33 °C setelah tegangan dan arus telah didapatkan maka daya dapat dihitung, daya yang paling rendah adalah 0,006 W dengan perbedaan temperatur 4,7 °C dan yang paling tinggi 1,22 W dengan perbedaan temperatur 42,33 °C.

Kata Kunci : Thermoelectric, Penerangan, Generator dan Temperatur



ABSTRACT

ANALYSIS OF THERMOELECTRIC GENERATOR FOR HOUSEHOLD LIGHTING

(2024 : xviii + 64 Pages + List of tables + List of Figures + List of enclosure)

M.Fiqar Saputra

062130310906

Department of electrical engineering

Electrical engineering study program

State polytechnic of sriwijaya

The temperature difference has a big influence on the power produced by the Thermoelectric Generator, the greater the temperature difference, the greater the current and voltage produced. This thermoelectric generator is used to charge batteries and will be converted from DC to AC using an inverter. This test aims to determine the voltage, current, power produced by the Thermoelectric Generator and test AC measurements using measuring instruments and sensors. This test was carried out on 10 Thermoelectric Generators installed in series from the lowest to the highest temperature difference. The lowest voltage produced is 0.649 V with a temperature difference of 4.7 °C and the highest is 9.44 V with a temperature difference of 42.33 °C, then the current produced by the Thermoelectric Generator is the lowest, namely 0.01 A with a temperature difference of 4.7 °C and the highest is 0.13 A with a temperature difference of 42.33 °C. After the voltage and current have been obtained, the power can be calculated, the lowest power is 0.006 W with a temperature difference of 4.7 °C and the highest is 1.22 W with a temperature difference of 42.33 °C.

Keywords : Thermoelectric, Lighting, Generator and Temperature

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karna berkat rahmat dan hidaya -nya penulis dapat menyelesaikan laporan akhir yang berjudul “Analisis Alat *Thermoelectric Generator* Untuk Penerangan Rumah Tangga” sebagai syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Pada jurusan Teknik Elektro Program Studi D-III Teknik Listrik Politeknik Sriwijaya. Dalam penulisan laporan akhir ini, penulis mengalami berbagai macam kendala, namun berkat kurnia-nya dan bantuan serta dorongan dari berbagai pihak, akhirnya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini tepat pada waktunya.

Dalam penyusunan Laporan Akhir ini penulis banyak mendapatkan bantuan dan motivasi dari banyak pihak, terutama dari pihak keluarga khususnya kedua orangtua yang telah memberikan support dalam bentuk moril maupun materil dalam pembuatan Laporan Akhir ini, selain itu dalam kesempatan ini penulis juga ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Benny Bandanadjaja, S.T., M.T., selaku PLT Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Destra Andika Pratama, S.T., M.T. selaku Sekertaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Anton Firmansya, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi D-III Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu Yessi Marniati, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I.
6. Bapak Muhammad Noer, S.ST., M.T. selaku Dosen Pembimbing II.
7. Sahabat Rancang Bangun Alat Laporan Akhir Yaitu Muhammad Raihan.
8. Teman-teman seperjuangan kelas 6LD Angkatan 2021.
9. Segenap Dosen pengajar Jurusan Teknik Elektro Program Studi D-3 Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
10. Semua pihak yang turut membantu dalam menyelesaikan laporan akhir ini.

Semoga Allah SWT dapat melimpahkan rahmat dan karunia-nya kepada semua pihak yang ikut serta dalam membantu penyelesaian laporan akhir ini. Akhir kata Penulisan berharap Laporan Akhir ini dapat memberikan manfaat untuk semua.

Palembang, Juli 2024

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR BERITA ACARA	iii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iv
MOTTO.....	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan dan Manfaat	3
1.4.1 Tujuan.....	3
1.4.2 Manfaat.....	3
1.5 Metode Penulisan	3
1.6 Sistematikan Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Thermoelectric	5
2.2 <i>Thermoelectric Generator (TEG)</i>	6
2.3 Cara Kerja <i>Thermoelectric Generator</i>	7
2.4 Prinsip Kerja <i>Thermoelectric Generator</i>	7
2.5 Perpindahan Panas	8
2.5.1 Konversi	9
2.6 Tegangan, Arus Dan Daya.....	9
2.7 Efek Seebeck.....	12

2.8	Komponen Pembangkit Listrik <i>Thermoelectric</i>	13
2.8.1	<i>Cooling Water</i>	14
2.8.2	Plat Aluminium	14
2.8.3	<i>Solar Charge Controller</i>	15
2.8.4	Baterai Lead Acid / Aki.....	16
2.8.5	Inverter	19
2.8.6	Box Panel	20
2.9	<i>Internet of Things (IoT)</i>	20
2.10	Arduino Uno.....	22
2.11	NodeMCU Esp 8266.....	23
2.12	Adaptor	24
2.13	Arduino IDE	25
2.14	Aplikasi Blynk.....	26
2.15	Sensor Tegangan	27
2.16	Sensor Arus ACS 712.....	27
2.17	Sensor Pzem-004T	28
2.18	Sensor Max6675.....	29
2.19	DC Buck Converter	29
2.20	DC Boost Converter.....	30
2.21	LCD dan I2C	31
2.21.1	LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>).....	31
2.21.2	I2C (<i>Inter Integrated Circuit</i>).....	33
2.22	Termometer.....	34
2.23	Daya Listrik.....	35
BAB III	METODE PENELITIAN.....	36
3.1	Metode Penulisan laporan	36
3.1.1	Studi Literatur Deskriptif	36
3.1.2	Metode Abservasi	36
3.1.3	Metode Diskusi.....	36
3.2	Lokasi Penelitian	37
3.3	Peralatan	37
3.4	Prinsip Kerja Alat Pembangkit <i>Thermoelectric Generator</i>	40
3.4	Konstruksi Alat Thermoelectric Generator.....	40
3.5	Diagram Blok	42

3.6	Diagram Rangkaian <i>Thermoelectric Generator</i>	42
3.7	Diagram Rangkaian <i>Thermoelectric Generator</i> Sampai ke Beban.....	42
3.8	Diagram Rangkaian Penerangan Rumah Tangga	43
3.9	Komponen Pembangkit Listrik <i>Thermoelectric</i>	44
3.10	Prosedu Perhitungan	46
3.11	Prosedur Penelitian	46
3.12	Diagram Alir (Flowchart)	47
BAB IV PEMBAHASAN		48
4.1	Pengujian dan Penelitian	48
4.2	Hasil.....	48
4.2.1	Hasil Pengukuran dan Perhitungan <i>Thermoelectric Generator</i>	48
4.2.2	Pengukuran Tanpa Beban Penerangan.....	53
4.2.3	Pengukuran Beban 5 Watt	54
4.2.4	Pengukuran Beban 10 Watt	56
4.2.5	Pengukuran Beban 15 Watt	57
4.3	Analisa Hasil Data	59
BAB V KESIMPULAN dan SARAN.....		64
5.1.	Kesimpulan	64
5.2.	Saran	64
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Thermoelectric Generator dan Thermoelectric Cooler	4
Gambar 2.2 Modul Thermoelectric Generator	5
Gambar 2.3 Efek Seebeck	11
Gambar 2.4 Panci Listrik.....	12
Gambar 2.5 Water Cooling Block	13
Gambar 2.6 Plat Aluminium.....	13
Gambar 2.7 Solar Charge Controller	14
Gambar 2.8 Aki	15
Gambar 2.9 Aki Kering	16
Gambar 2.10 Aki Basah.....	17
Gambar 2.11 Aki Hybrid	17
Gambar 2.12 Aki Calcium.....	18
Gambar 2.13 Inverter.....	18
Gambar 2.14 Box Panel.....	19
Gambar 2.15 Contoh Penerapan IoT dalam Rumah Pintar	20
Gambar 2.16 Arduino Uno	21
Gambar 2.17 NodeMCU Esp 8266	22
Gambar 2.18 Arduino IDE	23
Gambar 2. 19 Adaptor	24
Gambar 2.20 Aplikasi Blynk.....	25
Gambar 2.21 Rangkaian Sensor Tegangan.....	26
Gambar 2.22 Sensor arus ACS 712	26
Gambar 2.23 Sensor Pzem-004T.....	27
Gambar 2.24 Sensor Max6675.....	28
Gambar 2. 25 DC Buck Converter	28
Gambar 2. 26 DC Boost Converter	29
Gambar 2.27 LCD 20x4	30
Gambar 2.28 I2C	32
Gambar 2.29 Termometer.....	33

Gambar 3. 1 Politeknik Negeri Sriwijaya.....	36
Gambar 3.2 Multimeter Digital	36
Gambar 3.3 Tang Ampere.....	37
Gambar 3.4 Thermometer.....	37
Gambar 3.5 Kalkulator	38
Gambar 3.6 Laptop.....	38
Gambar 3.7 Software.....	38
Gambar 3.8 Printer	39
Gambar 3.9 Bagian alat <i>Thermoelectric Generator</i>	40
Gambar 3.10 Ukuran Alat <i>Thermoelectric Generator</i>	40
Gambar 3.11 Diagram Rangkaian <i>Thermoelectric Generator</i>	42
Gambar 3.12 Diagram Rangkaian Thermoelectric Generator Sampai ke Beban	42
Gambar 3.13 Diagram Rangkaian Penerangan Rumah Tangga	43
Gambar 3.14 <i>Thermoelectric Generator</i>	44
Gambar 3.15 Solar Charge Controller (scc)	44
Gambar 3.16 Aki 7 Ah dan 3 Ah	45
Gambar 3.17 Inverter.....	45
Gambar 4.1 Grafik Tegangan DC terhadap Perbedaan Temperatur	59
Gambar 4.2 Grafik Arus DC terhadap Perbedaan Temperatur.....	60
Gambar 4.3 Grafik Daya Thermoelectric Generator Terhadap Temperatur	60
Gambar 4.4 Grafik Tanpa Beban	61
Gambar 4.5 Grafik Daya Beban 5 Watt	62
Gambar 4.6 Grafik Daya Beban 10 Watt	62
Gambar 4.7 Grafik Daya Beban 5 Watt	63

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2. 1 Konduktivitas Thermal Bahan	14
Tabel 3. 1 Spesifikasi Thermoelectric Generator	44
Tabel 3. 2 Spesifikasi Solar Charger Controller.....	45
Tabel 3. 3 Spesifikasi Aki	45
Tabel 3. 4 Spesifikasi Inverter	46
Tabel 4. 1 Pengukuran dan Perhitungan Saat Thermoelectric Generator Dengan Alat Ukur.....	48
Tabel 4. 3 Pengukuran dan Perhitungan Tegangan dan Arus DC Tanpa Beban	52
Tabel 4. 4 Pengukuran dan Perhitungan Tegangan dan Arus AC Beban 5 Watt....	53
Tabel 4. 6 Pengukuran dan Perhitungan Tegangan dan Arus AC Beban 10 Watt .	55
Tabel 4. 6 Pengukuran dan Perhitungan Tegangan dan Arus AC Beban 15 Watt .	56

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Gambar Pengambilan Data Laporan Akhir (LA)
- Lampiran 2 Gambar Rangkaian Pengambilan Data pada *Thermoelectric Generator*
- Lampiran 3 Lembar Hasil Pengukuran pada *Thermoelectric Generator*
- Lampiran 4 Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir (LA)
- Lampiran 5 Lembar Kesepakatan Bimbingan LA (Pembimbing I)
- Lampiran 6 Lembar Kesepakatan Bimbingan LA (Pembimbing II)
- Lampiran 7 Lembar Bimbingan Laporan Akhir (LA) (Pembimbing I)
- Lampiran 8 Lembar Bimbingan Laporan Akhir (LA) (Pembimbing II)