

**UNJUK KERJA PELTIER SEBAGAI PENGHANGAT MAKANAN
DENGAN SUMBER ENERGI MENGGUNAKAN PLTS**



LAPORAN AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya**

OLEH

Ayu Agustin

062030310935

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2023

LEMBAR PENGESAHAN
UNJUK KERJA PELTIER SEBAGAI PENGHANGAT MAKANAN
DENGAN SUMBER ENERGI MENGGUNAKAN PLTS



LAPORAN AKHIR
Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya

Palembang, Agustus 2023

Menyetujui,

Pembimbing I

Anton Firmansyah, S.T., M.T.

NIP. 197509242008121001

Pembimbing II

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

NIP. 196505121995021001

Mengetahui,

Ketua Jurusan
Teknik Elektro

Ir. Iskandar Lutfi, M.T.

NIP. 196501291991031002

Ketua Program Studi
Teknik Listrik

Anton Firmansyah, S.T., M.T.

NIP. 197509242008121001

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan :

Nama	: Ayu Agustin
Jenis Kelamin	: Perempuan
Tempat, Tanggal Lahir	: Banyuasin, 22 Agustus 2002
Alamat	: LK II Sukamoro RT 17 RW 03 Kel. Sukamoro Kec. Talang Kelapa Kab. Banyuasin
NPM	: 062030310935
Program Studi	: Teknik Listrik
Jurusan	: Teknik Elektro
Judul Skripsi / Laporan Akhir*	: Unjuk Kerja Peltier Sebagai Penghangat Makanan Dengan Sumber Energi Menggunakan PLTS

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Skripsi / 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 Skripsi/Laporan Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.

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

Palembang, Agustus 2023



Ayu Agustin

Mengetahui,

Pembimbing I Anton Firmansyah, S.T.,M.T

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

*Coret yang tidak perlu

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Dan Dia bersama kamu dimana saja kamu berada. Dan Allah Maha Melihat apa yang kamu kerjakan”.

- **Al-Hadid ayat 4** -

“Cukuplah Allah menjadi Penolong kami dan Allah adalah sebaik-baiknya Pelindung”.

- **Ali-Imran ayat 73** -

“ Jihad terbesar adalah melawan jiwamu sendiri untuk melawan kejahatan didalam dirimu”

- **Nabi Muhammad SAW** -

Dengan rasa Syukur tak terkira kepada Allah SWT, Laporan Akhir ini saya persembahkan kepada :

- Kedua Orang Tuaku, Bapak Sutardi, Ibu Surifah (Almh) dan Ibu Maryam. Kakakku Ahmad Salim, Adikku Akbar Triadi. Dan Semua Keluarga Besarku.
- Kedua Dosen Pembimbingku, Yang Senantiasa Membimbing, Serta Mengayomi, Yang Terhormat Bapak Anton Firmansyah, S.T.,M.T Dan Bapak Mohammad Noer, S.ST., M.T. Semoga Allah Swt. Membalas Semua Kebaikan Bapak Aamiin Ya Rabbal Alamin.
- Seluruh Dosen Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik, Yang Telah Mendidik Serta Memberikan Ilmu Kepada Kami. Terima Kasih Bapak Ibu Dosen.
- Teman Teman Seperjuangan Listrik Angkatan 2020.
- Teman - Teman Kelas 6 LD Dan 6 LM.

- Almameter Biru Muda.

UNJUK KERJA PELTIER SEBAGAI PENGHANGAT MAKANAN DENGAN SUMBER ENERGI MENGGUNAKAN PLTS

Ayu Agustin

062030310935

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi DIII Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

ABSTRAK

Laporan akhir ini membahas tentang kinerja dari peltier yang mana dalam penelitian orang terdahulu, peltier digunakan sebagai elemen pendingin baik untuk di kulkas, maupun di alat elektronik lain. Peltier juga merupakan komponen yang menghadirkan dua sisi, sisi dingin dan sisi panas. Biasanya peltier sendiri digunakan dengan heatsink, namun penulis ingin meneliti peltier ini apakah bisa jika sisi panas nya digunakan dengan mengandalkan energi dari matahari. Yang dimana Indonesia merupakan negara tropis dengan hampir keseluruhan wilayahnya terpapar sinar matahari. Penulis juga ingin melihat apakah peltier bisa jika digunakan dengan mengandalkan sisi yang panas saja. Dan tidak melibatkan sisi dingin dari peltier. peltier atau sering disebut thermoelectric ini merupakan sebuah modul termoelektrik terdiri dari dua pelat keramik dengan elemen-elemen dari bahan semikonduktor tipe P dan tipe N (paduan bismuth telluride) diantara kedua pelat.

Kata kunci : Thermoelectric Cooler, PLTS

**PERFORMANCE OF PELTIER AS A FOOD WARMER WITH ENERGY
SOURCES USING PLTS**

Ayu Agustin

062030310935

Electrical Engineering Study Program

Departement of Electro Engineering DIII

State Polytechnic of Sriwijaya

ABSTRACT

This final report discusses the performance of peltier which in previous research, peltier was used as a cooling element for both refrigerators and other electronic devices. Peltier is also a component that presents two sides, a cold side and a hot side. Usually the peltier itself is used with a heatsink, but the author wants to examine whether this peltier can be used if the hot side is used by relying on energy from the sun. Where Indonesia is a tropical country with almost the entire area exposed to sunlight. The author also wants to see if the peltier can be used only by relying on the hot side. And not involving the cold side of the peltier. Peltier or often called thermoelectric is a thermoelectric module consisting of two ceramic plates with elements of type P and type N semiconductor materials (bismuth telluride alloy) between the two plates.

Keywords : Thermoelectric Cooler, PLTS,

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita panjatkan atas kehadiran Allah SWT atas semua berkat rahmat yang telah diberikannya, tak lupa pula sholawat teriring salam penulis haturkan kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad Sallahua'alaiwassalam, serta keluarga, sahabat, dan para pengikutnya yang senantiasa berjuang demi umatnya.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua yang selalu memberi dukungan dalam bentuk material maupun spiritual, dan Alhamdulillah syukur atas rahmat dan hidayahnya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul **“Unjuk Kerja Peltier Sebagai Penghangat Makanan Dengan Sumber Energi Menggunakan Plts”**.

Menyusun Laporan Akhir ini merupakan persyaratan untuk menyelesaikan program diploma III pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Bapak Anton Firmansyah, S.T., M.T. sebagai DOSEN pembimbing I
2. Mohammad Noer, S.ST., M.T.sebagai DOSEN pembimbing II

Atas bimbingan dan pengarahan serta bantuan yang telah diberikan kepada penulis dengan Ikhlas selama pembuatan Laporan Akhir ini sampai dapat terselesaikan dengan baik.

Dalam penyusunan dan pembuatan laporan akhir ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak hingga dapat terselesaikannya laporan ini mulai dari pengumpulan data sampai proses penyusunan laporan. Untuk itu penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, MT, selaku 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 Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Anton Firmansyah, S. T., M. T., selaku Koordinator Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Seluruh Dosen, staff Administrasi, dan Teknisi Laboratorium dan Bengkel Jurusan Teknik Elektro Prodi Teknik Listrik.
6. Kedua orangtuaku dan saudara – saudaraku yang telah memberikan semangat dan doa selama ini.
7. Teman – temanku Aliyah Afifah, Devi Prisha Danisia, dan Nur Lailatul Mu'jizattullah. Dan temanku Dapa yang telah memberikan ide dan saran dalam pembuatan Laporan Akhir ini.
8. Teman – teman seperjuangan Listrik Angkatan 2020 kelas 6LM dan 6LD. Yang senantiasa memberi motivasi dan semangat untuk menyelesaikan laporan akhir.
9. Muhammad Muas yang selalu memberikan motivasi dan semangat bagi penulis yang selalu penulis repotkan dalam pembuatan Laporan Akhir ini.
10. Temanku Anggi, Anggun, Dela, Dina, Fifie, Hani, Yunda. Dan teman – teman IPA 4 yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu. Terima kasih telah memberikan semangat serta penghibur bagi penulis dalam pembuatan Laporan Akhir ini.
11. Kim Jisoo, Kim Jennie, Park Chaeyoung, dan Lalisa Manoban. Selaku idola penulis, yang telah memberikan dan menyalurkan energi positif serta menjadi penghibur dan penyemangat penulis dalam penyusunan laporan.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Laporan Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Untuk itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun guna kebaikan bersama dimasa yang akan datang. Demikian Laporan

Akhir ini disusun, semoga memberikan manfaat bagi kita semua, khususnya bagi mahasiswa Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Agustus 2023

Ayu Agustin

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Dan Manfaat.....	3
1.4.1 Tujuan	3
1.4.2 Manfaat	3
1.5 Metode Penulisan	3
1.5.1 Metode Literatur.....	4
1.5.2 Metode Observasi.....	4

1.5.3	Metode Diskusi	4
1.6	Sistematika Penulisan.....	4
BAB I PENDAHULUAN.....		4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA		4
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		4
BAB IV PEMBAHASAN		5
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		5
DAFTAR PUSTAKA.....		5
LAMPIRAN.....		5
BAB II		6
TINJAUAN PUSTAKA.....		6
2.1.	Deskripsi Pembangkit Listrik Tenaga Surya.....	6
2.2.	Konfigurasi Sistem Plts	7
2.2.1.	Sistem Plts Off Grid	7
2.2.2.	Sistem Plts On Grid.....	7
2.2.3.	Sistem Plts Hybrid	8
2.3.	Panel Surya.....	8
2.3.1	Jenis – Jenis Panel Surya	9
2.4	Komponen Penyusun.....	11
2.4.1	Solar Charge Controller	11
2.4.2	Baterai	12
2.4.2	Thermostat Suhu	13
2.5.	PELTIER	14
2.5.1	Modul Thermoelektrik	14
2.5.2	Prinsip Kerja Thermoelektrik.....	15

2.5.3	Macam – Macam Termoelektrik.....	15
2.5.4	Efek Thermoelectric.....	17
2.6	Elemen Peltier	18
2.7.	Sistem Konversi Energi Panas Dengan Termoelektrik	20
2.8.	Perpindahan Kalor Peltier.....	21
2.9.	Daya.....	22
BAB III		23
METODE PENELITIAN.....		23
3.1.	Metodologi Penulisan Laporan	23
3.1.1	Studi Literatur	23
3.1.2	Sistem Observasi.....	23
3.2.	Waktu Dan Tempat Penelitian	23
3.2.1	Waktu Penelitian	23
3.2.2	Tempat Penelitian.....	23
3.3.	Peralatan Dan Bahan Penelitian	24
3.3.1	Peralatan Penelitian.....	24
3.5.	Prosedur Penelitian.....	28
3.5.1	Diagram Blok Rangkaian.....	28
3.5.2	Diagram Rangkaian.....	29
3.5.3	Flowchart	30
BAB IV.....		31
HASIL PENELITIAN		31
4.1	Pengambilan Data.....	31
4.1.1	Pengukuran Tanpa Beban	31
4.1.2	Pengukuran Menggunakan Beban.....	33

4.2.	Hasil Pengukuran	35
4.2.1	Hasil Pengukuran Tanpa Beban	35
4.2.2	Hasil Pengukuran Menggunakan Beban	36
4.3.	Perhitungan Data	38
4.3.1	Perhitungan Pada Daya Keluaran Tanpa Beban	38
4.3.2	Perhitungan Pada Daya Keluaran Dengan Menggunakan Beban ...	39
4.4.	Grafik Pengukuran	43
4.4.1	Pengukuran Tanpa Beban	43
4.4.2	Pengukuran Dengan Menggunakan Beban	45
4.5	Analisa	49
4.5.1	Analisa Pengukuran Tanpa Beban	49
4.5.2	Analisa Pengukuran Menggunakan Beban 50gr Nasi.....	49
4.5.3	Analisa Pengukuran Menggunakan Beban 100gr Nasi.....	50
BAB V	51
KESIMPULAN DAN SARAN	51
5.1.	KESIMPULAN	51
5.2.	SARAN	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Skema PLTS	7
Gambar 2. 2 Panel Surya Jenis Monocrystalline	10
Gambar 2. 3 Panel Surya Jenis Polycrystalline	10
Gambar 2. 4 Panel Surya Jenis Thin Film Photovoltaic	11
Gambar 2. 5 Solar Charge Controller	11
Gambar 2. 6 Baterai Tipe VRLA	13
Gambar 2. 9 Modul Thermoelektrik	14
Gambar 2. 10 Susunan thermoelectric generator	16
Gambar 2. 11 Susunan thermoelectric cooler	17
Gambar 2. 12 Elemen Peltier	19
Gambar 2. 13 Struktur Elemen Peltier	19
Gambar 2. 14 Prinsip Kerja Peltier	20
Gambar 3. 1 Multimeter Digital.....	24
Gambar 3. 2 Thermometer Suhu Digital.....	24
Gambar 3. 3 Tool Kit	25
Gambar 3. 4 Nameplate Solar Cell	26
Gambar 3. 5 Thermoelectric Cooler / TEC.....	26
Gambar 3. 6 Thermostat Suhu	27
Gambar 3. 7 Gambar Diagram Blok Rangkaian	29
Gambar 3. 8 Gambar Diagram Rangkaian.....	29
Gambar 4. 1 Pengukuran Tegangan Output Solar Cell Tanpa Beban.....	31
Gambar 4. 2 Pengukuran Arus Output Solar Cell Tanpa Beban	32
Gambar 4. 3 Pengukuran Arus dan Tegangan Peltier Tanpa Beban.....	32
Gambar 4. 4 Pengukuran Suhu Peltier dan Suhu Induksi.....	33
Gambar 4. 5 Pengukuran Tegangan Pada Output Solar Cell Menggunakan Beban	33
Gambar 4. 6 Pengukuran Arus Output Solar Cell.....	34
Gambar 4. 7 Pengukuran Arus Dan Tegangan Menggunakan Beban 50gr	34
Gambar 4. 8 Pengukuran Suhu Peltier Dan Suhu Induksi	35
Gambar 4. 9 Pengukuran Arus Dan Tegangan Solar Cell.....	35
Gambar 4. 10 Pengukuran Arus, Tegangan Dan Suhu.....	36

Gambar 4. 11 Grafik Pengukuran Tanpa Menggunakan Beban	44
Gambar 4. 12 Grafik Suhu Dengan Pengukuran Tanpa Beban	44
Gambar 4. 13 Grafik Pengukuran Menggunakan Beban 50gr dan 4 Peltier	45
Gambar 4. 14 Grafik Pengukuran Suhu Dengan Beban 50gr	46
Gambar 4. 15 Grafik Pengukuran Dengan Beban 100gr	47
Gambar 4. 16 Grafik Pengukuran Suhu dengan Beban 100gr	48

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Pengukuran Dengan Tanpa Menggunakan Beban.....	36
Tabel 4. 2 Pengukuran Dengan Menggunakan Beban Dan 4 peltier	37
Tabel 4. 3 Pengukuran Dengan Menggunakan Beban Dan 4 Peltier.....	38

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 1
- Lampiran 2. Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 2
- Lampiran 3. Lembar Konsultasi Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 1
- Lampiran 4. Lembar Konsultasi Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 2
- Lampiran 5. Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 6. Lembar Pelaksanaan Revisi