

**RANCANG BANGUN LEMARI PENDINGIN ASI *PORTABLE*
MENGUNAKAN TERMOELEKTRIK PELTIER**



LAPORAN AKHIR

**Laporan Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat
Menyelesaikan Pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Elektronika**

OLEH:

SILVI SALERA

061930321179

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2022

HALAMAN PENGESAHAN
RANCANG BANGUN LEMARI PENDINGIN ASI *PORTABLE*
MENGUNAKAN TERMOELEKTRIK PELTIER



LAPORAN AKHIR

Telah disetujui dan disahkan sebagai Laporan Akhir
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Diploma III Teknik Elektronika

Oleh:
SILVI SALERA
061930321179

Palembang, Agustus 2022

Menyetujui,

Pembimbing I

Johansyah Al Rasyid, S.T., M.Kom
NIP. 197803192006041001

Pembimbing II

Yeni Irdayanti, S.T., M.Kom
NIP. 197612212002122001

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektronika**

Ir. Iskandar Lutfi, M.T
NIP. 196501291991031002

**Koordinator Program Studi
DIII Elektronika**

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

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan:

Nama : Silvi Salera
Jenis Kelamin : Perempuan
Tempat, Tanggal lahir : Baturaja, 29 Agustus 1999
Alamat : Jl. Baturaja. No 16 RT 01 RW 01 Kec.
Prabumulih Selatan, Kota Prabumulih.
NPM : 061930321179
Program Studi : DIII Teknik Elektronika
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Lemari Pendingin ASI
Portable Menggunakan Termoelektrik Peltier.

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 nyatakan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi 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 diketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat terpenuhi, maka siap akan bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukkan kedalam daftar hitam oleh jurusan Teknik Elektro sebagai dampak terwujudnya pengambilan ijazah dan transkrip (ASLI & COPY). Demikian halaman pernyataan ini dibuat dengan sebenar – benarnya dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Palembang, Agustus 2022

(Silvi Salera)

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

**A GREAT PLEASURE IN LIFE IS DOING
WHAT PEOPLE SAY YOU CANNOT DO
-PENULIS-**

**THE MORE YOU GIVE, THE MORE YOU WILL GET.
-SILVI SALERA-**

Laporan akhir ini kupersembahkan untuk:

- ❖ **Bapak dan Ibuku Tercinta**
- ❖ **Kakakku Tersayang**
- ❖ **Alm. Mak Bak ku Tersayang**
- ❖ **Sepupuku dan Keluarga Besar**
- ❖ **Sahabat-Sahabatku**
- ❖ **Dosen dan Staf Jurusan Teknik Elektro**
- ❖ **Rekan Seperjuangan DENICS (ED) 2019**
- ❖ **Seluruh Alumni DIII Teknik Elektronika '19**
- ❖ **Almamater Kebanggaanku POLSRI**

ABSTRAK

RANCANG BANGUN LEMARI PENDINGIN ASI *PORTABLE* MENGUNAKAN TERMOELEKTRIK PELTIER

Silvi Salera, 2022 (xi+68 Halaman)

Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya

Email: 29silvisalera@gmail.com

Laporan ini merancang lemari pendingin ASI portable menggunakan komponen elektronik yang meliputi elemen termoelektrik peltier, kipas DC, *waterblock*, tabung air, pompa DC dan termometer digital. Lemari pendingin ASI portable ini memanfaatkan hembusan Kipas DC dan termoelektrik peltier sebagai media pendingin untuk ASI. Pendinginan dengan termoelektrik peltier berfungsi untuk mengetahui temperatur yang dicapai pada media dan memberikan inovasi baru dari modul peltier guna mengurangi komponen pada pendinginan konvensional pada umumnya. Sebagian besar mesin pendingin menggunakan zat kimia refrigeran sebagai pendingin. Zat kimia tersebut memiliki dampak buruk terhadap lingkungan yang dapat merusak lapisan ozon. Elemen peltier ini dapat dimanfaatkan sebagai media pendingin pengganti refrigeran karena ramah lingkungan. Dengan memanfaatkan proses kalor pada saat elemen peltier dilewati arus, maka alat ini akan memindahkan panas dari satu sisi ke sisi lain. Suhu yang dihasilkan oleh elemen peltier akan tampil pada termometer digital display.

Kata Kunci: Termoelektrik peltier, *Power Supply*, *Portable*, Suhu Lingkungan.

ABSTRACT

DESIGN AND CONSTRUCTION OF PORTABLE BREAST MILK COOLER USING PELTIER TERMOELECTRIC

Silvi Salera, 2022 (xi+68 Pages)

Electrical Engineering Department at State Polytechnic of Sriwijaya

Email: 29silvisalera@gmail.com

This report designs a portable breast milk refrigerator using electronic components which include Peltier thermoelectric elements, DC fans, waterblocks, water tubes, DC pumps and digital thermometers. This portable breast milk refrigerator utilizes a DC fan and a Peltier thermoelectric as a cooling medium for breast milk. Peltier thermoelectric cooling serves to determine the temperature achieved in the media and provides new innovations from the Peltier module to reduce components in conventional cooling in general. Most refrigeration machines use refrigerant chemicals as refrigerants. These chemicals have a negative impact on the environment that can damage the ozone layer. This Peltier element can be used as a refrigerant substitute for refrigerant because it is environmentally friendly. By utilizing the heat process when the peltier element is passed by current, this tool will transfer heat from one side to the other. The temperature generated by the Peltier element will appear on the digital thermometer display.

Keywords: Peltier Thermoelectric, Power Supply, Portable, Environmental Temperature.

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur Penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa Karena atas Rahmat dan Karunia-Nya penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Laporan Akhir tepat pada waktunya. Laporan Akhir ini ditulis untuk memenuhi syarat dalam menyelesaikan Pendidikan Diploma III di Politeknik Negeri Sriwijaya Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika, dengan judul **“Rancang Bangun Lemari Pendingin Asi *Portable* Menggunakan Termoelektrik Peltier”**. Kelancaran dalam proses pembuatan dan penulisan ini tak luput berkat bimbingan, arahan, dan petunjuk dari berbagai pihak, baik tahap persiapan, penyusunan sampai terselesainya alat dan Laporan Akhir ini. Maka dari itu saya sebagai penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Bapak Johansyah Al Rasyid, S.T., M.Kom selaku Dosen Pembimbing I
2. Ibu Yeni Irdyanti, S.T., M.Kom selaku Dosen Pembimbing II

Tak lupa pula penulis mengucapkan banyak terimakasih juga atas bantuan moril dan materi yang telah diberikan sehingga Laporan Akhir ini dapat diselesaikan dan ditetapkan di Politeknik Negeri Sriwijaya, Kepada:

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., 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 Sekertaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Dewi Permata Sari, S.T., M.Kom., selaku Koordinator Program Studi Teknik Elektronika.
5. Seluruh Staf Teknisi laboratorium dan bengkel Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Seluruh Staf pengajar dan karyawan Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.

7. Kedua orangtua ku yang tercinta Bapak Indra Lafran dan Ibu Linda Mulyana yang selalu memanjatkan do'a terbaik, memberikan dukungan serta motivasi selama pengerjaan laporan akhir ini.
8. Saudara Kandungku Abdul Hasa Bahy yang senantiasa menjadi investor tetap dalam hidupku.
9. Alm. Mak ku Habesah dan Alm. Bak ku Hadad Abuyasari yang semasa hidupnya selalu memberikan kasih sayang yang tulus semenjak saya lahir.
10. Keluarga tempatku menumpang tinggal selama kuliah Bapak Usman Efendi dan Ibu Herlima.
11. Sepupuku Miske Wananda, Wilna, Vino dan Rizka yang sudah banyak membantu dalam suka maupun duka.
12. Sahabatku nan jauh disana Machillah Afany, Dinda Dwi, dan Putri Aulia yang selalu memberikan semangat dan motivasi dalam menyelesaikan laporan akhir ini.
13. Sahabat grup "Info & Tugas" yang selalu menjadi partner terbaik dan tempat saling berbagi ilmu selama perkuliahan.
14. Teman-teman seperjuangan kelas 6 ED Angkatan 2019 atas kebersamaan, dan semua kenangan selama 3 tahun perkuliahan.
15. Semua pihak yang telah membantu dan tidak dapat penulis sebutkan satu persatu sehingga laporan akhir ini selesai.

Semoga bantuan dan dukungan yang telah diberikan dapat menjadi amal kebaikan dihadapan Tuhan Yang Maha Esa. Penulis berharap agar laporan ini akan berguna bagi pembaca nantinya baik itu mahasiswa jurusan Teknik Elektronika ataupun pembaca umum lainnya.

Palembang, Agustus 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
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 Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Sistem Refrigerasi	6
2.2 Termoelektrik	6
2.2.1 Sejarah Perkembangan Termoelektrik (TEC).....	7
2.2.2 Pendingin Termoelektrik (TEC)	9
2.2.3 Prinsip Kerja Termoelektrik (TEC)	12
2.2.4 Termoelektrik Bertingkat.....	13
2.2.5 Komponen Dasar Sistem Pendingin Termoelektrik.....	14
2.3 <i>Heatsink</i> Plat.....	15
2.3.1 <i>Heatsink</i> Plat Bersirip Jenis Extrude	17
2.3.2 <i>Heatsink</i> Plat Bersirip Jenis Slot.....	18
2.3.3 Panas	19
2.3.3.1 Perpindahan Panas	19

2.4	Kipas DC	21
2.5	Thermal Pasta	22
2.6	<i>Power supply</i> (Catu Daya).....	24
2.6.1	Prinsip Kerja Catu Daya	25
2.7	<i>Waterblock</i>	25
2.8	Pompa Air 12V DC	26
2.9	Tabung Air.....	27
2.10	Termometer Digital	28
2.11	<i>Styrofoam</i>	29
BAB III RANCANG BANGUN ALAT		31
3.1	Tujuan Perancangan	31
3.2	Perancangan Perangkat Lunak	32
3.2.1	Diagram Blok Sistem Keseluruhan.....	32
3.2.2	<i>Flowchart</i> Sistem Alat	33
3.3	Perancangan Perangkat Keras	34
3.3.1	Perancangan Elektronik	34
3.3.2	Perancangan Mekanik	35
3.4	Prinsip Kerja Alat	38
BAB IV PEMBAHASAN DAN ANALISA		40
4.1	Hasil.....	40
4.2	Pengujian Alat	40
4.2.1	Metode Pengujian.....	41
4.2.2	Data Hasil Pengujian.....	42
4.3	Analisa.....	51
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		53
5.1	Kesimpulan.....	53
5.2	Saran	53
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Efek Seebeck	8
Gambar 2. 2 Efek Peltier	9
Gambar 2. 3 Perangkat Termoelektrik.....	10
Gambar 2. 4 Susunan Elemen Peltier	12
Gambar 2. 5 Termoelektrik Sisi Dingin	13
Gambar 2. 6 Termoelektrik Bertingkat.....	13
Gambar 2. 7 Susunan Dasar Sistem Termoelektrik (Heatsink Guide)	14
Gambar 2. 8 Heatsink	16
Gambar 2. 9 Heatsink Plat Bersirip (Heatsink Guide)	17
Gambar 2. 10 Tebal Lapis Batas Pada Heatsink Dengan Slot.....	18
Gambar 2. 11 Jenis Susunan Sistem Termoelektrik (Heatsink Guide)	19
Gambar 2. 12 Kipas DC	22
Gambar 2. 13 Thermal Pasta	23
Gambar 2. 14 Catu daya	24
Gambar 2. 15 Diagram Blok <i>Power Supply</i>	25
Gambar 2. 16 Skema Rangkaian <i>Power Supply</i> Sederhana	25
Gambar 2. 17 <i>Waterblock</i> 40 x 40 mm.....	26
Gambar 2. 18 Pompa Air 12V DC	26
Gambar 2. 19 Tabung Air.....	27
Gambar 2. 20 Thermometer Digital.....	28
Gambar 2. 21 <i>Styrofoam Box</i>	29
Gambar 3. 1 Diagram Blok Keseluruhan Sistem.....	32
Gambar 3. 2 Flowchart Sistem Alat	34
Gambar 3. 3 Wiring Diagram	35
Gambar 3. 4 Skema Rangkaian Elektronik.....	35
Gambar 3. 5 Desain 3D Tampak Depan.....	36
Gambar 3. 6 Desain 3D Tampak Atas	36
Gambar 3. 7 Desain 3D Tampak Belakang	37
Gambar 3. 8 Desain 3D Tampak Samping	37
Gambar 3. 9 Desain 3D Bagian Dalam	38
Gambar 4. 1 Pengujian Alat	41

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Peltier TEC – 12706	11
Tabel 2. 2 Spesifikasi Pompa Air	27
Tabel 2. 3 Spesifikasi Termometer Digital.....	28
Tabel 4. 1 Pengujian alat dengan kapasitas ASI 100 ml	42
Tabel 4. 2 Pengujian alat dengan kapasitas ASI 200 ml	44
Tabel 4. 3 Pengujian alat dengan kapasitas ASI 300 ml	45
Tabel 4. 4 Pengujian alat dengan kapasitas ASI 400 ml	47
Tabel 4. 5 Pengujian alat dengan kapasitas ASI 500 ml	49