



POLITEKNIK NEGERI  
CILACAP

**TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN PENDINGIN IKAN  
MENGUNAKAN *THERMOELECTRIC COOLER*  
BERTENAGA PANEL SURYA**

***FISH COOLER DESIGN USING THERMOELECTRIC  
COOLER POWERED BY SOLAR PANEL***

Oleh :

**SURYO TRISTIANTO ADI**  
NIM.19.01.04.013

**DOSEN PEMBIMBING :**

**MUHAMAD YUSUF, S. ST., M.T.**  
NIP. 198604282019031005

**FADHILLAH HAZRINA, S.T., M.Eng.**  
NIP. 199007292019032026

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK LISTRIK  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA  
POLITEKNIK NEGERI CILACAP  
2022**



POLITEKNIK NEGERI  
CILACAP

**TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN PENDINGIN IKAN  
MENGUNAKAN *THERMOELECTRIC COOLER*  
BERTENAGA PANEL SURYA**

***FISH COOLER DESIGN USING THERMOELECTRIC  
COOLER POWERED BY SOLAR PANEL***

Oleh :

**SURYO TRISTIANTO ADI**  
**NIM.19.01.04.013**

**DOSEN PEMBIMBING :**

**MUHAMAD YUSUF, S. ST., M.T.**  
**NIP. 198604282019031005**

**FADHILLAH HAZRINA, S.T., M.Eng.**  
**NIP. 199007292019032026**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK LISTRIK  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA  
POLITEKNIK NEGERI CILACAP  
2022**

## HALAMAN PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN PENDINGIN IKAN MENGGUNAKAN  
THERMOELECTRIC COOLER BERTENAGA PANEL SURYA**

**FISH COOLER DESIGN USING THERMOELECTRIC COOLER  
POWERED BY SOLAR PANEL**

Oleh:

**Suryo Trisianto Adi  
19.01.04.013**

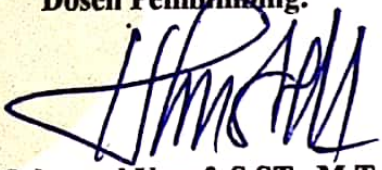
**Tugas Akhir ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md)  
di  
Politeknik Negeri Cilacap**


Disetujui oleh :

**Penguji Tugas Akhir:**

**Dosen Pembimbing:**

  
1. **Vicky Prasetia, S.ST., M.Eng.**  
NIP. 199206302019031011

  
1. **Muhamad Yusuf, S.ST., M.T.**  
NIP. 198604282019031005

  
2. **Supriyono, S.T., M.T.**  
NIP. 198408302019031003

  
2. **Fadhillah Hazrina, S.T., M.Eng.**  
NIP. 199007292019032026

Mengetahui:

Ketua Jurusan Teknik Elektronika



## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan dibawah ini, saya:

Nama : Suryo Trisianto Adi

NIM : 19.01.04.013

Judul Tugas Akhir : *Rancang bangun pendingin ikan menggunakan thermoelectric cooler bertenaga panel surya.*

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan laporan Tugas Akhir berdasarkan penelitian, pemikiran, dan pemaparan asli dari penulis sendiri, baik dari alat (*hardware*), *list program*, dan naskah laporan yang tercantum sebagai bagian dari laporan Tugas Akhir ini. Jika terdapat karya orang lain, penulis akan mencantumkan sumber dengan jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Cilacap, 18 Agustus 2022  
Yang menyatakan



**Suryo Trisianto Adi**  
19.01.04.013

## LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan dibawah ini, saya:

Nama : Suryo Trisianto Adi  
NIM : 19.01.04.013

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya berjudul: "*Rancang bangun pendingin ikan menggunakan thermoelectric cooler bertenaga panel surya*" beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini, Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan / mempublikasikan di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Politeknik Negeri Cilacap, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah ini. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Cilacap  
Pada tanggal : 18 Agustus 2022

Yang menyatakan



Suryo Trisianto Adi

## ABSTRAK

Nelayan tradisional biasanya menggunakan cara pendinginan menggunakan es batu serta menambahkan garam untuk mendinginkan ikan. Penambahan es batu pada palka akan memakan ruang penyimpanan ikan sehingga akan berakibat pada biaya produksi yang membengkak. Untuk penambahan garam akan menyebabkan perubahan pada rasa ikan. Oleh karena permasalahan tersebut, dibutuhkan suatu terobosan untuk tempat penyimpanan ikan dengan menggunakan panel surya sebagai sumber energinya. Alat ini juga dilengkapi pengontrolan suhu pada ruang insulasi yang otomatis, serta menggunakan DC watt meter untuk mengetahui besaran arus, tegangan dan daya pada alat ini. Pembuatan sistem tersebut diharapkan dapat meningkatkan mutu ikan dan penghasilan para nelayan. Alat ini menggunakan panel surya 350 wp sebagai sumber energi yang dihubungkan ke baterai dengan kapasitas 100 Ah melalui sebuah *Solar Charge Controller* 12 VDC, 20 Ampere. Penggunaan daya rata – rata adalah 127,4 Watt. Hasil dari sistem pendingin ikan menggunakan peltier dengan panel surya sebagai sumber energinya yaitu telah berhasil dibuat dan dapat berfungsi dengan baik untuk mendinginkan ikan dengan suhu awal ruang pendingin sebesar 29,0°C dan suhu awal ikan sebesar 29,2°C dengan tegangan, arus dan daya *starting* masing – masing sebesar 10,91 Volt; 12,23 Ampere; 133,4 Watt. Didapatkan hasil suhu terendah pada ruangan pendingin sebesar 2,2°C pada menit ke 35 dengan konsumsi daya sebesar 126,4 Watt, sedangkan untuk suhu terendah ikan sebesar 3,3°C pada menit ke 35.

Kata kunci : Peltier, wattmeter, suhu, ikan

## **ABSTRACT**

*Traditional fishermen usually use cooling methods using ice cubes and adding salt to cool the fish. The addition of ice cubes in the hold will take up fish storage space so that it will result in increased production costs. The addition of salt will cause a change in the taste of the fish. Because of these problems, a breakthrough is needed for fish storage using solar panels as an energy source. This tool is also equipped with automatic temperature control in the insulation chamber, and uses a DC watt meter to determine the amount of current, voltage and power in this tool. The system is expected to improve the quality of fish and the income of fishermen. This tool uses a 350 wp solar panel as an energy source that is connected to a battery with a capacity of 100 Ah through a 12 VDC, 20 Ampere Solar Charge Controller. The average power usage is 127.4 Watts. The results of the fish cooling system using a peltier with solar panels as an energy source that has been successfully made and can function properly to cool fish with an initial temperature of 29.0°C in the cooling room and 29.2°C of fish initial temperature with voltage, current and the starting power of each is 10.91 Volts; 12.23 Ampere; 133.4 Watts. The lowest temperature in the cooling room was 2.2°C at 35 minutes with a power consumption of 126.4 Watts, while the lowest temperature for fish was 3.3°C at 35 minutes.*

*Keywords : Peltier, wattmeter, temperature, fish.*

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*“Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang”*

*Assalamu’alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,*

Alhamdulillah, segala puji dan syukur bagi Allah SWT atas segala nikmat, kekuatan, taufik serta hidayah-Nya. Shalawat serta salam semoga selalu tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga, sahabat dan para pengikut setianya. Atas kehendak Allah SWT, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul:

**“RANCANG BANGUN PENDINGIN IKAN MENGGUNAKAN THERMOELECTRIC COOLER BERTENAGA PANEL SURYA”**

Pembuatan dan penyusunan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md) di Politeknik Negeri Cilacap.

Penulis berharap semoga Tugas Akhir ini menjadi sumbangsih yang bermanfaat bagi dunia sains dan teknologi, khususnya disiplin keilmuan yang penulis dalami. Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan Tugas Akhir ini, baik dari materi maupun cara penyajiannya, mengingat kurangnya referensi, pengetahuan dan pengalaman penulis. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan Tugas Akhir ini. Atas perhatiannya, penulis ucapkan terimakasih.

*Wassalamu’alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.*

Cilacap, 18 Agustus 2022



**Suryo Trisianto Adi**



## UCAPAN TERIMAKASIH

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah dan inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.

Laporan Tugas Akhir ini bukanlah sebuah karya individual dan akan sulit terlaksana tanpa bantuan banyak pihak. Dengan segala hormat penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua saya Bapak Sutrisman dan Ibu Sunarti yang senantiasa memberikan dukungan baik materil, semangat maupun doa.
2. Keluarga dan saudara yang telah memberikan doa serta semangat.
3. Bapak Galih Mustiko Aji, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Elektronika dan selaku dosen pembimbing yang selalu memberikan dorongan motivasi dan pengarahan kepada penulis.
4. Bapak Muhamad Yusuf, S.ST., M.T. dan Ibu Fadhillah Hazrina, S.T., M.Eng. selaku pembimbing yang memberikan pengarahan dan bimbingan hingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik dan lancar.
5. Seluruh dosen, karyawan dan karyawan Politeknik Negeri Cilacap yang telah memberikan ilmu, nasehat dan membantu dalam segala urusan dalam kegiatan penulis di bangku perkuliahan.
6. Semua teman-teman Program Studi Diploma III Teknik Listrik dan Progam Studi lain di Politeknik Negeri Cilacap, terutama angkatan 2019 yang telah bersama-sama berjuang dalam menyelesaikan Tugas Akhir, serta turut memberikan saran dan dukungan selama berada di Politeknik Negeri Cilacap.
7. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu yang baik secara langsung maupun tidak langsung turut membantu menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Semoga Allah SWT selalu memberikan perlindungan, rahmat, dan nikmat-Nya bagi kita semua. *Aamiin ya rabbal'alamin.*

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN COVER</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>UCAPAN TERIMAKASIH</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR ISTILAH</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN</b> .....	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan .....	2
1.3 Rumusan Masalah.....	2
1.4 Batasan Masalah .....	2
1.5 Metodologi.....	2
1.6 Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	<b>5</b>
2.1 Tinjauan Pustaka.....	5
2.2 Dasar Teori .....	10
2.2.1 Panel Surya .....	10
2.2.2 Baterai .....	12

2.2.3	<i>Solar Charge Controller</i> .....	13
2.2.4	<i>Thermoelectric cooler (Peltier)</i> .....	14
2.2.5	Perawatan Ikan Segar .....	16
2.2.6	<i>Heat Sink</i> .....	17
2.2.7	<i>Digital Wattmeter DC</i> .....	18
2.2.8	<i>Thermostat Digital</i> .....	18
2.2.9	<i>Waterblock</i> .....	19
2.2.10	Pompa Air DC .....	20
2.2.11	Energi Listrik .....	20
2.2.12	Arus Listrik .....	21
2.2.13	Tegangan Listrik .....	21
2.2.14	Daya Listrik .....	21
<b>BAB III METODE DAN PERANCANGAN SISTEM .....</b>		<b>23</b>
3.1	Analisa Kebutuhan .....	23
3.1.1	Analisa Kebutuhan Perangkat Lunak .....	23
3.1.2	Analisa Kebutuhan Perangkat Keras .....	23
3.1.3	Analisa Daya Total Beban .....	25
3.1.4	Analisa Kebutuhan Panel Surya .....	26
3.1.5	Analisa Kebutuhan Baterai .....	27
3.2	Diagram Blok Sistem .....	28
3.3	<i>Flowchart</i> .....	29
3.4	Perancangan Desain Mekanik .....	30
3.4.1	Perancangan Desain Rangka Besi .....	30
3.4.2	Perancangan Desain Box Pendingin .....	32
3.4.3	Perancangan Desain Keseluruhan .....	33
3.5	Perancangan Kelistrikan .....	33
3.5.1	Perancangan <i>Wiring</i> Sistem PLTS .....	33

3.5.2	Perancangan Instalasi Komponen.....	35
3.6	Perancangan Sistem Peltier.....	36
3.7	Perancangan Pembuangan Sisi Panas Peltier.....	36
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>39</b>
4.1	Rangka Mekanik.....	39
4.2	<i>Box</i> Pendingin.....	40
4.3	Pengambilan Data Suhu Ruang Pendingin dan Suhu Ikan .....	40
4.4	Pengambilan Data Konsumsi Daya Sistem Pendingin.....	43
4.5	Pengambilan Data Pengisian Baterai .....	45
4.6	Perbandingan Data Wattmeter DC dengan Alat Ukur .....	46
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>51</b>
5.1	Kesimpulan.....	51
5.2	Saran .....	51
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>53</b>
<b>LAMPIRAN</b>		
<b>BIODATA PENULIS</b>		

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Panel Surya .....	11
Gambar 2. 2 Baterai .....	12
Gambar 2. 3 Solar Charge Controller .....	13
Gambar 2. 4 <i>Thermoelectric Cooler</i> (Peltier) .....	14
Gambar 2. 5 Skema Aliran Kalor <i>Thermoelectric Cooler</i> .....	15
Gambar 2. 6 Skema Aliran Elektron <i>Thermoelectric Cooler</i> .....	15
Gambar 2. 7 Penyimpanan Ikan .....	17
Gambar 2. 8 Heat Sink .....	17
Gambar 2. 9 Wattmeter DC .....	18
Gambar 2. 10 Thremostat Digital .....	19
Gambar 2. 11 <i>Waterblock</i> .....	19
Gambar 2. 12 Pompa Air DC .....	20
Gambar 3. 1 Diagram Blok Sistem .....	28
Gambar 3. 2 <i>Flowchart</i> .....	29
Gambar 3. 3 Desain Rangka Besi .....	30
Gambar 3. 4 Desain Rangka Besi Tampak Depan .....	31
Gambar 3. 5 Desain Rangka Besi Tampak Atas .....	31
Gambar 3. 6 Desain Rangka Besi Tampak Samping .....	32
Gambar 3. 7 Desain <i>Box</i> Pendingin Ikan .....	32
Gambar 3. 8 Desain Keseluruhan .....	33
Gambar 3. 9 <i>Wiring</i> Sistem PLTS .....	34
Gambar 3. 10 <i>Wiring</i> Instalasi Komponen .....	35
Gambar 3. 11 Perancangan Sistem Peltier .....	36
Gambar 3. 12 Perancangan Pembuangan Sisi Panas Peltier .....	37
Gambar 4. 1 Gambar Alat Keseluruhan .....	39
Gambar 4. 2 <i>Box</i> Pendingin .....	40
Gambar 4. 3 Laju Penurunan Suhu Ruang Pendingin dan Suhu Ikan Terhadap Waktu .....	42
Gambar 4. 4 Nilai Tegangan Terhadap Waktu .....	44
Gambar 4. 5 Nilai Arus Terhadap Waktu .....	45

Gambar 4. 6 Grafik Perbandingan Nilai Tegangan antara Wattmeter DC dengan Alat Ukur .....	47
Gambar 4. 7 Grafik Perbandingan Nilai Arus antara Wattmeter DC dengan Alat Ukur .....	48

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan Tinjauan Pustaka .....	7
Tabel 2. 2 Spesifikasi Panel Surya .....	11
Tabel 2. 3 Spesifikasi Baterai .....	13
Tabel 2. 4 Spesifikasi <i>Solar Charge Controller</i> .....	14
Tabel 2. 5 Spesifikasi <i>Thermoelectric Cooler</i> .....	16
Tabel 2. 6 Spesifikasi Digital Watt Meter DC .....	18
Tabel 2. 7 Spesifikasi Thermostat Digital .....	19
Tabel 2. 8 Spesifikasi Pompa Air DC .....	20
Tabel 3. 1 Perangkat Lunak yang Dibutuhkan .....	23
Tabel 3. 2 Analisa Kebutuhan Perangkat Keras .....	24
Tabel 3. 3 Komponen Sistem PLTS .....	34
Tabel 3. 4 Komponen Instalasi .....	35
Tabel 4. 1 Pengambilan Data Suhu Ruang Pendingin dan Suhu Ikan ...	41
Tabel 4. 2 Pengambilan Data Konsumsi Daya Sistem Pendingin.....	43
Tabel 4. 3 Pengambilan Data Pengisian Baterai .....	46
Tabel 4. 4 Perbandingan Data Tegangan Wattmeter DC dengan Alat Ukur .....	46
Tabel 4. 5 Perbandingan Data Arus Wattmeter DC dengan Alat Ukur .	48

## DAFTAR ISTILAH

- Peltier* : Merupakan sebutan lain dari komponen *thermoelectric cooler*
- DC* : Arus searah.
- Watt* : Satuan daya
- Short circuit* : Hubung singkat
- Hardware* : Merupakan suatu perangkat keras yang digunakan oleh sistem
- Software* : Suatu perangkat lunak yang diprogram untuk disimpan secara digital dengan fungsi tertentu.



## DAFTAR SINGKATAN

<i>TEC</i>	:	<i>Thermoelectric Cooler</i>
<i>Wp</i>	:	<i>Wattpeak</i>
<i>SCC</i>	:	<i>Solar Charge Controller</i>
<i>PLTS</i>	:	<i>Pembangkit Listrik Tenaga Surya</i>
<i>V</i>	:	<i>Volt</i>
<i>A</i>	:	<i>Ampere</i>
<i>W</i>	:	<i>Watt</i>
<i>Wh</i>	:	<i>Watt hour</i>
<i>Kwh</i>	:	<i>Kilo Watt Hour</i>
<i>MCB</i>	:	<i>Miniatur Circuit Breaker</i>
<i>DC</i>	:	<i>Direct Current</i>