

**RANCANG BANGUN PROTOTYPE PERAHU  
DENGAN SUMBER ENERGI TENAGA SURYA**

***DESIGN AND CONSTRUCTION OF BOAT  
PROTYYPES WITH SOLAR ENERGY SOURCES***

Oleh :

**FACHRI IRFANUDIEN**  
**NPM.19.02.04.037**

**DOSEN PEMBIMBING :**

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

**HENDI PURNATA, S.Pd., M.T.**  
**NIP. 199211132019031009**

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



**TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN PROTOTYPE PERAHU  
DENGAN SUMBER ENERGI TENAGA SURYA**

***DESIGN AND CONSTRUCTION OF BOAT  
PROTYYPES WITH SOLAR ENERGY SOURCES***

Oleh:

**FACHRI IRFANUDIEN**  
**NPM. 19.02.04.037**

**DOSEN PEMBIMBING**

- 1. MUHAMAD YUSUF, S.ST., M.T.**  
**NIP. 198604282019031005**
- 2. HENDI PURNATA, S.Pd., M.T.**  
**NIP. 199211132019031009**

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

## LEMBAR PENGESAHAN

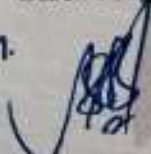
### RANCANG BANGUN PROTOTYPE PERAHU DENGAN SUMBER ENERGI TENAGA SURYA

Oleh:

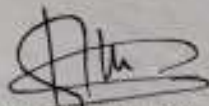
Fachri Irfanudin  
NPM. 19.02.04.037

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

Dosen Penguji

a.n.  


1. Purwiyanto, S.T., MEng.  
NIP. 197906192021211010



2. Hera Susanti, S.T., MEng.  
NIP. 198604092019032011

Dosen Pembimbing



1. Muhammad Yusuf, S.ST., MT.  
NIP. 198604282019031005



2. Hendi Purnata, S.Pd., MT.  
NIP. 199211132019031009

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Elektronika



Galih Mustiko Aji, S.T., MT.  
NIP. 198809172019031005

## **LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR**

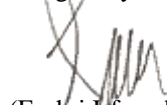
Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangandibawah ini, saya:

Nama : Fachri Irfanudien  
NIM : 19.02.04.037  
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Prototype Perahu  
Dengan Sumber Energi Tenaga Surya

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

Demikian Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, dan apabila dikemudian 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, 23 Agustus 2022  
Yang menyatakan,



(Fachri Irfanudien)  
NIM.19.02.04.037



## LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASIKARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Fachri Irfanudien

NIM : 19.02.04.037


Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah yang berjudul : **“RANCANG BANGUN PROTOTYPE PERAHU DENGAN SUMBER ENERGI TENAGA SURYA”** beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini, Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, 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 saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Cilacap

Pada Tanggal : 23 Agustus 2022

Yang menyatakan,



(Fachri Irfanudien)

## ABSTRAK

Energi terbarukan merupakan merupakan sumber energi yang berasal dari sumber daya alam yang tidak akan habis karena terbentuk dari proses alam yang berkelanjutan, seperti tenaga surya, angin, arus air, proses biologi, dan panas bumi. Salah satu upaya yang sudah dikembangkan dalam pemanfaatan energi terbarukan salah satunya energi matahari yaitu Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). Energi matahari sebagai energi terbarukan memiliki peranan penting dalam memenuhi kebutuhan. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui perancangan sistem panel surya pada prototipe perahu bertenaga surya dan untuk mengetahui lama pemakaian serta kecepatan yang dihasilkan perahu listrik. Agar tercapai penelitian ini dibuatlah prototipe perahu tenaga surya menggunakan sebuah panel surya 50wp sebagai sumber energi untuk menyuplai tegangan pada motor DC 12 V dengan daya 60Watt dan menggunakan sebuah *Solar Charger Controller* 10 A untuk mengatur tegangan yang akan disimpan di baterai kapasitas 20Ah. Perahu yang dibuat berupa prototipe dengan ukuran 186 x 74 yang memiliki kapasitas penumpang 1 orang dengan beban maksimal 75 kg. Setelah dilakukannya percobaan perahu tenaga surya, hasil dari penelitian ini yaitu diperoleh rata-rata pengukuran kecepatan perahu yang berjalan searah angin sebesar 0,59 m/s. Pada saat perahu berjalan berlawanan angin mendapatkan rata-rata kecepatan sebesar 0,39 m/s. Pengukuran rata-rata kecepatan perahu saat berjalan Tidak berlawanan dan searah angin sebesar 0,46 m/s.

**Kata Kunci :** Pembangkit Listrik Tenaga Surya, Motor DC, *Solar Charger Controller*, *prototipe*.

## **ABSTRACT**

*Renewable energy is an energy source that comes from natural resources that will not run out because it is formed from sustainable natural processes, such as solar power, wind, water currents, biological processes, and geothermal. One of the efforts that have been developed in the utilization of renewable energy, one of which is solar energy, namely Solar Power Plants (PLTS). Solar energy as renewable energy has an important role in meeting the needs. The purpose of this study is to determine the design of a solar panel system on a solar powered boat prototype and to determine the duration of use and the speed of the electric boat. In order to achieve this research, a prototype solar boat was made using a 50wp solar panel as an energy source to supply voltage to a 12V DC motor with a power of 60Watt and using a 10A Solar Charger Controller to regulate the voltage to be stored in a 20Ah battery capacity. The boat made in the form of a prototype with a size of 186 x 74 which has a passenger capacity of 1 person with a maximum load of 75 kg. After the solar boat experiment, the results of this study were that the average measurement of the speed of the boat traveling in the wind was 0.59 m/s. When the boat goes against the wind it gets an average speed of 0.39 m/s. The measurement of the average speed of the boat when it is running Not against and in the direction of the wind is 0.46 m/s.*

**Keywords :** *Solar Power Plant, DC Motor, Solar Charger Controller, prototype.*



## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi MahaPenyayang.*

Alhamdulillah, segala puji syukur bagi Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul :

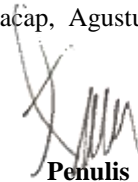
### **“RANCANG BANGUN PROTOTYPE PERAHU DENGAN SUMBER ENERGI TENAGA SURYA”**

Pembuatan dan penyusunan Tugas Akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi Diploma-3 (D3) dan memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md) di Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Cilacap.

Penulis berusaha secara optimal dengan segala pengetahuan dan informasi yang didapatkan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini. Namun, penulis menyadari berbagai keterbatasannya, karena itu penulis memohon maaf atas keterbatasan materi laporan Tugas Akhir ini. Penulis berharap masukan berupa saran dan kritik yang membangun demi kesempurnaan laporan Tugas Akhir ini.

Demikian besar harapan penulis agar laporan ini dapat bermanfaat bagi pembacanya.

Cilacap, Agustus 2022



Penulis

## UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan penuh rasa syukur kehadiran Allah SWT dan tanpa menghilangkan rasa hormat yang mendalam, saya selaku penyusun dan penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan ridhonya sehingga dapat terselesaikannya Tugas Akhir ini.
2. Kedua orang tua saya Bapak Komarudin dan Ibu Chomiati serta saudara kandung yang senantiasa memberikan dukungan baik materil, semangat, maupun doa.
3. Bapak Galih Mustiko Aji, selaku ketua jurusan Teknik Elektronika.
4. Bapak Afrizal Abdi Musyafiq, selaku dosen wali kelas Teknik Listrik 3B yang telah membimbing dengan sabar dan memberi arahan selama 3 tahun.
5. Bapak Muhamad Yusuf, selaku dosen pembimbing I Tugas Akhir, terima kasih kepada beliau yang selalu memberi masukan beserta solusi pada alat serta laporan.
6. Bapak Hendi Purnata, selaku dosen pembimbing II Tugas Akhir sekaligus ketua Program Studi Teknik Elektronika, terima kasih kepada beliau yang selalu membimbing dengan sabar dan memberi arahan tentang Tugas Akhir.
7. Seluruh dosen, teknisi, karyawan dan karyawan Politeknik Negeri Cilacap yang telah membekali ilmu dan membantu dalam segala urusan dalam kegiatan penulis di bangku perkuliahan di Politeknik Negeri Cilacap.
8. Teman-teman di Politeknik Negeri Cilacap yang selalu memberikan saran dan dukungan serta doanya.

Semoga Allah SWT selalu memberikan perlindungan, rahmat, dannikmat-Nya bagi kita semua. Aamiin.

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR .....	iii
ABSTRAK .....	v
ABSTRACT .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR ISTILAH .....	xiv
DAFTAR SINGKATAN.....	xv
<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 .....	2
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Metodologi.....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II DASAR TEORI .....</b>	<b>7</b>
2.1 Studi Literatur .....	7
2.2 Tinjauan Teori.....	13
2.2.1 Energi Matahari .....	13
2.2.2 Panel Surya .....	14
2.2.3 <i>Solar Charge Controller</i> .....	14
2.2.4 Aki / Baterai.....	15
2.2.5 Motor DC.....	16
2.2.6 <i>Display Lcd</i> Baterai .....	17
2.2.7 <i>PWM Speed Control Motor DC</i> .....	18
2.2.8 Energi Listrik .....	18

2.2.9	Arus listrik .....	19
2.2.10	Tegangan DC .....	19
2.2.11	Daya Listrik .....	19
<b>BAB III METODOLOGI DAN PERANCANGAN SISTEM .....</b>		<b>21</b>
3.1	Perancangan Sistem Prototipe Perahu Dengan Sumber Energi Tenaga Surya .....	21
3.1.1	Blok Diagram .....	21
3.1.2	<i>Flowchart</i> .....	22
3.2	Perancangan Mekanik.....	23
3.2.1	Desain Prototype Perahu Dengan Sumber Energi Tenaga Surya 23	
3.3	Perancangan perangkat keras .....	24
3.3.1	Perancangan Kabel Panel ke SCC .....	24
3.3.2	Perancangan Kabel SCC ke Baterai.....	24
3.3.3	Perancangan Rangkaian LCD <i>Display</i> Baterai .....	25
3.3.4	Perancangan Rangkaian Motor DC .....	26
3.3.5	<i>Wiring</i> Rangkaian Keseluruhan .....	27
3.4	Alat Dan Bahan .....	28
3.4.1	Alat .....	28
3.4.2	Bahan.....	29
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>31</b>
4.1	Kerangka Perahu.....	31
4.2	Badan Perahu .....	31
4.3	Sistem Alat Keseluruhan .....	32
4.4	Pengujian Kecepatan Pada Perahu.....	33
4.4.1	Pengujian Dari Titik A ke B .....	33
4.4.2	Pengujian Dari Titik B ke A .....	34
4.4.3	Pengujian Dari Titik A ke C .....	36
4.4.4	Perbandingan Kecepatan Perahu .....	37
4.5	Pengukuran Arus dan Tegangan Panel Surya .....	38
4.5.1	Pengukuran Arus Panel Surya .....	38
4.5.2	Pengukuran Tegangan Panel Surya .....	39
4.6	Perhitungan Daya .....	40
4.6.1	Daya yang dihasilkan.....	40
4.7	Lama Pengoperasian Pada Perahu Listrik Bertenaga Surya ....	41
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>43</b>
5.1	Kesimpulan.....	43
5.2	Saran .....	43

<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>45</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>47</b>
<b>BIODATA PENULIS.....</b>	<b>49</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Paparan Sinar Matahari .....	13
Gambar 2. 2	Panel Surya 50 Wp.....	14
Gambar 2. 3	<i>Solar Charger Controller</i> .....	15
Gambar 2. 4	Aki/ Baterai .....	16
Gambar 2. 5	Motor DC tipe 795 .....	17
Gambar 2. 6	LCD Baterai .....	17
Gambar 2. 7	PWM DC .....	18
Gambar 3. 1	Blok Diagram.....	21
Gambar 3. 2	<i>Flowchart</i> .....	22
Gambar 3. 3	Desain Mekanik Tampak Samping .....	23
Gambar 3. 4	Desain Mekanik Tampak Atas .....	23
Gambar 3. 5	Rangkaian Panel Surya ke SCC .....	24
Gambar 3. 6	Rangkaian SCC ke Baterai.....	25
Gambar 3. 7	Rangkaian LCD .....	26
Gambar 3. 8	Rangkaian Motor DC .....	26
Gambar 3. 9	Rangkaian Keseluruhan .....	27
Gambar 4. 1	Kerangka perahu .....	31
Gambar 4. 2	Badan Perahu .....	32
Gambar 4. 3	Sistem Alat Keseluruhan.....	32
Gambar 4. 4	Pengujian Dari Titik A ke B .....	33
Gambar 4. 5	Grafik Pengujian kecepatan Dari A-B .....	34
Gambar 4. 6	Pengujian Dari Titik B ke A .....	34
Gambar 4. 7	Grafik Pengujian kecepatan Dari B-A .....	35
Gambar 4. 8	Pengujian Dari Titik A ke C .....	36
Gambar 4. 9	Grafik Pengujian kecepatan Dari A-C .....	37
Gambar 4. 10	Grafik Pengujian Kecepatan Perahu .....	38
Gambar 4. 11	Grafik Pengukuran Arus Panel Surya .....	39
Gambar 4. 12	Pengujian Tegangan PV .....	40
Gambar 4. 13	Grafik Pengujian Pengoprasian perahu .....	42

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan Penelitian.....	9
Tabel 3. 1 <i>Input</i> panel ke SCC .....	24
Tabel 3. 2 <i>Input</i> SCC ke Baterai .....	25
Tabel 3. 3 <i>Input</i> Baterai ke LCD.....	26
Tabel 3. 4 <i>Input</i> PWM ke Motor.....	27
Tabel 3. 5 Alat yang dibutuhkan .....	28
Tabel 3. 6 Alat Pendukung.....	28
Tabel 3. 7 Bahan yang dibutuhkan.....	29
Tabel 4. 1 Pengujian Dari Titik A ke B.....	33
Tabel 4. 2 Pengujian Dari Titik B ke A.....	35
Tabel 4. 3 Pengujian Dari Titik A ke C.....	36
Tabel 4. 4 Pengujian Kecepatan Perahu.....	37
Tabel 4. 5 Pengukuran Arus Panel Surya.....	38
Tabel 4. 6 Pengukuran Tegangan Panel Surya.....	39
Tabel 4. 7 Perhitungan Daya.....	40
Tabel 4. 8 Pengujian Pengoprasian Perahu .....	41

## DAFTAR ISTILAH

AC	=	Arus bolak balik.
DC	=	Arus searah.
Konfigurasi	=	Suatu pembentukan susunan, settingan atau proses pembuatan wujud dari sebuah benda.
I/O	=	Masukan atau keluaran.
PWM	=	Teknik modulasi dengan mengubah lebar pulsa dengan nilai amplitudo dan frekuensi yang tetap.
VIN	=	Tegangan masukan.
VOUT	=	Tegangan keluar.



## DAFTAR SINGKATAN

AC	= <i>Alternating Current</i>
DC	= <i>Direct Current</i>
PWM	= <i>Pulse With Modulation</i>
USB	= <i>Universal Serial Bus</i>
NC	= <i>Normaly Close</i>
NO	= <i>Normaly Open</i>
I/O	= <i>Input / Output</i>
V	= <i>Volt</i>
mA	= <i>Mili Ampere</i>
VIN	= <i>Volt Input</i>
A	= <i>Ampere</i>
VCC	= <i>Volt Collector to Collector</i>
m/s	= <i>Meter per second</i>
LCD	= <i>(Liquid Crystal Diode)</i>
SCC	= <i>Solar Charger Controller</i>