



POLITEKNIK NEGERI  
CILACAP

**TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN PV TERAPUNG DENGAN  
MONITORING INTENSITAS CAHAYA DAN DAYA  
BERBASIS IOT**

***FLOATING PV DESIGN WITH LIGHT INTENSITY AND  
POWER MONITORING BASED ON IOT***

Oleh :

**DAFA MAULANA A  
NIM. 21.01.04.007**

**DOSEN PEMBIMBING :**

**SAEPUL RAHMAT, S.Pd.,M.T.  
NIP. 199207062019031014**

**VICKY PRASETIA, S.ST.,M.Eng.  
NIP. 199206302019031011**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK LISTRIK  
JURUSAN REKAYASA ELEKTRO DAN MEKATRONIKA  
POLITEKNIK NEGERI CILACAP  
2024**



POLITEKNIK NEGERI  
CILACAP

**TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN PV TERAPUNG DENGAN  
MONITORING INTENSITAS CAHAYA DAN DAYA  
BERBASIS IOT**

***FLOATING PV DESIGN WITH LIGHT INTENSITY  
AND POWER MONITORING BASED ON IOT***

Oleh :

**DAFA MALULANA A  
NIM.21.01.04.007**

**DOSEN PEMBIMBING :**

**SAEPUL RAHMAT, S.Pd., M.T.  
NIP. 199207062019031014**

**VICKY PRASETIA, S.ST., M.Eng.  
NIP. 199206302019031011**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK LISTRIK  
JURUSAN REKAYASA ELEKTRO DAN MEKATRONIKA  
POLITEKNIK NEGERI CILACAP  
2024**

## HALAMAN PENGESAHAN

### **FLOATING PV DESIGN WITH LIGHT INTENSITY AND POWER MONITORING BASED ON IOT**

Oleh

Dafa Maulana A  
NIM 21.01.04.007

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

Disetujui oleh:

Penguji Tugas Akhir

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

Pembimbing Tugas Akhir

1. Saepul Rahmat, S.Pd., M.T.  
NIP. 199207062019031014

2. Afrizal Abdi Musyafiq, S.Si., M.Eng.  
NIP. 199012122019031016

2. Vicky Prasetya, S.ST., M.Eng.  
NIP. 199206302019031011

Mengetahui :  
Ketua Jurusan Rekayasa Elektro dan Mekanika

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

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

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

Nama : Dafa Maulana A  
NIM : 21.01.04.007  
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun PV Terapung Dengan  
Monitoing Intensitas Cahaya dan Daya  
Berbasis IoT

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 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, 19 Agustus 2024  
Yang menyatakan,

(Dafa Maulana A)  
NIM : 21.01.04.007

## **LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

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

Nama : Dafa Maulana A

NIM : 21.01.04.007

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 : **"FLOATING PV DESIGN WITH LIGHT INTENSITY AND POWER MONITORING BASED ON IOT"** 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 yang saya buat dengan sebenarnya.

Di buat : Cilacap

Pada tanggal : 19 Agustus 2024

Yang Menyatakan



(Dafa Mulana A)

## ABSTRAK

Masyarakat Indonesia sangat bergantung pada pasokan listrik PLN, selain untuk kebutuhan penerangan juga untuk mendukung kegiatan perekonomian. PLN masih bergantung pada bahan bakar fosil dalam memproduksi listrik. Ketergantungan energi fosil ini masih didominasi oleh kebutuhan minyak yang mencapai 41,8%, disusul batu bara 29% dan gas 23%. Kebutuhan yang sangat besar ini ternyata tidak bisa ditopang oleh cadangan energi di Indonesia yang kian menipis. Masih banyak sumber daya lain untuk mengurangi atau menggantikan posisi bahan bakar fosil yang belum dimanfaatkan secara optimal seperti sumber daya hidro, panas bumi, mini atau mikrohidro, bio massa matahari, angin dan uranium. Adapun gelombang laut yang sama sekali belum dimanfaatkan. Penggunaan teknologi EBT (energi baru terbarukan) saat ini sangat banyak dikembangkan.

Pada saat ini panel surya berbentuk permanen dengan sistem yang kompleks sehingga pemanfaatan energi surya sangat sulit untuk dipindahkan dari tempat satu ke tempat lainnya. Hal ini menyebabkan keterbatasan manusia tersebut di daerah yang belum terdapat saluran energi listrik dan terhambat produktifitasnya. Sistem PV terapung bisa menjadi salah satu solusi untuk mengatasi kebutuhan lahan. Salah satu tempat yang efektif untuk pembangunan PV terapung ini adalah tambak. Hal ini merupakan suatu keuntungan PV apung bagi negara Indonesia untuk diaplikasikan dalam skala besar karena sebagian besar wilayahnya adalah perairan karena dapat menghemat lahan dan tidak mengurangi pemukiman alat ini menggunakan panel sebesar 100Wp dan baterai 12V 20Ah untuk menghidupi lampu sebesar 10Watt dan aerator selama 24 jam. Pengujian beban yang digunakan dengan baterai 12VDC 20Ah dengan kondisi penuh digunakan untuk masing-masing beban lampu dan aerator diambil dalam 5 hari percobaan. Pada masing-masing beban kondisi baterai terisi penuh. Pada percobaan lampu dengan daya 16.6W digunakan baterai penuh bisa digunakan 10 jam. Pada percobaan lampu dan aerator dengan beban 20.4W bisa digunakan selama 7 jam.

**Kata kunci:** EBT, Listrik, Panel Surya, PV apung

## **ABSTRACT**

*Indonesian society is very dependent on PLN's electricity supply, in addition to lighting needs, it also supports pre-colonial activities. PLN still relies on fossil fuels in producing electricity. This dependence on fossil energy is still dominated by oil needs which reach 41.8%, followed by coal 29% and gas 23%. This very large need apparently cannot be supported by Indonesia's dwindling energy reserves. There are still many other resources to reduce or replace the position of fossil fuels that have not been optimally utilized such as hydro, geothermal, mini/microhydro, solar biomass, wind and uranium. There are also ocean waves that have not been utilized at all.*

*The use of EBT (new renewable energy) technology is currently being widely developed. At present, solar panels are permanent with a complex system so that the use of solar energy is very difficult to move from one place to another. This causes human limitations in areas where there are no electricity channels and is hampered by productivity. The floating PV system can be one solution to overcome land needs. One of the effective places for the construction of floating PV is ponds. This is an advantage of floating PV for Indonesia to be applied on a large scale because most of its territory is water because it can save land and not reduce settlements. This tool uses a 100 Wp panel and a 12V 20Ah battery to power a 10 watt lamp and aerator for 24 hours. The load test used with a 12 VDC 20Ah battery with full conditions is used for each lamp and aerator load taken in 5 days of the experiment. At each load the battery condition is fully charged. In the experiment, the lamp with a power of 16.6 W was used, a full battery can be used for 10 hours. In the experiment, the lamp and aerator with a load of 20.4 W can be used for 7 hours.*

**Keywords:** *Ebt, Electric, Solar Panel, floating Pv*

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh,*

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena hanya dengan berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul :

### **"RANCANG BANGUN PV TERAPUNG DENGAN MONITORING INTENSITAS CAHAYA DAN DAYA BERBASIS IOT "**

Tugas Akhir disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Studi D3 Teknik Listrik Politeknik Negeri Cilacap dan untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md).

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan akhir ini masih terdapat kekurangan dan kekeliruan, baik mengenai isi maupun cara penulisan. Untuk itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun. Semoga laporan dan perancangan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua.

*Wassamu'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh.*

Cilacap, 19 Agustus 2024  
Penulis



(Dafa Maulana A)



## UCAPAN TERIMA KASIH

Tugas Akhir ini dapat diselesaikan berkat bimbingan dari Bapak Saepul Rahmat, S.Pd., M.T dan Bapak Vicky Prasetya, S.ST., M.Eng. Begitu banyak waktu, tenaga, dan pikiran yang dikorbankan untuk membimbing dan memberi pengarah dengan sabar, tulus dan ikhlas. Tiada kata yang diucapkan kepada Beliau, kecuali terima kasih, semoga ilmu yang diberikan selalu bermanfaat.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak yang telah membantu dalam proses pembelajaran di Politeknik Negeri Cilacap, maka dari itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

- 1) Allah SWT yang telah memberi ridho dan barokah-Nya sehingga dapat terselesaikannya Tugas Akhir ini.
- 2) Kedua orang tua saya yang senantiasa memberikan dukungan baik material, semangat, maupun doa setiap hari.
- 3) Bapak Muhamad Yusuf, S.ST., M.T., selaku Ketua Jurusan Rekayasa Elektro dan Mekatronika.
- 4) Bapak Saepul Rahmat, S.Pd., M.T., selaku Ketua Prodi Teknik Listrik dan membimbing satu tugas akhir.
- 5) Bapak Vicky Prasetya, S.ST., M.Eng., selaku Pembimbing dua Tugas Akhir.
- 6) Seluruh Dosen Prodi Teknik Listrik dan Elektronika yang telah memberi ilmu yang bermanfaat untuk bekal masa depan.
- 7) Rekan kontrakan yang sudah banyak membantu dalam membuat tugas akhir.
- 8) Rekan-rekan mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap khususnya kelas Teknik Listrik 3A yang selalu menemani perjalanan dalam pembelajaran mencari ilmu untuk kebaikan masa depan.
- 9) Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah ikhlas memberikan doa dan motivasi sehingga dapat terselesaikannya tugas akhir ini.

## DAFTAR ISI

<b>COVER.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....</b>	<b>iv</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN.....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>viii</b>
<b>UCAPAN TERIMA KASIH .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR ISTILAH.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN .....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 LATAR BELAKANG .....	1
1.2 RUMUSAN MASALAH .....	2
1.3 BATASAN .....	2
1.4 TUJUAN .....	2
1.5 MANFAAT .....	2
1.6 Sistematika Penulisan Laporan.....	3
<b>BAB 2 LANDASAN TEORI .....</b>	<b>5</b>
2.1 Landasan teori .....	5
2.1.1 Pembangkit Listrik Tenaga Surya.....	5
2.1.2 Panel PV .....	8
2.1.3 SCC.....	10
2.1.4 BATERAI .....	10
2.1.5 INVERTER.....	11
2.1.6 ESP32 .....	12
2.1.7 PZEM 004-T .....	13
2.1.8 SENSOR CAHAYA AMBIEN BH1750.....	14
2.1.9 <i>Step down</i> LM2596.....	15
2.1.10 Relay .....	16
2.1.11 MCB .....	17
<b>BAB 3 METODOLOGI PELAKSANAAN .....</b>	<b>19</b>
3.1 WAKTU DAN PELAKSANAAN TUGAS AKHIR .....	19
3.2 ALAT DAN BAHAN .....	19
3.3 Perancangan System .....	21
3.3.1 Desain Teknis.....	21

3.3.2	Desain Rangkaian Elektrikal .....	22
3.4	Flowchart .....	25
3.5	Blok diagram.....	26
3.6	Analisa kebutuhan .....	27
3.6.1	Analisa pemakaian beban .....	27
3.6.2	Analisa kebutuhan panel surya .....	27
3.6.3	Analisa kebutuhan baterai .....	28
3.6.4	Analisa kebutuhan solar charge controller .....	28
3.7	Metodologi Pengolahan Data.....	29
3.7.1	Data Tegangan Dan Arus Luaran Panel Surya.....	29
3.7.2	Perhitungan pengisian Baterai Dengan panel Surya .....	29
3.7.3	Perhitungan Penggunaan Baterai .....	29
3.7.4	Analisa Error.....	29
<b>BAB 4</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>31</b>
4.1	Hasil Pembahasan Pembuatan system .....	31
4.2	Pembuatan Alat .....	31
4.2.1	Kerangka Mekanik .....	31
4.2.2	Kerangka Kelistrikan.....	32
4.3	Pengambilan Data.....	33
4.3.1	Pengambilan Data Tegangan, Arus Luaran Panel Dan Intensitas cahaya.....	33
4.3.2	Pengambilan Data Tegangan, Arus Luaran Panel Dan Intensitas cahaya.....	33
	Hasil pengambilan data dapat dilihat pada tabel 4.1 yaitu sebagai berikut. ....	33
4.3.3	Kalibrasi Lux Meter .....	34
4.3.4	Data Penggunaan Baterai.....	34
4.3.5	Data Pengisian Baterai .....	35
4.3.6	Data Pengujian Beban .....	35
4.3.7	Tegangan, Arus, Daya Dan Pada Blynk.....	36
<b>BAB 5</b>	<b>PENUTUP .....</b>	<b>39</b>
5.1	Kesimpulan .....	39
5.2	Saran .....	39

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Panel Pv .....	9
Gambar 2. 2 Scc .....	10
Gambar 2. 3 Baterai .....	11
Gambar 2. 4 Inverter .....	12
Gambar 2. 5 Esp 2 .....	13
Gambar 2. 6 Pzem .....	14
Gambar 2. 7 Bh 1750 .....	15
Gambar 2. 8 Step Down .....	16
Gambar 2. 9 Relay DC .....	17
Gambar 2. 10 MCB .....	18
Gambar 3. 1 Desain alat tampak depan .....	21
Gambar 3. 2 Tampak samping .....	21
Gambar 3. 3 Wiring plts .....	22
Gambar 3. 4 Wiring esp .....	23
Gambar 3. 5 FLOW chart .....	25
Gambar 3. 6 Blok diagram .....	26

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 2. 1 Perbandingan Tinjauan Pustaka .....	6
Tabel 2. 2 Spesifikasi Panel.....	9
Tabel 2. 3 Spesifikasi Scc.....	10
Tabel 2. 4 Spesifikasi Baterai .....	11
Tabel 2. 5 Spesifikasi Inverter.....	12
Tabel 2. 6 Spesifikasi Esp 32.....	13
Tabel 2. 7 Spesifikasi Pzem.....	14
Tabel 2. 8 Spesifikasi Bh1750.....	15
Tabel 2. 9 Spesifikasi Step Down.....	16
Tabel 2. 10 Spesifikasi Relay DC.....	17
Tabel 2. 11 Spesifikasi MCB.....	18
Tabel 3. 1 alat .....	19
Tabel 3. 2 bahan.....	20
Tabel 4. 1 Data Luaran Panel .....	33
Tabel 4. 2 Kalibrasi .....	34
Tabel 4. 3 Penggunaan Baterai.....	34
Tabel 4. 4 Pengisian Baterai.....	35
Tabel 4. 5 Data Pengujian Beban.....	35

## DAFTAR ISTILAH

- Intensitas : Sinar atau terang yang berasal dari sesuatu yang bersinar seperti matahari, bulan, dan lampu
- Mikrokontroler : Komputer kecil yang dikemas dalam bentuk chip IC (*Integrated Circuit*) dan dirancang untuk melakukan tugas atau operasi tertentu.
- Monitoring : Proses rutin pengumpulan data dan pengukuran kemajuan atas objektif program, memantau perubahan yang fokus pada proses dan keluaran
- Blok Diagram : Gambaran dari sistem, sirkuit atau program yang masing-masing fungsinya diwakili oleh gambar kotak berlabel dan hubungan diantaranya digambarkan dengan garis penghubung
- Flowchart : Diagram yang menggambarkan langkah-langkah dan juga solusi (keputusan) yang dilakukan di dalam sebuah program.

## DAFTAR SINGKATAN

PLN	: Perusahaan Listrik Negara
PLTS	: Pembangkit Listrik Tenaga Surya
PV	: <i>Photo Voltaik</i>
WIB	: Waktu Indonesia Barat
DC	: <i>Direct Current</i>
AC	: <i>Alternating Current</i>
LED	: <i>Light Emitting Diode</i>
SCC	: <i>Solar Charge Controller</i>
V	: <i>Volt</i>
WP	: <i>Watt Peak</i>
DoD	: <i>Deep of Discharge</i>