

**DESAIN MODUL SURYA TERAPUNG 50 WP DENGAN
KONTROL INTENSITAS MATAHARI DI UNIVERSITAS
SULTAN AGENG TIRTAYASA**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi syarat kelulusan Mata Kuliah Skripsi dan salah satu
syarat menempuh Sarjana Strata 1 (S1)



Disusun oleh:

Dzul Hafizh Amrullah

3332190076

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
2025**

LEMBAR PERNYATAAN SKRIPSI

Dengan ini saya sebagai penulis Skripsi berikut:

Judul : Desain Modul Surya Terapung 50 WP Dengan
Kontrol Intensitas Matahari Di Universitas Sultan
Ageng Tirtayasa
Nama Mahasiswa : Dzul Hafizh Amrullah
NPM : 3332190076
Fakultas/Program Studi : Teknik/Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi di atas adalah benar-benar hasil karya asli saya dan tidak memuat hasil karya orang lain, kecuali dinyakan melalui rujukan yang benar dan dapat dipertanggung jawabkan. Apabila dikemudian hari ditemukan hal-hal yang menunjukkan bahwa sebagian atau seluruh karya ini bukan karya saya, maka saya bersedia dituntut melalui hukum yang berlaku. Saya juga bersedia menanggung segala akibat hukum yang timbul dari pernyataan yang secara sadar dan sengaja saya nyatakan melalui lembar ini.

Cilegon, 07 Januari 2025



Dzul Hafizh Amrullah
NIM: 3332190076

LEMBAR PENGESAHAN

Dengan ini ditetapkan bahwa Skripsi berikut.

Judul : Desain Modul Surya Terapung 50 WP Dengan
Kontrol Intensitas Matahari Di Universitas Sultan
Ageng Tirtayasa
Nama Mahasiswa : Dzul Hafizh Amrullah
NPM : 3332190076
Fakultas/Program Studi : Teknik/Teknik Elektro

Telah diuji dan dipertahankan pada tanggal 07 Januari 2025 melalui Sidang Skripsi
di Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa Cilegon dan dinyatakan
LULUS/TIDAK LULUS.

Dewan Penguji

Pembimbing I : Dr. Eng. Rocky Alfanz, S.T., M.Sc.
Pembimbing II : Cakra Adipura Wicaksana, S.T., M.T.
Penguji I : Heri Haryanto S.T., M.T.
Penguji II : HM. Hartono S.T., M.T.

Tanda Tangan


.....

.....

.....

.....

Mengetahui,
Ketua Jurusan

Dr. Eng. Rocky Alfanz, S.T., M.Sc.
198103282010121001

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah Subhanallah Wa Ta'ala atas limpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga dapat menyelesaikan Skripsi ini. Skripsi dengan judul **Desain Modul Surya Terapung 50 WP Dengan Kontrol Intensitas Matahari Di Universitas Sultan Ageng Tirtayasa** ini disusun untuk memenuhi persyaratan menyelesaikan mata kuliah skripsi Program Studi Teknik Elektro Universitas Sultan Ageng tirtayasa. Salawat serta salam tetap tercurahkan kepada junjungan besar kita, Nabi Muhammad Shallallahu 'Alaihi Wasalam, keluarga, dan sahabat. Semoga kita sebagai umatnya, bisa mendapatkan syafaat beliau diakhirat kelak.

Dalam penulisan skripsi ini tentunya mendapatkan pengetahuan dan pengalaman dari beberapa pihak. Oleh karena itu, mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ayahanda dan Ibunda yang tidak henti-hentinya memberikan semangat, doa dan restu serta selalu memotivasi dalam pembuatan skripsi.
2. Mutia amyranti, selaku saudara kandung yang telah memberikan bantuan, dukungan material dan moral.
3. Bapak Dr. Eng. Rocky Alfan, M.Sc., selaku ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
4. Bapak Masjudin, S. T., M. Eng. Selaku dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing dalam setiap proses selama masa perkuliahan
5. Bapak Dr. Eng. Rocky Alfan, M.Sc., selaku dosen pembimbing I yang telah menyediakan waktu, tenaga dan juga pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan Skripsi ini.
6. Bapak Cakra Adipura Wicaksana, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing II yang telah menyediakan waktu, tenaga dan juga pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan Skripsi ini.
7. Dosen-dosen Jurusan Teknik Elektro Universitas Sultan Ageng Tirtayasa yang telah mendidik dan memberikan ilmu pengetahuan serta pengalaman di bidang akademik.

ABSTRAK

Dzul Hafizh Amrullah
Teknik Elektro

Desain Modul Surya Terapung 50WP Dengan Kontrol Intensitas Matahari Di
Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Modul surya merupakan kumpulan beberapa sel surya yang saling terhubung dan berfungsi mengubah radiasi matahari menjadi listrik. Modul surya terapung salah satu inovasi yang dimana dipasang di atas air. Tujuan dari penelitian ini, yaitu membandingkan keluaran modul surya terapung dengan modul surya *ground mount*. penelitian ini memanfaatkan permukaan air sebagai tempatnya karena lahan permukaan darat semakin berkurang dan dimanfaatkan untuk yang lain. Pengujian yang dilakukan selama Sembilan hari dengan tiga kondisi cuaca yang berbeda diantaranya cuaca berawan, cuaca cerah, dan cuaca hujan. Hasil dari penelitian ini, radiasi matahari modul surya floating sebesar $795,54 \text{ W/m}^2$ dengan daya keluaran sebesar 41,53 W dan suhu permukaan sebesar $41,5^\circ\text{C}$ pada kondisi cuaca cerah, sedangkan daya keluaran modul surya *ground mount* sebesar 36,43 W dan Suhu permukaan sebesar 46°C pada kondisi cuaca cerah.

Kata kunci: Modul Surya, Daya keluaran, Iradiasi Matahari, Suhu

ABSTRACT

Dzul Hafizh Amrullah
Teknik Elektro

*Design of a 50 WP Floating Solar Module with Solar Intensity Control at the
Sultan Ageng Tirtayasa University*

Solar module is a collection of several solar cells that are connected to each other and function to convert solar radiation into electricity. Floating solar modules are one of the innovations which are installed on water. The purpose of this research is to compare the output of floating solar modules with ground mount solar modules. This research uses water surfaces as a place because land surface areas are decreasing and are used for other purposes. Testing was carried out for nine days with three different weather conditions including cloudy weather, sunny weather and rainy weather. The results of this research show that the solar radiation of the floating solar module is 795,54 W/m² With an output power of 41,53 W and surface temperature of 41,5 °C in sunny weather conditions, while the output power of the ground mount solar module is 36.43 W and temperature surface is 46 °C in sunny weather conditions.

Keywords: Solar Module, Output Power, solar irradiation, Temperature

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN SKRIPSI	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PRAKATA.....	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
1.5. Batasan Masalah	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Energi Surya	5
2.2. Radiasi Matahari.....	5
2.2.1. Radiasi Langsung atau <i>Direct Radiation</i>	5
2.2.2. Radiasi Hambur atau <i>Diffuse Radiation</i>	6
2.2.3. Radiasi Total atau Global	6
2.3. Jenis-jenis Modul Surya	6
2.3.1. Modul Surya Jenis <i>Monocrystalline</i>	6
2.3.2. Modul Surya Jenis <i>Polycrystalline</i>	7
2.3.3. Modul Surya Jenis <i>Thin Film</i>	7
2.4. Sistem Modul Surya	8
2.3.1. Sistem Modul Surya <i>Off-grid</i>	8
2.4.1. Sistem Modul Surya <i>On-grid</i>	9
2.5. Prinsip Dasar Modul Surya.....	10
2.6. P-N Junction	10
2.7. Karakteristik Modul Surya	11

2.8.	Gangguan Pada Modul Surya	12
2.9.	Rumus Perhitungan Modul Surya.....	14
2.9.1.	Perhitungan Luas Penampang Modul Surya.....	14
2.9.2.	Perhitungan Daya yang Diterima (<i>Daya Input</i>)	14
2.9.3.	<i>Daya Output</i> Modul Surya.....	14
2.9.4.	Efisiensi Modul Surya	15
2.10.	Gaya Apung.....	16
2.11.	<i>Solar Charge Controller</i>	16
2.12.	Baterai.....	16
2.13.	Motor <i>Direct Current</i> (DC).....	17
2.14.	Mikrokontroler ESP32.....	17
2.15.	Sensor Intensitas Cahaya BH1750	17
2.16.	Sensor Jarak HC-SR04	17
2.17.	Sensor Suhu DS18B20	18
2.18.	Kajian Pustaka Penelitian	18
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	21
3.1.	Alur Penelitian.....	21
3.2.	Skematik Komponen Penelitian	22
3.3.	Komponen Alat Penelitian.....	24
3.4.	Desain alat penelitian.....	30
3.5.	Diagram Alur Cara Kerja Alat.....	31
3.6.	Diagram Kontrol Intensitas Matahari	32
3.7.	Pembagian Tugas <i>Capstone</i>	34
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	35
4.1.	Hasil rancangan alat.....	35
4.2.	Hasil Perhitungan Kemampuan Apung	36
4.3.	Pengujian Alat	36
4.3.1.	Pengujian Sensor BH1750	36
4.3.2.	Pengujian Sensor DS18B20	37
4.3.3.	Pengujian Sensor HCSR-04.....	38
4.3.4.	Pengujian Sensor PZEM 017	38
4.3.5.	Pengujian Modul RTC DS3231	40

4.3.6.	Pengujian Modul Mikro-SD	41
4.4.	Pengujian Modul Surya <i>Floating</i> dan <i>Ground mount</i> Cuaca Berawan	41
4.4.1.	Pengujian Radiasi Matahari Cuaca Berawan.....	42
4.4.2.	Pengujian Hari Pertama cuaca berawan Modul Surya <i>Floating</i> Dan <i>Ground mount</i>	43
4.4.3.	Pengujian Hari Kedua Cuaca Berawan Modul Surya <i>Floating</i> Dengan <i>Ground mount</i>	44
4.4.4.	Pengujian Hari Ketiga Cuaca Berawan Modul Surya <i>Floating</i> Dengan <i>Ground mount</i>	46
4.4.5.	Pengaruh Suhu Terhadap Daya Keluaran Cuaca Berawan.....	47
4.5.	Pengujian Modul Surya <i>Floating</i> Dan <i>Ground mount</i> Cuaca Cerah....	48
4.5.1.	Pengujian Radiasi Matahari Cuaca Cerah	48
4.5.2.	Pengujian Hari Pertama cuaca cerah Modul Surya <i>Floating</i> Dengan <i>Ground mount</i>	49
4.5.3.	Pengujian Hari Kedua Cuaca Cerah Modul Surya <i>Floating</i> Dengan <i>Ground mount</i>	51
4.5.4.	Pengujian Hari Ketiga Cuaca Cerah Modul Surya <i>Floating</i> Dengan <i>Ground mount</i>	53
4.5.5.	Pengaruh Suhu Terhadap Daya Keluaran Cuaca Cerah	54
4.6.	Pengujian Modul Surya <i>Floating</i> Dan <i>Ground mount</i> Cuaca Hujan....	55
4.6.1.	Pengujian Radiasi Matahari Cuaca Hujan	55
4.6.2.	Pengujian Hari Pertama Cuaca Hujan Modul Surya <i>Floating</i> Dengan <i>Ground mount</i>	56
4.6.3.	Pengujian Hari Kedua Cuaca Hujan Modul Surya <i>Floating</i> Dengan <i>Ground mount</i>	58
4.6.4.	Pengujian Hari Ketiga Cuaca hujan Modul Surya <i>Floating</i> Dengan <i>Ground mount</i>	59
4.6.5.	Pengaruh Suhu Terhadap Daya Keluaran Cuaca Hujan	60
4.7.	Diskusi Hasil Pengujian.....	61
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	63
5.1.	Kesimpulan.....	63
5.2.	Saran	63

DAFTAR PUSTAKA	64
LAMPIRAN.....	69
LAMPIRAN A HASIL PENGUJIAN	A
LAMPIRAN B PERHITUNGAN	B
LAMPIRAN C LISTING PROGRAM	C
LAMPIRAN D DOKUMENTASI	D

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Modul Surya Jenis Monocrystalline[21]	6
Gambar 2.2 Modul Surya Jenis Polycrystalline[21]	7
Gambar 2.3 Modul Surya Jenis Thin Film [23]	8
Gambar 2.4 Skema Sistem Modul Surya Off-grid.....	9
Gambar 2.5 Skema Sistem Modul Surya On-grid	9
Gambar 2.6 Proses P-N Junction[27].....	11
Gambar 2.7 Grafik Karakteristik I-V Modul Surya [28].	11
Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian.....	21
Gambar 3.2 Skematik Komponen Penelitian	23
Gambar 3.3 Modul Surya Monocrystalline.....	25
Gambar 3.4 Mikrokontroler ESP32	25
Gambar 3.5 Sensor PZEM-017	26
Gambar 3.6 Sensor BH1750	26
Gambar 3.7 Sensor DS18B20	27
Gambar 3.8 Sensor HCSR-04	27
Gambar 3.9 Modul RTC DS3231	28
Gambar 3.10 Modul MicroSD	28
Gambar 3.11 Baterai	29
Gambar 3.12 Solar Charge Controller	29
Gambar 3.13 Direct Current (DC)	30
Gambar 3.14 Desain Alat Penelitian (A) Modul Surya Floating (B) Modul Surya <i>Ground Mount</i>	30
Gambar 3.15 Diagram Blok <i>Input Dan Output</i> Daya Listrik.....	31
Gambar 3.16 Diagram Blok Input Dan Output Data.	31
Gambar 3.17 Diagram Alur Cara Kerja Alat Parameter Daya.....	32
Gambar 3.18 Diagram Alur Kontrol Intensitas Matahari	33
Gambar 3.19 Pergerakan Ponton Modul Surya Floating	34
Gambar 3. 20 Diagram Alur Pembagian Tugas <i>Capstone</i>	34
Gambar 4.1 (a) Modul Surya Floating (b) Modul Surya <i>Ground mount</i>	35
Gambar 4.2 Hasil Perancangan Skematik Alat	36
Gambar 4.3 Grafik Pengujian Sensor BH1750	37

Gambar 4.4 Grafik Pengujian Sensor DS18B20.....	37
Gambar 4.5 Pengujian Sensor HCSR-04	38
Gambar 4.6 Pengujian Tegangan Sensor PZEM 017.....	39
Gambar 4.7 Pengujian Arus Sensor PZEM 017.....	39
Gambar 4.8 Pengujian Modul RTC DS3231	40
Gambar 4.9 Pengujian Modul Micro SD	41
Gambar 4.10 Grafik Radiasi Cuaca Berawan	42
Gambar 4.11 Grafik Perbandingan Daya Hari Pertama Berawan.....	43
Gambar 4.12 Grafik Perbandingan Suhu Hari Pertama Berawan.....	44
Gambar 4.13 Perbandingan Daya Hari Kedua Berawan.....	45
Gambar 4.14 Perbandingan Suhu Hari Kedua Berawan.....	45
Gambar 4.15 Perbandingan Daya Hari Ketiga Berawan	46
Gambar 4.16 Perbandingan Suhu Hari Ketiga Berawan.....	47
Gambar 4. 17 Pengaruh Suhu Terhadap Daya Keluaran Cuaca Berawan.	48
Gambar 4.18 Grafik Radiasi Cuaca Cerah.....	48
Gambar 4.19 Perbandingan Daya Hari Pertama Cerah.....	49
Gambar 4.20 Perbandingan Suhu Hari pertama Cerah	50
Gambar 4.21 Perbandingan Daya Hari Kedua Cerah	51
Gambar 4.22 Perbandingan Suhu Hari Kedua Cerah.....	52
Gambar 4.23 Perbandingan Daya Hari Ketiga Cerah	53
Gambar 4.24 Perbandingan Suhu Hari Ketiga Cerah	54
Gambar 4. 25 Pengaruh Suhu Terhadap Daya Keluaran Cuaca Cerah.....	54
Gambar 4.26 Grafik Radiasi Cuaca Hujan.....	55
Gambar 4.27 Perbandingan Daya Hari Pertama Hujan	56
Gambar 4.28 Perbandingan Suhu Hari Pertama Hujan.....	57
Gambar 4.29 Perbandingan Daya Hari Kedua Hujan	58
Gambar 4.30 Perbandingan Suhu Hari Kedua	59
Gambar 4.31 Perbandingan Daya Hari Ketiga Hujan.....	59
Gambar 4.32 Perbandingan Suhu Hari Ketiga Hujan	60
Gambar 4. 33 Pengaruh Suhu Terhadap Daya Keluaran Cuaca Hujan.....	61

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Spesifikasi Modul Surya Monocrystalline	24
Tabel 3.2 Spesifikasi ESP32	25
Tabel 3.3 Spesifikasi Sensor PZEM-017	26
Tabel 3.4 Spesifikasi Sensor BH1750.....	26
Tabel 3.5 Spesifikasi Sensor DS18B20	27
Tabel 3.6 Spesifikasi Sensor HC-SR04	27
Tabel 3.7 Spesifikasi Modul RTC DS3231.....	28
Tabel 3.8 Spesifikasi Baterai.....	28
Tabel 3.9 Spesifikasi Solar Charge Controller.....	29
Tabel 3.10 Spesifikasi Motor DC.....	29

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Negara Indonesia merupakan negara yang terletak pada koordinat 6°LU - 11° LS dan 95° BT - 141° BT berada di garis katulistiwa yang memiliki iklim tropis [1] [2]. Iklim tropis merupakan iklim yang memiliki potensi suhu panas yang tinggi dengan curah hujan yang tinggi juga selama setengah tahun. Daerah Indonesia terdiri dari sekitar 2.000.000 Km² luas daratan dan 3.000.000 Km² perairan [3][4]. Pemanfaatan sumber daya yang ada bergantung pada bahan bakar minyak bumi yang terbuat dari sumber energi fosil. Peningkatan permintaan listrik setiap tahunnya semakin meningkat sekitar 2.214 TWh sampai dengan 2050 [5], namun semakin hari minyak bumi berbahan fosil kian habis dan tidak dapat diperbaharui kembali sedangkan kebutuhan pasokan energi listrik terus meningkat setiap tahunnya. Solusi yang bisa digunakan adalah membangun energi alternatif atau energi baru terbarukan.

Modul surya merupakan kumpulan beberapa sel surya yang saling terhubung dan berfungsi mengubah radiasi matahari menjadi listrik dengan menggunakan prinsip efek photovoltaik [6] [7]. Instalasi modul surya memiliki dua sistem, yaitu sistem *off-grid* dan modul surya dengan sistem *on-grid*. Sistem modul surya *off-grid* atau disebut *stand alone* sistem merupakan sistem modul surya yang hanya menggunakan energi dari cahaya matahari. Sistem *off-grid* ketika listrik yang dihasilkan dapat digunakan langsung ke peralatan elektronik dan jika tidak digunakan maka akan disimpan dalam baterai [8], sedangkan sistem modul surya *on-grid* merupakan sistem yang memanfaatkan radiasi matahari untuk menghasilkan listrik yang dihubungkan dengan jaringan listrik PLN (Perusahaan Listrik Negara) [9]. Sistem modul surya *on-grid* terhubung paralel dengan jaringan PLN ketika modul surya memiliki energi lebih besar dibanding beban maka sisa daya akan disalurkan ke jaringan PLN sehingga mampu menghemat tagihan listrik setiap bulannya [10].

Modul surya terapung merupakan salah satu bentuk inovasi penerapan teknologi yang dipasang di atas badan air akibat adanya dampak dari energi fosil yang akan habis dan kekurangan lahan dalam membuat sebuah pembangkit listrik tenaga surya [11][12]. Modul surya terapung memiliki keunggulan, yaitu memanfaatkan lahan perairan, mengurangi penguapan, pertumbuhan alga, menghemat lahan yang bisa digunakan untuk pertanian atau tumbuhan dan mendapatkan pendingin alami dari air yang dapat meningkatkan kinerja modul surya [13]. Modul surya terapung memiliki kekurangan, yaitu biaya pemasangan struktur apung modul surya yang mahal tetapi semakin majunya teknologi telah mengurangi biaya pemasangan modul surya terapung [14].

Modul surya terapung muncul pertama kali di Jepang pada tahun 2007 pada proyek Aichi dengan kapasitas 20 Kw. Selanjutnya modul surya terapung mulai meluas ke seluruh dunia dengan banyak variasi instalasi di negara seperti Amerika Serikat, Spanyol, Itali, China, Singapura dan Korea Selatan. Proyek ini dikembangkan dengan sistem skala kecil yang bertujuan untuk penelitian dan demonstrasi [15]. Perkembangan modul surya terapung di Indonesia belum begitu pesat dimana modul surya terapung terbesar Indonesia di daerah Cirata Jawa Barat dengan kapasitas 145 MW yang berdiri di atas waduk untuk membantu kebutuhan listrik pada tahun 2022 [16].

Modul surya yang berada di Waduk Gouvaes di sungai Tamega memiliki struktur yang terbuat dari plastik yang telah diuji dengan kokoh untuk menahan ketika adanya riak air, angin dan korosi. Struktur terapung ini memiliki jalur pejalan kaki disetiap bingkai modul surya terapung untuk digunakan dalam proses pemeliharaan sistem modul surya terapung tersebut. Terdapat jangkar yang dipasang di dasar air untuk menahan ketika terjadi gelombang air [17].

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan di atas bahwasannya pemanfaatan energi baru terbarukan menggunakan modul surya dengan mencari optimalisasi dengan cara membuat modul surya menjadi terapung dan memanfaatkan tempat di sekitar kampus Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. Penelitian yang dilakukan bersifat *Capstone* sebanyak dua anggota dengan saudara Muhamad Nurdiansyah, dalam penelitian ini terdapat pembagian tugas yaitu, pada penelitian saudara Muhamad Nurdiansyah dibahas tentang merancang sistem

monitoring, pembacaan dari sensor dapat di tampilkan diaplikasi *blynk*. Pada penelitian ini dibahas tentang mendesain modul surya *floating* dan modul surya *ground mount*, perbandingan daya keluaran pada modul surya *floating* dengan modul surya *ground mount* dan pengaruh suhu terhadap keluaran daya modul surya. Oleh karena itu penelitian ini membuat desain modul surya terapung 50 Wp dengan kontrol intensitas matahari di Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana mendesain modul surya *floating* dan modul surya *Ground mount*?
2. Bagaimana perbandingan daya keluaran modul surya *floating* dengan modul surya *Ground mount*?
3. Bagaimana pengaruh suhu terhadap keluaran daya modul surya?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan pada penelitian ini antara lain sebagai berikut:

1. Mendesain modul surya *floating* dan modul surya *Ground mount*.
2. Menganalisis perbandingan daya keluaran pada modul surya *floating* dengan modul surya *ground mount*
3. Menganalisis pengaruh suhu terhadap keluaran daya modul surya.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai bahan referensi untuk penelitian yang berkaitan dengan kualitas keluaran daya modul surya menggunakan model terapung dan memperkenalkan kepada mahasiwa lain mengoptimalkan modul surya dengan sistem terapung.

1.5. Batasan Masalah

Adapun Batasan masalah yang dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Modul surya yang digunakan jenis *Monocrystalline* 50 WP
2. Waktu pengambilan data 9 hari pada jam 07.00-17.00 dengan selang waktu 30 menit sekali
3. Parameter yang digunakan untuk penelitian modul surya floating berupa intensitas cahaya matahari, suhu dan daya keluran yang dihasilkan modul surya.
4. Area pengambilan data di embung fakultas Teknik UNTIRTA
5. Penelitian ini hanya membahas perbandingan keluaran daya modul surya tanpa menghiraukan adanya *shading* dan kecepatan ponton

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Satria Permana And R. Hadiani, “Jurnal Riset Rekayasa Sipil Universitas Sebelas Maret 10 Maret,” Pp. 65–71, 2019.
- [2] A. Prasetyo, S. Hadi, And H. Abdillah, “Experimental Study Of The Effect Of Angle Deflector Horizontal Axis Water Turbine (Hawt) Drag Type On Power Generation On Water Flow In The Pipe,” *Jurnal Polimesin*, Vol. 20, No. 2, P. 189, 2022, [Online]. Available: <Http://E-Jurnal.Pnl.Ac.Id/Polimesin>
- [3] M. Rumbayan, A. Abudureyimu, And K. Nagasaka, “Mapping Of Solar Energy Potential In Indonesia Using Artificial Neural Network And Geographical Information System,” *Renewable And Sustainable Energy Reviews*. Pp. 1437–1449, Apr. 2012. Doi: 10.1016/J.Rser.2011.11.024.
- [4] Rahmat Hasrul, “Analisis Efisiensi Panel Surya Sebagai Energi Alternatif,” *Jurnal Sain, Energi, Teknologi & Industri*, Vol. 5, No. 2, Pp. 79–87, 2021.
- [5] Suharyati, Sadmoko Hesti Pambudi, Jamaludin Lastiko Wibowo, And Nurina Indah Pratiwi, *Outlook Indonesia Energy*. 2019.
- [6] R. Alfan, M. Otong, F. Zaidan, I. Rosadi, And P. F. Ferdinant, “Initial Planning And Estimation Of 2.4 Kw Solar Power Plant Using Pvsyst Software In Faculty Of Engineer-Ing, Sultan Ageng Tirtayasa University-Cilegon Banten Province,” 2022.
- [7] I. Wahyudin, A. Karim, M. Rumbayan, And G. M. C. Mangindaan, “Perencanaan Daya Cadang Menggunakan Panel Surya Di Perumahan Bukit Ranomuut Indah.”
- [8] R. Putri, S. Meliala, And Zuraiddan, “Penerapan Instalasi Panel Surya Off Grid Menuju Energi Mandiri Di Yayasan Pendidikan Islam Dayah Miftahul Jannah,” *Journal Of Electrical Technology*, Vol. 5, No. 3, P. 118, 2020.
- [9] R. Rezky Ramadhana, M. M. Iqbal, A. Hafid, And Adriani, “Analisis Plts On Grid,” *Jurnal Teknik Elektro Unismuh*, Vol. 14, No. 1, P. 15, 2022.
- [10] A. Ardiansyah, Setiawan I Nyoman, And Sukerayasa I Wayan, “Perancangan Plts Atap On Grid System Pada Kantor Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Penelitian Dan Pengembangan Kota Probolinggo,” *Jurnal Spektrum*, Vol. 8, No. 4, P. 202, 2021.

- [11] E. Solomin, E. Sirotkin, E. Cuce, S. P. Selvanathan, And S. Kumarasamy, “Hybrid *Floating* Solar Plant Designs,” *Energies (Basel)*, Vol. 14, P. 2, 2021, Doi: 10.3390/En14102751.
- [12] A. A. Widayat, S. Ma’arif, K. D. Syahindra, A. F. Fauzi, And E. Adhi Setiawan, “Comparison And Optimization Of *Floating* Bifacial And Monofacial Solar Pv System In A Tropical Region,” In *2020 9th International Conference On Power Science And Engineering, Icpse 2020*, Institute Of Electrical And Electronics Engineers Inc., Oct. 2020, Pp. 66–70. Doi: 10.1109/Icpse51196.2020.9354374.
- [13] L. C. Dobre, A. Turcanu, And A. Craciunescu, “*Floating* Photovoltaic Power Plants,” In *12th International Symposium On Advanced Topics In Electrical Engineering, Atee 2021*, Institute Of Electrical And Electronics Engineers Inc., Mar. 2021. Doi: 10.1109/Atee52255.2021.9425257.
- [14] B. G. Bhang, J. H. Hyun, S. H. Ahn, J. H. Choi, G. G. Kim, And H. K. Ahn, “Optimal Design Of Bifacial *Floating* Photovoltaic System With Different Installation Azimuths,” *Ieee Access*, Vol. 11, P. 1456, 2022, Doi: 10.1109/Access.2022.3233100.
- [15] S. Oliveira-Pinto And J. Stokkermans, “Assessment Of The Potential Of Different *Floating* Solar Technologies – Overview And Analysis Of Different Case Studies,” *Energy Convers Manag*, P. 2, May 2020, Doi: 10.1016/J.Enconman.2020.112747.
- [16] O. A. Hidayat, A. Ramdani, S. L. Romadhoni, U. Islam, N. Sunan, And G. Djati Bandung, “Pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Di Waduk Cirata, Kabupaten Purwakarta,” *Jurnal Inovasi Penelitian*, Vol. 3, No. 6, 2022.
- [17] J. Baptista And P. Varges, “Portuguese National Potential For *Floating* Photovoltaic Systems: A Case Study,” In *Ieee Xplore*, 2020.
- [18] V. R. Yandri, “Prospek Pengembangan Energi Surya Untuk Kebutuhan Listrik Di Indonesia,” *Jurnal Ilmu Fisika*, Vol. 4, No. 1, 2012.
- [19] F. Afif And A. Martin, “Tinjauan Potensi Dan Kebijakan Energi Surya Di Indonesia,” *Jurnal Engine*, Vol. 6, No. 1, Pp. 43–52, 2022.

- [20] N. Pramesti Sartono, E. Ridwan, And H. M. Ridlwan, “Pengaruh Perbedaan Posisi Sudut Kemiringan Panel Surya 120 Watt Peak Terhadap Peningkatan Efisiensi,” In *Prosiding Seminar Nasional Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta*, 2021, Pp. 246–253. [Online]. Available: [Http://Prosiding.Pnj.Ac.Id](http://Prosiding.Pnj.Ac.Id)
- [21] R. Maulana And I. A. Bangsa, “Pemanfaatan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (Plts) Pada Gedung Uphb Pt Pembangkit Jawa Bali Unit Muara Karang,” *Journal Of Informatics And Electrical Engineering*, Vol. 5, No. 1, [Online]. Available: [Http://Jti.Aisyahuniversity.Ac.Id/Index.Php/Ajee](http://Jti.Aisyahuniversity.Ac.Id/Index.Php/Ajee)
- [22] R. Duanaputri, Heryanto Irwan, M. F. Sajidan, And A. L. Wardani, “Sistem Monitoring Online Dan Analisis Performansi Plts Panel Surya Monocrystalline 100 Wp Berbasis Web,” *Elposys: Jurnal Sistem Kelistrikan*, Vol. 10, No. 1, 2023.
- [23] F. S. Hayani, A. Stefanie, And I. A. Bangsa, “Hybrid Generator Thermoelektrik Panel Surya Thin Film Sf 170-S Cis 170 Watt Pada Plts 1 Mw Cirata,” *Jte Uniba*, Vol. 6, No. 1, 2021.
- [24] Ariprihata, Erfandy, S. W. Susilo, And Sujito, “Rancang Bangun Panel Surya Off-Grid Untuk Catu Daya Alat Pengusir Hama Tikus,” *Jurnal Energi Baru Dan Terbarukan*, Vol. 4, No. 3, Pp. 224–245, Dec. 2023, Doi: 10.14710/Jebt.2023.19665.
- [25] W. Teresna, T. Elektro, And N. Bali, “Perbandingan Suplai Energi Panel Surya Polycrystalline Pada Plts On-Grid I Nyoman Sugiarta 1) , I Nengah Suparta,” *Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif (Sentrinov) Ke-6 Isas Publishing Series: Engineering And Science*, Vol. 6, No. 1, 2020.
- [26] M. Bachtiar, “Prosedur Perancangan Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya Untuk Perumahan (Solar Home System),” Mar. 2023. Accessed: Mar. 27, 2023. [Online]. Available: [Http://Jurnal.Untad.Ac.Id/Jurnal/Index.Php/Smartek/Article/View/438](http://Jurnal.Untad.Ac.Id/Jurnal/Index.Php/Smartek/Article/View/438)
- [27] Y. D. Herlambang, J. D. Armanah, And F. Arifin, “Unjuk Kerja Karakteristiktegangan Arus Dan Daya Pada Panel Surya Terhadap Variasi Radiasi Surya Menggunakan Matlab Simulink,” In *Prosiding Ncie 2ndnational Conference Of Industry, Engineering And Technology*, 2021, P. B196.

- [28] F. Widiarsa, "Karakteristik Panel Surya Dengan Variasi Intensitas Radiasi Dan Temperatur Permukaan Panel," *Jurnal Transmisi*, Vol. 4, Pp. 233–242, 2006.
- [29] Amanda Fauzika Maurisa Rohmah, A. Zudhan, And Bayu Setiaji, "Analisis Tenggelamnya Kapal Di Waduk Kedung Ombo Menggunakan Konsep Hukum Archimedes," *Jurnal Penelitian Fisika Dan Terapannya (Jupiter)*, Vol. 4, No. 2, Pp. 15–20, Feb. 2023, Doi: 10.31851/Jupiter.V4i2.10345.
- [30] Muhammad R. Sufandi And W. I. Rahayu, "Pengembangan Sistem Pengisian Baterai Dengan Kombinasi Sumber Listrik," *Jurnal Elkha (Jurnal Teknik Elektro)*, Vol. 10, No. 1, 2018.
- [31] D. Wijayanto, S. Isnur Haryudo, And T. Wrahatnolo, "Rancang Bangun Monitoring Arus Dan Tegangan Pada Plts Sistem On Grid Berbasis Internet Of Things (Iot) Menggunakan Aplikasi Telegram," *Jurnal Teknik Elektro*, Vol. 11, No. 3, Pp. 447–453, 2022.
- [32] M. Khumaidi Usman, "Analisis Intensitas Cahaya Terhadap Energi Listrik Yang Dihasilkan Panel Surya," *Jurnal Polektro: Jurnal Power Elektronik*, Vol. 9, No. 2, 2020, [Online]. Available: [Http://Ejournal.Poltektegal.Ac.Id/Index.Php/Powerelektro](http://Ejournal.Poltektegal.Ac.Id/Index.Php/Powerelektro)
- [33] A. Mubarak 'Aafi, J. Jamaaluddin, And I. Anshory, "Implementasi Sensor Pzem-017 Untuk Monitoring Arus, Tegangan Dan Daya Pada Instalasi Panel Surya Dengan Sistem Data Logger Menggunakan Google Spreadsheet Dan Smartphone," In *Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, Dan Teknik Informatika*, 2022, Pp. 191–196. Doi: 10.31284/P.Snestik.2022.2718.
- [34] H. Yousuf *Et Al.*, "A Review On *Floating* Photovoltaic Technology (Fpvt)," *Current Photovoltaic Research*, Vol. 8, No. 3, Pp. 67–78, 2020, Doi: <https://doi.org/10.21218/Cpr.2020.8.3.067>.
- [35] I. N. Wahid, B. Nainggolan, And I. Silanegara, "Rancang Bangun Monitoring Arus Dan Tegangan Pada *Floating* Photovoltaic Di Kolam Politeknik Negeri Jakarta," 2021. [Online]. Available: [Http://Prosiding.Pnj.Ac.Id](http://prosiding.pnj.ac.id)

- [36] M. Firman And M. Irfansyah, “Perancangan Sistem Hybrid Pembangkit Listrik Tenaga Surya Dengan Turbin Angin Terapung,” *Jurnal Teknik Mesin Uniska*, Vol. 6, No. 2, 2021.