

**ANALISIS PENGARUH POTENSI DAYA INSTALASI PANEL
SURYA TERAPUNG OFF GRID DI DAERAH PESISIR**

SKRIPSI

OLEH:

NORMAN SIAMBATON

188120038



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2024**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 22/11/24

Access From (repository.uma.ac.id)22/11/24

ANALISIS PENGARUH POTENSI DAYA INSTALASI PANEL SURYA TERAPUNG OFF GRID DI DAERAH PESISIR

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Di Fakultas Teknik
Universitas Medan Area

Oleh:

Norman Siambaton

188120038

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2024**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Analisis Pengaruh Potensi Daya Instalasi Panel Surya
Terapung Off Grid Di Daerah Pesisir
Nama : Norman Siambaton
NPM : 18.812.0038
Fakultas : Teknik Elektro

Disetujui

Komisi Pembimbing

Ir. Habib Satria, MT, IPM, ASEAN, Eng.
Pembimbing



Dr. Eng. Sunriatno, ST, MT.
Dekan



Ir. Habib Satria, MT, IPM, ASEAN, Eng.
Ka. Prodi

Tanggal Lulus : 19 Agustus 2024

HALAMA PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila di kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan, 19 Agustus 2024



Norman Siambaton

NPM. 18.812.0038

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR/SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Norman Siambaton
NPM : 18.812.0038
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Tugas Akhir/Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

"Analisis Pengaruh Potensi Daya Instalasi Panel Surya Terapung Off Grid Di Daerah Pesisir".

berserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini universitas medan area berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir/skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan

Pada Tanggal : 19 Agustus 2024

Yang menyatakan



(Norman Siambaton)

ABSTRAK

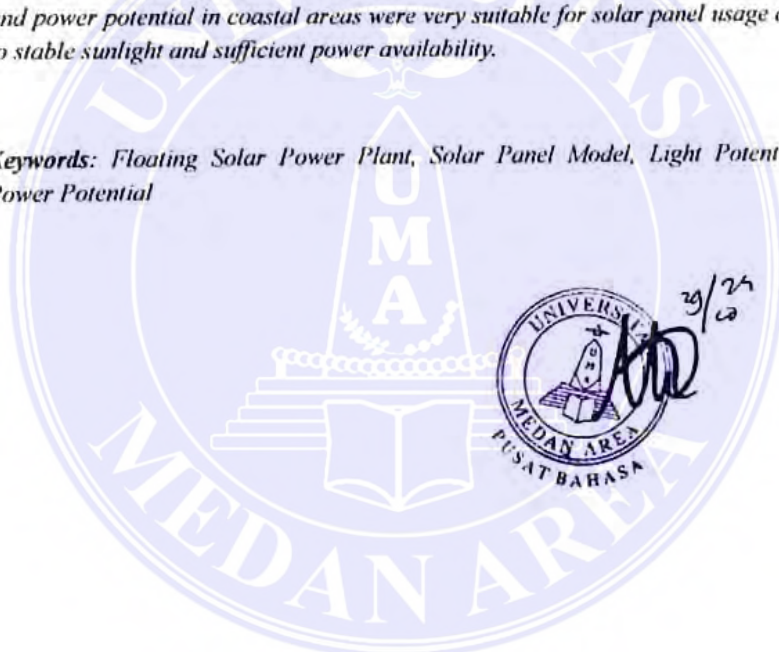
PLTS terapung memiliki potensi untuk memberikan solusi energi yang inovatif, terutama di daerah dengan ketersediaan lahan terbatas dan kebutuhan energi yang tinggi. Sistem ini juga dapat bermanfaat untuk mengurangi penguapan air di badan air, yang merupakan aspek penting di daerah-daerah dengan tantangan ketersediaan air. PLTS terapung di daerah pesisir ini yang akan di analisa yaitu pada model PLTS nya dan potensi cahaya dan daya yang ada di daerah pesisir tersebut. Untuk model yang digunakan panel surya di daerah pesisir yaitu panel surya yang miring hadap nya untuk mendapatkan cahaya matahari. Dan panel surya ini di apungkan ke air pelampung yang digunakan yaitu ada 4 pelampung dan pengekangnya besi yang di buat rangkanya seperti persegi empat lalu memiliki 8 tiang penyanggah untuk tempat meletak panel surya tersebut. Model panel apung peneliti buan berhasil terapung dan dapat menghemat tempat bagi di daerah pesisir yang mau menggunakan panel surya. Pada rata rata daya pada panel suryanya langsung ialah 108,79 watt dan rata rata potensi cahaya disini ialah 22.727,27 lm ini potensi cahaya matahari dan daya di daerah pesisir sangat bagus untuk pemakaian panel surya didaerah pesisir karena cahaya yang didapatkan setabil dan daya nya juga terpenuhi.

Kata Kunci : PLTS terapung, Model PLTS, Potensi cahaya, Potensi daya

ABSTRACT

Floating Solar Power Plants (FSPPs) have the potential to provide innovative energy solutions, especially in areas with limited land availability and high energy demand. These systems can also help reduce water evaporation in bodies of water, which is crucial in areas with water availability challenges. The floating solar power system in this coastal area was analyzed in terms of its solar panel model and the light and power potential in that coastal region. The model used was solar panels in coastal areas that were tilted to capture sunlight. These solar panels were floated on water using four floats, and the frame was made of iron, shaped like a square, with eight supporting poles to hold the solar panels. The floating panel model successfully floated and saved space for coastal areas that want to use solar panels. The average power of the solar panels was 108.79 watts, and the average light potential was 22,727.27 lumens, indicating that the light and power potential in coastal areas were very suitable for solar panel usage due to stable sunlight and sufficient power availability.

Keywords: *Floating Solar Power Plant, Solar Panel Model, Light Potential, Power Potential*



RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Sigambo-gambo pada tanggal 24 November 2000 dari Bapak Agustinus Siambaton dan Ibu Darisna Sihite. Penulis merupakan anak ke-1 dari 2 bersaudara.

Pada Tahun 2018 Penulis lulus dari SMA NEGERI 1 BARUS dan pada tahun 2018 terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Medan Area.

Pada tanggal 15 November sampai 15 Desember tahun 2021 penulis melakukan Kerja Praktek (KP) di PT. PLN (Persero)UIP3B Sumatera Unit Pelaksana Transmisi Medan.



KATA PENGANTAR

Ucapan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat-Nya penulis bisa menyelesaikan Proposal yang berjudul “Analisis Pengaruh Potensi Daya Instalasi Panel Surya Terapung Off Grid Di Daerah Pesisir”. Penulisan Proposal ini disusun dengan tujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan kelulusan untuk meraih gelar sarjana dari Program Studi Teknik Elektro Strata Satu, Universitas Medan Area (UMA) tahun 2023. Proposal ini dapat diselesaikan dengan baik dan lancar berkat bantuan berbagai pihak, baik bantuan material maupun moril. Untuk itu dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua dan kedua saudara penulis yang telah memberi dukungan berupa moril/spiritual dan material kepada penulis.
2. Bapak Prof. Dadan Ramdan, M.Eng, M.Sc, Selaku Rektor Universitas Medan Area.
3. Bapak Dr. Eng. Supriatno, ST, MT, Selaku Dekan Fakultas Teknik.
4. Bapak Ir. Habib Satria, M.T., IPM.,ASEAN.Eng. Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro
5. Bapak Ir. Habib Satria, M.T., IPM.,ASEAN.Eng. Selaku Dosen Pembimbing I Untuk Tugas Akhir Ini Yang Memberikan Saran Dan Kritik Yang Membangun Dalam Penyusunan Tugas Akhir Ini.
6. Para Staff dan Pengajar Universitas Medan Area khususnya Program Studi Teknik Elektro yang telah membantu dalam akademik dan administrasi.

7. Rekan-rekan penulis terkhususnya buat Himpunan Mahasiswa Elektro dan Teknik Elektro Angkatan 2018 yang telah memberikan banyak dukungan, motivasi, dan upaya dalam membantu menyelesaikan Proposal Skripsi ini.

Dan harapan penulis proposal ini menambah pengetahuan dan pengalaman bagi para pembaca, untuk kedepannya dapat memperbaiki bentuk maupun menambah isi proposal ini agar menjadi lebih baik lagi karena keterbatasan maupun pengalaman penulis. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa proposal ini memiliki banyak kekurangan baik dari segi isi maupun referensi. Untuk itu, dengan kerendahan hati penulis memohon maaf yang sebesar-besarnya dan mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan kedepannya.

Hormat Penulis



Norman Siambaton

DAFTAR ISI

ANALISIS PENGARUH POTENSI DAYA INSTALASI PANEL SURYA TERAPUNG OFF GRID DI DAERAH PESISIR	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMA PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR/SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
RIWAYAT HIDUP	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematik Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Energi Terbarukan	5
2.2 Energi Matahari.....	5
2.3 Panel Surya Terapung	6
2.4 Sistem Off Grid	7

2.5 Daya Pada Panel Surya.....	8
2.6 Multitester	8
2.7 SCC (Solar Charge Controller)	9
2.8 Baterai	10
2.9 Inverter	10
BAB III METODOLOGI	12
3.1 Waktu dan Tempat penelitian.....	12
3.1.1 Tempat penelitian	12
3.1.2 Waktu penelitian.....	12
3.2 Bahan dan Alat	13
3.3 Jenis Data	13
3.3.1 Data Primer.....	13
3.4 Teknik Pengumpulan Data	13
3.4.1 Observasi	13
3.4.2 Studi Dokumentasi	13
3.5 Teknik Analisa Data	14
3.6 Metode Penelitian.....	14
3.7 Blok Diagram	17
3.8 Rangkaian gambar	17
3.9 Prosedur Kerja.....	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1 Hasil model yang di gunakan di daerah pesisir	20
4.2 Hasil pengukuran pada panel surya di daerah pesisir.....	21
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	28
5.1 Kesimpulan.....	28
5.2 Saran	28

DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN.....	31



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Penggunaan Energi Terbaruka	5
Gambar 2.2 Penggunaan Energi Matahari Pada Panel Surya	6
Gambar 2.3 Panel Surya Terapung	8
Gambar 2.4 Sistem Off Grid	9
Gambar 2.5 Multitester	10
Gambar 2.6 SCC (Solar Charge Controller)	11
Gambar 2.7 Baterai	12
Gambar 2.8 Inverter	12
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Kegiatan Penelitian.....	17
Gambar 3.2 Blok Diagram	19
Gambar 3.3 Rangkaian gambar.....	20
Gambar 4.1 Model Panel Surya Apung	23
Gambar 4.2 Pengukuran Panel Surya Apung.....	24
Gambar 4.3 Grafik Tegangan Panel surya Voc	25
Gambar 4.4 Grafik Arus panel surya Ioc	26
Gambar 4.5 Grafik Daya panel surya.....	27
Gambar 4.6 Grafik Tegangan Berbeban	27
Gambar 4.7 Grafik Arus berbeban	28
Gambar 4.8 Grafik Daya berbeban	29
Gambar 4.9 Grafik Fluktasi Cahaya.....	29

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Waktu penelitian	13
Tabel 3.2 Bahan dan Alat.....	14
Tabel 4.1 Pengukuran panel surya apung	25



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi surya dikenal sebagai sumber energi yang ramah lingkungan dan mudah diperoleh, sehingga tidak mengherankan bahwa energi terbarukan saat ini dianggap sebagai pilihan energi yang sangat potensial untuk masa depan. Pemanfaatan energi matahari sebagai sumber energi alternatif dianggap memiliki potensi besar, terutama karena matahari menghasilkan energi dalam jumlah yang sangat besar dan terus menerus, memberikan peluang untuk memenuhi kebutuhan energi masyarakat jika dikelola dengan efisien (Sahara, Sugeng, and Saleh 2022). Indonesia, berlokasi di sepanjang garis khatulistiwa, memiliki potensi energi matahari yang signifikan. Potensi rata-rata energi matahari di Indonesia mencapai 5 kWh/m²/hari. Selain itu, sebagai negara agraris dengan kepulauan yang luas, Indonesia juga memiliki banyak sumber air yang tersebar di hampir seluruh wilayahnya. Dalam hal ini pemanfaatan energi matahari pada kelistrikan di pesisir dapat menggunakan panel surya terapung sebagai kebutuhan energi listrik di dekat pesisir (Demeianto et al. 2021).

Panel surya terapung merupakan merupakan sistem pembangkit listrik tenaga surya yang terapung di atas permukaan air. PLTS terapung ini dirancang khusus untuk dimanfaatkan di badan air seperti danau, waduk, atau laut. Sistem ini umumnya terdiri dari modul surya yang ditempatkan di atas rak atau struktur apung yang dirancang agar stabil di atas air. PLTS terapung memiliki potensi untuk memberikan solusi energi yang inovatif, terutama di daerah dengan ketersediaan lahan terbatas dan kebutuhan energi yang tinggi. Sistem ini juga

dapat bermanfaat untuk mengurangi penguapan air di badan air, yang merupakan aspek penting di daerah-daerah dengan tantangan ketersediaan air (Islamy and Aryawan 2019). Jadi penulis ingin meneliti pemakaian PLTS terapung di daerah pesisir dengan judul “ Analisis Pengaruh Potensi Daya Instalasi Panel Surya Terapung Off Grid Di Daerah Pesisir”.

1.2 Perumusan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana perencanaan Model Panel Surya terapung di daerah pesisir
2. Bagaimana potensi cahaya matahari dan daya yang di keluarkan melalui panel surya terapung di daerah pesisir.

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Potensi energi matahari di daerah pesisir.
2. Model panel surya terapung yang di gunakan.
3. Beban rumah tangga sebagai penguji.
4. Menghitung tegangan, arus, dan daya pada panel surya terapung.
5. Pengumpulan data pada pengujian panel surya terapung.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Membuat model panel surya Terapung di daerah pesisir.

2. Menguji potensi cahaya matahari dan daya yang dikeluarkan melalui panel surya Terapung di daerah pesisir.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari pembuatan alat ini adalah :

1. Menjadi inovasi baru dalam membantu pengembangan panel surya Terapung di daerah pesisir.
2. Memberikan wawasan dan pengetahuan bagi penulis dan pembaca khususnya tentang penerapan teknologi panel surya dalam energi terbarukan.
3. Sebagai referensi bagi yang membuat project panel surya Terapung di daerah pesisir .

1.6 Sistematik Penulisan

Sistematik penulisan pada masing-masing bab adalah sebagai berikut.

1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang pembuatan laporan, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematik penulisan.

2. BAB II TEORI PENUNJANG

Bab ini berisi landasan teori berupa konsep dasar dalam penyusunan alat dan laporan sehingga menghasilkan karya yang bernilai ilmiah dan memiliki daya guna.

3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tentang metode penelitian alat yang digunakan, yang meliputi bagaimana cara pengambilan data.

4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang penyajian hasil pengujian alat serta pembahasan

5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan tentang simpulan dan saran dari pembuatan alat dan laporan sebagai upaya untuk perbaikan kedepan.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Energi Terbarukan

Energi terbarukan adalah bentuk energi yang bersumber dari sumber daya alam yang dapat diperbaharui atau diperbarui secara alamiah. Jenis energi ini dapat terus dihasilkan atau diperoleh secara berkelanjutan dalam jangka waktu yang panjang tanpa mengalami penurunan yang signifikan (Ramadhan, Sasmono, and Ekaputri 2021). Energi terbarukan mengandalkan proses alam, seperti pemanfaatan sinar matahari, tenaga angin, sumber air, panas bumi, dan biomassa, untuk menghasilkan sumber daya energi. Keberlanjutan energi terbarukan dinilai lebih tinggi daripada sumber energi fosil karena minim emisi gas rumah kaca yang signifikan dan tidak terbatas oleh cadangan yang dapat habis. Oleh karena itu, fokus utama saat ini adalah pada pengembangan dan pemanfaatan energi terbarukan, sebagai langkah penting dalam mengatasi perubahan iklim dan mencapai tujuan keberlanjutan energi secara global.



Gambar 2.1 Penggunaan Energi Terbaruka

Sumber: <https://teknikkomputer.teknokrat.ac.id/mengenal-perbedaan-energi-baru-dan-energi-terbarukan/>

2.2 Energi Matahari

Energi matahari adalah hasil dari radiasi panas yang dipancarkan oleh matahari. Merupakan salah satu sumber energi yang terbesar di planet ini, sinar matahari memiliki peran penting dalam mendukung kehidupan semua makhluk. Panas yang diberikan oleh matahari memiliki manfaat yang signifikan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari, baik dalam jangka waktu pendek maupun jangka panjang, serta dianggap sebagai salah satu opsi energi alternatif yang penting (Wahab 2021). Energi ini dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan listrik melalui panel surya atau untuk pemanas air dan udara. Sinar matahari yang mencakup berbagai panjang gelombang elektromagnetik dapat diubah menjadi energi yang dapat dimanfaatkan oleh teknologi yang tepat.



Gambar 2.2 Penggunaan Energi Matahari Pada Panel Surya

Sumber: <https://id.linkedin.com/pulse/sistem-panel-surya-pemanfaatan-energi-matahari>

2.3 Panel Surya Terapung

Panel surya terapung merupakan teknologi yang menggabungkan panel surya dengan struktur yang memungkinkannya mengapung di atas permukaan air, seperti danau, waduk, atau bahkan laut. Biasanya terdiri dari modul-panel surya yang terpasang pada pelampung atau platform yang mengapung di atas air (Gusa et

al. 2019). Cara kerja panel surya apung ini ialah panel surya yang terbuat dari sel fotovoltaik ditempatkan di atas struktur apung. Sel-sel fotovoltaik ini menyerap cahaya matahari dan mengubahnya menjadi energi listrik melalui efek fotovoltaik. Cahaya matahari yang diterima oleh sel fotovoltaik menyebabkan elektron di dalam sel berpindah, menciptakan arus listrik. Arus listrik ini kemudian dikumpulkan oleh rangkaian konduktor di panel. Arus listrik yang dihasilkan adalah arus searah (DC). Untuk dapat digunakan oleh peralatan listrik rumah tangga atau disalurkan ke jaringan listrik, arus DC ini perlu diubah menjadi arus bolak-balik (AC) menggunakan inverter. Listrik yang dihasilkan dapat langsung digunakan, disimpan dalam baterai untuk penggunaan di kemudian hari, atau disalurkan ke jaringan listrik. Jika disalurkan ke jaringan, listrik tersebut dapat digunakan oleh konsumen lain atau dijual kembali ke perusahaan listrik. Air di bawah panel surya membantu menjaga suhu panel tetap rendah, yang dapat meningkatkan efisiensi konversi energi. Selain itu, penguapan air dapat berkurang karena adanya panel yang menutupi permukaan air. Panel-panel ini dipasang di atas struktur apung yang tahan terhadap kondisi air dan cuaca. Struktur apung ini memungkinkan panel untuk mengikuti pergerakan air dan mempertahankan posisi optimal untuk penyerapan sinar matahari. Menggunakan area perairan yang luas seperti waduk atau kolam dapat mengurangi kebutuhan lahan darat yang luas untuk instalasi panel surya. Selain itu, penggunaan panel surya apung dapat mengurangi pertumbuhan alga di permukaan air dengan menghalangi sinar matahari langsung ke air. Teknologi ini memanfaatkan energi matahari untuk menghasilkan listrik sambil memanfaatkan ruang di atas air yang luas. Panel surya terapung memiliki potensi untuk memproduksi energi terbarukan tanpa

memerlukan lahan tambahan yang luas. Pemanfaatan panel surya terapung membuka peluang dalam berbagai bidang, dari penyediaan energi hingga pengelolaan sumber daya air dan lingkungan, serta dapat mendukung pertumbuhan sektor-sektor penting dalam masyarakat.



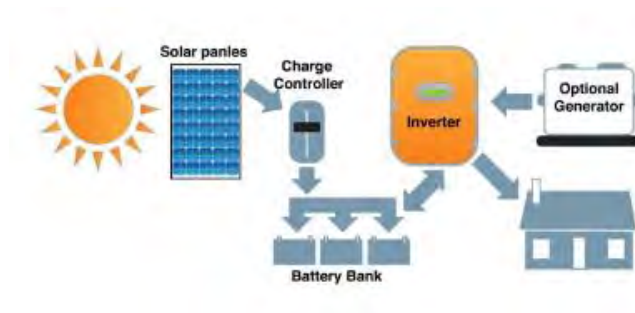
Gambar 2.3 Terapung Panel Surya

Sumber: <https://era.id/news/141975/mengenal-plts-terapung-cirata>

2.4 Sistem Off Grid

Sistem off-grid merupakan sistem energi yang beroperasi secara mandiri tanpa terhubung ke jaringan listrik umum atau grid. Dirancang untuk memenuhi kebutuhan energi di daerah terpencil, terisolasi, atau di lokasi di mana tidak tersedia akses jaringan listrik konvensional. Sistem ini tidak terhubung dengan PLN (Perusahaan Listrik Negara), sehingga membutuhkan baterai sebagai media penyimpanan daya. Panel surya pada sistem off-grid dirancang agar mampu menghasilkan daya sepanjang tahun dan harus dilengkapi dengan kapasitas baterai yang mencukupi untuk memenuhi kebutuhan listrik, bahkan pada masa musim hujan atau ketika sinar matahari minim. Keuntungan utama sistem off-grid adalah memberikan akses listrik di daerah terpencil atau yang tidak terjangkau oleh jaringan listrik umum. Namun, sistem ini memerlukan perawatan dan manajemen

energi yang teliti agar tetap efisien serta dapat memenuhi kebutuhan listrik pengguna.



Gambar 2.4 Sistem Off Grid

Sumber: <https://m.icasolar.com/support/blog/sistem>

2.5 Daya Pada Panel Surya

Daya yang dihasilkan oleh panel surya biasanya diukur dalam satuan wattpeak (Wp) atau kilowattpeak (kWp). Wattpeak mengukur daya maksimum yang dapat dihasilkan oleh panel surya dalam kondisi optimal, yaitu ketika panel menerima radiasi matahari penuh (sekitar 1.000 watt per meter persegi) pada suhu sekitar 25 derajat Celsius. Jumlah daya yang dihasilkan oleh panel surya tergantung pada beberapa faktor, termasuk luas panel, efisiensi panel, intensitas cahaya matahari, dan faktor cuaca. Biasanya, panel surya ukuran standar memiliki daya sekitar 250 hingga 400 wattpeak per panelnya. Jumlah total daya yang dihasilkan dari panel surya bisa dihitung dengan mengalikan daya wattpeak panel dengan jumlah panel yang dipasang. Misalnya, jika Anda memiliki 10 panel surya dengan daya masing-masing 300 wattpeak, total daya yang dapat dihasilkan adalah 3.000 wattpeak atau 3 kilowattpeak (kWp).

2.6 Multitester

Multitester adalah sebuah alat yang digunakan untuk melakukan berbagai pengukuran dalam elektronika dan listrik. Alat ini dapat digunakan untuk mengukur beberapa nilai seperti tegangan (voltmeter), arus (ammeter), dan tahanan (ohmmeter)(Guswanto et al. 2019). Multitester modern biasanya memiliki berbagai fungsi tambahan, seperti pengukuran kapasitansi, pengujian transistor, dan pengujian kontinuitas. Ini menjadi alat yang serbaguna dan umum digunakan baik oleh pemula maupun profesional dalam bidang elektronika dan listrik untuk melakukan pengukuran dasar.



Gambar 2.5 Multitester

Sumber: <http://www.klikglodok.com/perkakas/alat-ukur-multitester/13616-sanwa-yx360trf-analog-multitester.html>

2.7 SCC (Solar Charge Controller)

Solar Charge Controller adalah perangkat penting dalam sistem panel surya yang bertugas mengatur arus listrik yang mengalir masuk dan keluar dari baterai. Fungsinya adalah untuk memastikan arus yang dihasilkan oleh panel surya sesuai dan tidak berlebihan ketika menuju ke baterai(Romadhon 2022). Hal ini bertujuan untuk melindungi baterai dari kerusakan serta memperpanjang umur pakai sistem

panel surya secara keseluruhan. Ketika panel surya menghasilkan listrik, arus yang dihasilkan akan melalui Solar Charge Controller untuk diatur dan dialirkan ke baterai. SCC berperan sebagai pengatur arus listrik, mencegah arus yang berlebihan masuk ke baterai yang dapat merusaknya. Selain itu, SCC juga mengontrol pengisian baterai hingga penuh. Penggunaan SCC sangat penting karena tanpa pengaturan yang tepat, arus listrik yang berlebihan dari panel surya dapat merusak baterai, mengurangi masa pakai baterai, bahkan dapat menyebabkan ledakan atau kebakaran.



Gambar 2.6 SCC (Solar Charge Controller)

Sumber: https://www.tokopedia.com/berkah-33/scc-solar-charge-controller-10a?utm_source=google&utm_medium=organic&utm_campaign=pdp-seo

2.8 Baterai

Baterai adalah perangkat yang digunakan untuk menyimpan energi listrik dalam bentuk kimia dan mengubahnya menjadi energi listrik saat diperlukan. Baterai terdiri dari satu atau lebih sel yang dapat menyimpan energi dalam bentuk kimia dan melepaskannya sebagai energi listrik saat diperlukan. Mereka umumnya terdiri dari elektrolit, anoda (terminal positif), dan katoda (terminal negatif) yang berinteraksi untuk menghasilkan dan menyimpan energi (Wiguna et al. 2021). Baterai digunakan dalam berbagai perangkat elektronik dan sistem energi terbarukan seperti panel surya untuk menyimpan energi yang dihasilkan.



Gambar 2.7 Baterai

Sumber: <https://homecare24.id/baterai-solar-cell/>

2.9 Inverter

Inverter adalah perangkat elektronik yang berfungsi mengubah arus listrik searah (DC) menjadi arus bolak-balik (AC). Perangkat ini sangat penting dalam sistem energi terbarukan, seperti panel surya atau turbin angin, karena kebanyakan perangkat listrik di rumah atau perusahaan memerlukan arus bolak-balik untuk beroperasi (Setiawan, Eteruddin, and Arleny 2019). Inverter pada sistem panel surya mengonversi arus searah yang dihasilkan oleh panel surya menjadi arus bolak-balik yang dapat digunakan untuk menyuplai listrik ke perangkat rumah tangga atau grid listrik. Ini memungkinkan penggunaan listrik dari panel surya untuk keperluan sehari-hari yang membutuhkan arus bolak-balik.



Gambar 2.8 Inverter

Sumber: <https://www.sanspower.com/inverter-pengertian-cara-kerja-dan-macamnya.html>

BAB III

METODOLOGI

3.1 Waktu dan Tempat penelitian

3.1.1 Tempat penelitian

Pembuatan dan pengujian Analisis Pengaruh Potensi Daya Instalasi Panel Surya Terapung Off Grid Di Daerah Pesisir ini dilakukan di :

Nama Tempat : CV. ANGKASA MOBIE TECH

Alamat : Jalan Sultan Serdang Dusun II, Sena,
Batang Kuis, Deli Serdang, Sumatera Utara.

Waktu yang dilakukan pada penelitian ini adalah selama kurang lebih 1-3 bulan.

3.1.2 Waktu penelitian

Tabel 3.1 Waktu penelitian

NO	Kegiatan penelitian	BULAN											
		I				II				III			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Studi Literatur	■	■										
2	Pengumpulan Alat dan Bahan		■	■									
3	Perancangan Alat		■	■	■	■							
4	Pengumpulan Data					■	■						
5	Analisa Data							■	■	■	■		
6	Penulisan Laporan	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

3.2 Bahan dan Alat

Kebutuhan perangkat yang penulis gunakan di dalam penelitian ini ialah sebagai berikut :

Tabel 3.2 Bahan dan Alat

No	Komponen	Spesifikasi	Satuan
1	Panel surya	120 Wp, Voc 22,6 V, Isc 6,29 A	1 unit
2	Multitester	Arus, tegangan, dan daya	1 unit
3	Solar Charge Controller	12V, 10 A	1 unit
4	Baterai Kering	12 V, 20Ah	1 unit
5	Inverter	1000 W, 12V	1 unit
6	Lampu	Led 12 V, 20 W	1 unit
7	Kabel jamper	1,5 mm	5 meter
8	Tang	Kombinasi	1 unit
9	Obeng	Plus dan minus	1 unit
10	Kerangka apung	Besi kopong	6 meter
11	Arduino nano	Mikrokontroler	1 unit
12	Sensor Tegangan DC	Voltage sensor	1 unit
13	Sensor Arus DC	ACS712	1 unit
14	LCD	16 x 2	1 unit

3.3 Jenis Data

3.3.1 Data Primer

Data Primer adalah sumber data yang langsung memberikan data kepada pengumpul data yang di ambil secara langsung dilapangan.

3.4 Teknik Pengumpulan Data

3.4.1 Observasi

Observasi merupakan sebuah teknik yang dilakukan lewat pengamatan langsung.

3.4.2 Studi Dokumentasi

Studi Dokumentasi dilakukan dengan mengumpulkan data dan mempelajari data-data yang diperoleh dari buku-buku, literatur, jurnal, internet dan sumber-sumber lain yang berhubungan dengan penelitian ini.

3.5 Teknik Analisa Data

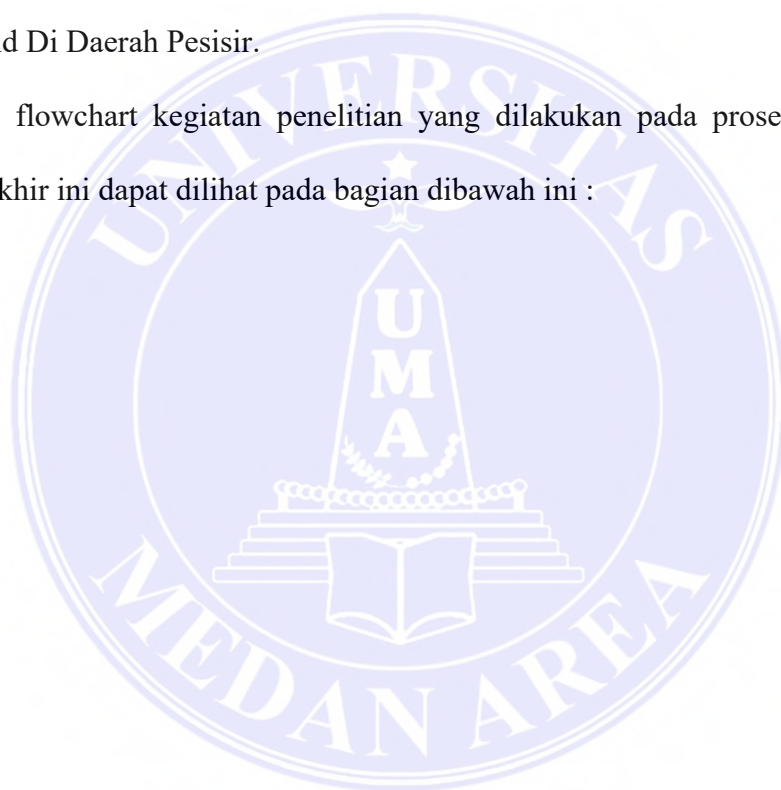
Metode yang sesuai dengan penelitian adalah metode deskriptif dengan pendekatan kuantitatif.

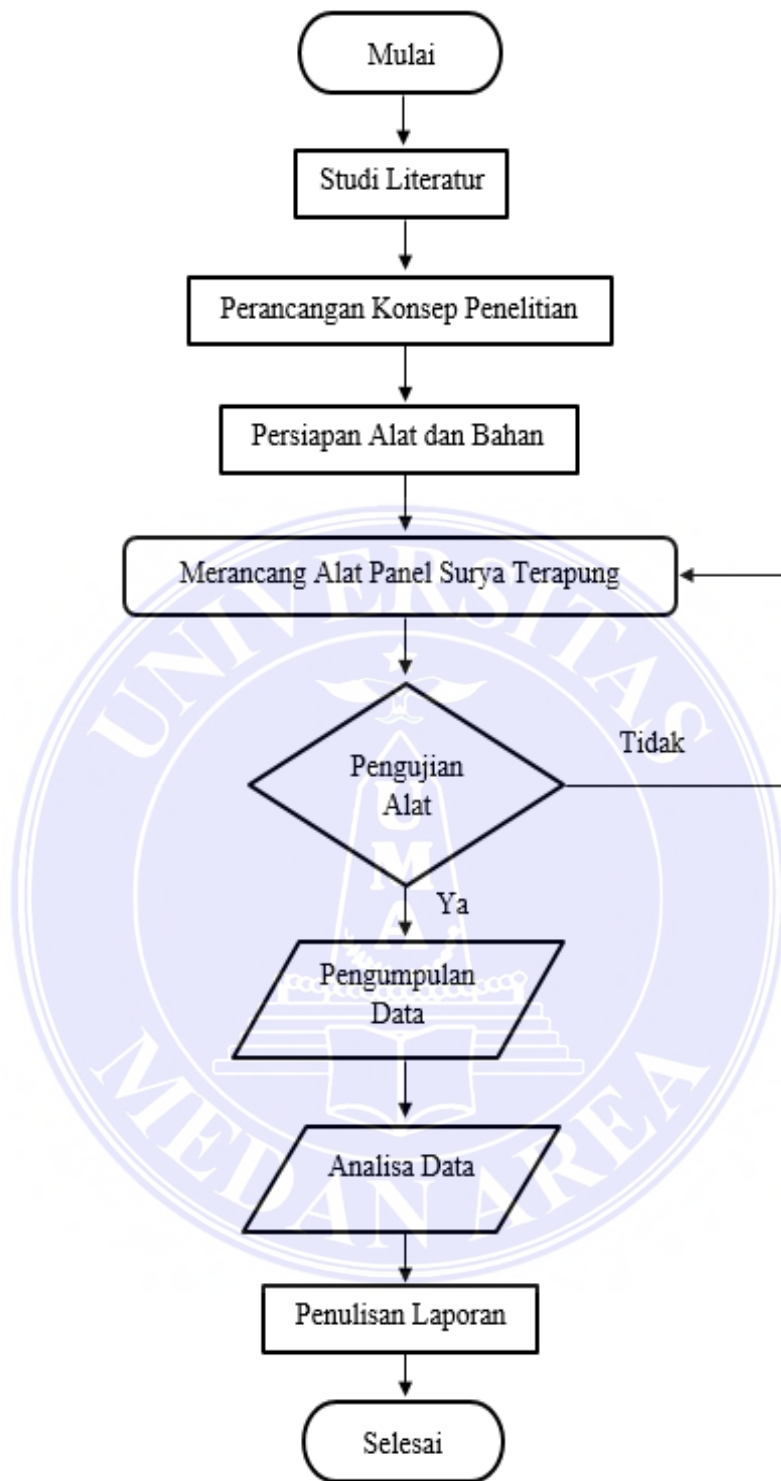
1. Metode deskriptif merupakan cara merumuskan dan menafsirkan data yang ada sehingga memberikan gambaran jelas melalui pengumpulan, penyusunan, penganalisisan data, sehingga dapat diketahui gambaran umum perusahaan yang sedang diteliti.
2. Pendekatan Kuantitatif adalah pendekatan ilmiah yang memandang suatu realitas dapat diklasifikasi, konkrit, teramati, dan terukur, hubungan variabelnya bersifat sebab akibat dimana data penelitiannya berupa angka-angka dan analisisnya menggunakan statistik.

3.6 Metode Penelitian

Metode Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahap untuk mempermudah dan memperjelas arah penelitian yang akan di laksanakan. Adapun berikut ini *flowchart* atau kerangka berfikir dalam penelitian yang akan disajikan dalam bentuk blok diagram pada Gambar berikut ini, dimana berdasarkan *flowchart* ini ialah sebagai tahapan yang akan dilakukan oleh peniliti dalam melaksanakan proses penelitian Analisis Pengaruh Potensi Daya Instalasi Terapung Panel Surya Off Grid Di Daerah Pesisir.

Bentuk flowchart kegiatan penelitian yang dilakukan pada proses pelaksanaan tugas akhir ini dapat dilihat pada bagian dibawah ini :



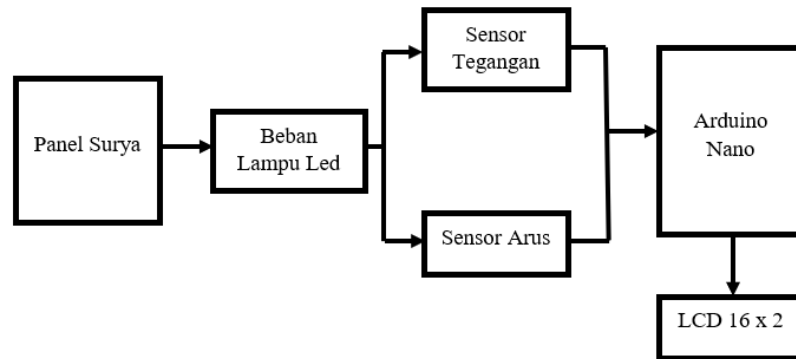


Gambar 3.1 *Flowchart* Kegiatan Penelitian

Adapun penjelasan tentang *flowchart* / kerangka berfikir diatas ialah :

1. Mulai, untuk melakukan permulaan mencari referensi dan hal yang terkait penelitian.
2. Studi Literatur serangkaian kegiatan yang berkenaan dengan metode pengumpulan data pustaka, membaca dan mencatat, serta mengelolah bahan penelitan.
3. Perancangan Konsep Penelitian melakukan sketsa atau desain penelitian yang akan di persiapkan.
4. Persiapan alat dan bahan merupakan suatu hal yang sangat penting untuk kelancaran dalam merancang alat yang akan di analisis.
5. Merancang Alat Panel Surya Terapung, kegiatan yang akan mempengaruhi hasil dari pengambil data dalam penelitian ini.
6. Pengujian alat adalah hal yang akan layak tidaknya rancangan dalam pengujiannya jika tidak kembali ke perancangan alat. Jika Ya akan langsung pengumpulan data.
7. Pengumpulan data, merupakan hal yang akan dilakukan untuk melihat masukan dan keluaran nilai yang telah diambil oleh alat yang sudah baik.
8. Analisa data serangkaian kegiatan yang akan menganalisis nilai dari pengumpulan data yang akan berubah-berubah sesuai kondisi yang diteliti.
9. Penulisan Laporan kegiatan yang mendeskripsikan hasil dari analisa data yang merupakan tekstual atau terlampir yang akan di masukan kedalam hasil penelitian yang telah dilakukan.
10. Selesai.

3.7 Blok Diagram

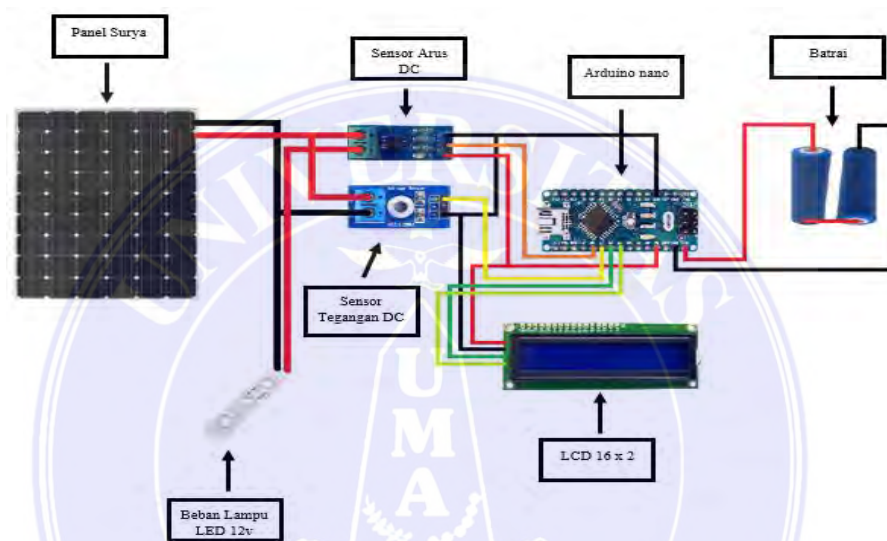


Gambar 3.2 Blok Diagram

Pada Gambar 3.2 di jelaskan Panel Surya Berfungsi untuk mengubah energi cahaya matahari menjadi energi listrik dalam bentuk arus searah (DC). Listrik yang dihasilkan digunakan untuk menghidupkan beban (lampu LED) dan sensor yang terhubung dalam sistem. Beban Lampu LED Menggunakan energi listrik yang dihasilkan oleh panel surya untuk menyala. Lampu LED ini menunjukkan bahwa sistem berfungsi dan menghasilkan listrik. Sensor Tegangan Bertugas mengukur tegangan listrik yang dihasilkan oleh panel surya. Data tegangan ini penting untuk memantau kinerja panel surya dan memastikan tegangan berada dalam rentang yang aman. Sensor Arus Berfungsi untuk mengukur arus listrik yang mengalir dari panel surya ke beban. Informasi ini berguna untuk memantau seberapa besar arus yang dihasilkan dan mengalir dalam sistem. Arduino Nano Merupakan mikrokontroler yang mengolah data yang diterima dari sensor tegangan dan arus. Setelah memproses data, Arduino Nano menampilkan informasi tersebut di layar LCD. Mikrokontroler ini juga dapat digunakan untuk mengendalikan sistem berdasarkan data yang diterima, seperti menonaktifkan

beban jika terdeteksi kondisi abnormal. LCD 16x2 Digunakan untuk menampilkan informasi tentang tegangan dan arus secara real-time yang diukur oleh sensor dan diproses oleh Arduino Nano. Layar ini memudahkan pengguna untuk memantau kondisi sistem secara langsung.

3.8 Rangkaian gambar



Gambar 3.3 Rangkaian gambar

(Sumber: Dokumentasi Penulis)

Pada Gambar 3.3 dijelaskan gambar rangkaian pengukuran tegangan dan arus pada panel surya dan beban lampu led. Ketika panel surya terkena cahaya matahari panel tersebut akan menghasilkan energi listrik. Energi listrik tersebut lalu dialirkan ke beban lampu led. Maka lampu led akan menyala. Untuk pengukuran melalui sensor tegangan dan arus yang hasil pengukurannya akan di tunjukan pada LCD 16 x 2. Pada gambar rangkaian yang di tujukan pada Gambar 3.3 akan di jelaskan fungsi dan pemasangannya sebagai berikut.

Fungsi pada komponen yang di gunakan:

- a. Panel Surya: Mengubah energi cahaya matahari menjadi energi listrik dalam bentuk arus searah (DC).
- b. Sensor Arus DC: Mengukur besarnya arus listrik yang mengalir dari panel surya atau baterai menuju beban (lampu LED) atau sebaliknya.
- c. Sensor Tegangan DC: Mengukur tegangan listrik yang dihasilkan oleh panel surya atau yang disimpan dalam baterai.
- d. Arduino Nano: Sebagai mikrokontroler yang mengatur dan memproses data dari sensor arus dan tegangan.
- e. Baterai: Menyimpan energi listrik yang dihasilkan oleh panel surya untuk digunakan nanti ketika cahaya matahari tidak tersedia (misalnya, pada malam hari).
- f. Beban Lampu LED 12v: Sebagai beban yang menggunakan energi listrik yang disediakan oleh panel surya atau baterai.
- g. LCD 16x2: Menampilkan informasi seperti arus, tegangan, dan status sistem secara real-time.

Cara pemasangan komponen:

- a. Panel surya kabel positifnya di hubungkan ke sensor arus dan tegangan. Sementara kabel negatifnya di hubungkan ke sensor tegangan dan beban lampu led.
- b. Dari kabel positif pada sensor arus lalu ke beban lampu led 12v. gunanya sensor arus untuk mengukur arus pada penggunaan beban lampu dan sensor tegangan di gunakan untuk mengukur tegangan pada beban dan panel surya.

- c. Pada sensor tegangan pin S akan di hubungkan ke A2 arduino nano dan pin negatif akan dihubungkan ke pin gnd arduino nano.
- d. Sensor arus pada pin VCC dihubungkan ke pin 5v arduino nano, pada pin gnd di hubungkan ke gnd arduino nano dan pada pin Out dihubungkan ke pin A1 arduino nano.
- e. Pemasangan LCD 16 x 2 pada pin VCC dihubungkan ke pin 5v arduino nano, pada pin gnd dihubungkan ke pin gnd arduino nano, pada pin SDA dihubungkan ke pin A3 arduino nano dan pin SCL dihubungkan ke pin A4 arduino nano.
- f. Untuk sumber menghidupkan arduino nano menggunakan batrai yang dihubungkan ke arduino pada pin VIN dan GND di arduino nano.

3.9 Prosedur Kerja

Adapun tahapan dalam prosedur kerja ialah :

1. Pemasangan rangkaian alat mengikuti model yang di tentukan
2. Melakukan pengujian alat yang telah dirancang.
3. Pengetesan awal yang dilakuan sebelum ada beban.
4. Mencatat data hasil yang di ukur
5. Pengetesan kedua memakai beban.
6. Mencatat data yang di ukur.
7. Melakukan menginput data yang telah di uji secara tekstual kedalam laporan skripsi yang telah diteliti.
8. Membuat kesimpulan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

- a. Model yang di gunakan pada panel surya di daerah pesisir yaitu panel surya yang miring hadapnya untuk mendapatkan cahaya matahari. Dan panel surya ini di apungkan ke air pelampung yang digunakan yaitu ada 4 pelampung dan pengekangnya besi yang di buat rangkanya seperti persegi empat lalu memiliki 8 tiang penyanggah untuk tempat meletak panel surya tersebut. Model panel apung peneliti buan berhasil terapung dan dapat menghemat tempat bagi di daerah pesisir yang mau menggunakan panel surya.
- b. potensi cahaya matahari dan daya di daerah pesisir sangat bagus untuk pemakaian panel surya didaerah pesisir karena cahaya yang didapatkan setabil dan daya nya juga terpenuhi.

5.2 Saran

- a. Menggunakan kerangka selain besi untuk menghindari dari krosi pada air laut.
- b. Mencoba daerah selain di pesisir untuk mencocokkan kefisienan pada panel surya.

DAFTAR PUSTAKA

- Demeianto, Bobby, Rizqi Ilmal Yaqin, Muhammad Nur Arkham, Bambang Imawan, Iwed Mulyani, and Energi Listrik. 2021. "EDUKASI TEKNOLOGI PANEL SURYA SEBAGAI SUMBER ENERGI LISTRIK Abstrak." *JURNAL ILMIAH PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT* 4(2).
- Gusa, Rika Favoria, M. Yonggi Puriza, Yuant Tiandho, and Wahri Sunanda. 2019. "Kinerja Panel Surya Apung Pada Kulong Pasca Tambang Timah." *Jurnal Nasional Teknik Elektro* 8(3).
- Guswantoro, Taat, Manogari Sianturi, Faradiba Faradiba, Samuel Gideon, Septina Severina Lumbantobing, Nya Daniaty Malau, Sumiati Sumiati, and Seprianus Seprianus. 2019. "Pelatihan Penggunaan Alat Laboratorium Fisika Di SMP Pusaka Rawaselang." *Jurnal Pengabdian Masyarakat MIPA Dan Pendidikan MIPA* 3(1). doi: 10.21831/jpmmp.v3i1.22410.
- Islamy, Halida Aulia El, and Wasis Dwi Aryawan. 2019. "Desain Pembangkit Listrik Tenaga Surya Apung Untuk Wilayah Kepulauan Selayar, Sulawesi Selatan." *Jurnal Teknik ITS* 7(2). doi: 10.12962/j23373539.v7i2.36121.
- Ramadhan, Muhammad Rifki, Sudarmono Sasmono, and Cahyantari Ekaputri. 2021. "Perancangan Prototipe Konversi Hybrid Energi Suara , Energi Tekanan Dan Energi Angin Menjadi Energi Listrik Menggunakan Komponen Piezoelektrik." *E-Proceeding of Engineering* 8(5).
- Romadhon, Bima. 2022. "PENERAPAN ALGORITMA FUZZY LOGIC PADA SOLAR MPPT CONTROLLER." *ALINIER: Journal of Artificial Intelligence & Applications* 2(2). doi: 10.36040/aliner.v2i2.4303.
- Sahara, Ain, Bambang Sugeng, and M. Saleh. 2022. "ANALISA KETAHANAN

DAN KINERJA PANEL SURYA DI KAWASAN PESISIR.” *PETROGAS*:

Journal of Energy and Technology 4(2). doi: 10.58267/petrogas.v4i2.111.

Setiawan, David, Hamzah Eteruddin, and Arlenny Arlenny. 2019. “Desain Dan Analisis Inverter Satu Fasa Berbasis Arduino Menggunakan Metode SPWM.”

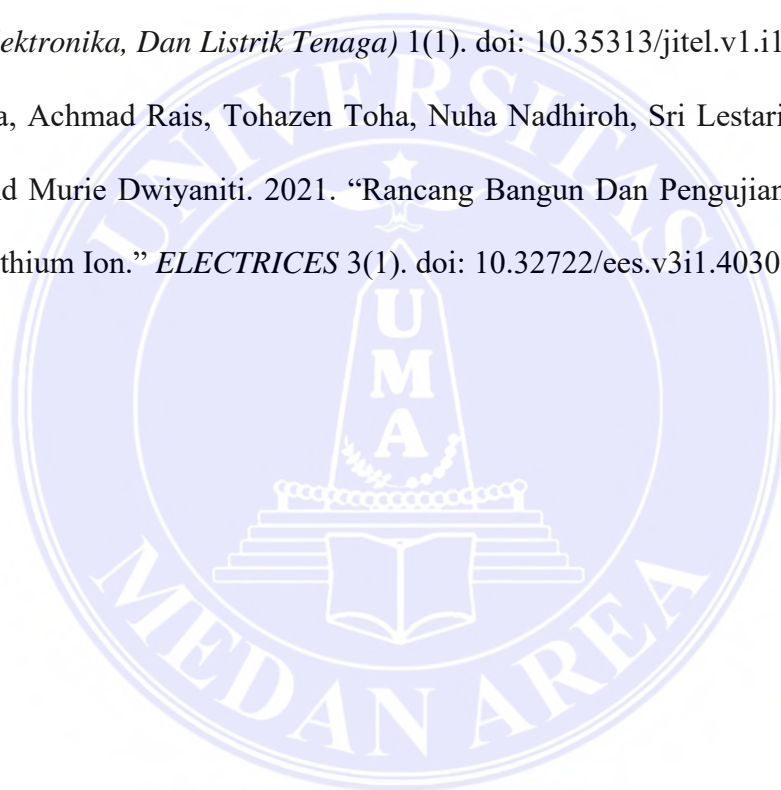
JURNAL TEKNIK 13(2). doi: 10.31849/teknik.v13i2.3491.

Wahab, Faisal. 2021. “Rancang Bangun Penjejak Posisi Matahari Menggunakan Kamera Dan Single Board Computer.” *JITEL (Jurnal Ilmiah Telekomunikasi,*

Elektronika, Dan Listrik Tenaga) 1(1). doi: 10.35313/jitel.v1.i1.2021.43-50.

Wiguna, Achmad Rais, Tohazen Toha, Nuha Nadhiroh, Sri Lestari Kusumastuti, and Murie Dwiyaniti. 2021. “Rancang Bangun Dan Pengujian Battery Pack

Lithium Ion.” *ELECTRICES* 3(1). doi: 10.32722/ees.v3i1.4030.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Gambar alat panel surya apung



Lampiran 2. Kodingan Alat

```
#include <LiquidCrystal_I2C.h>  
  
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
```

```
const int sensor_Amper = A0;

int amper_sensor = 0;

const int sensor_voltage = A1;

float voltage_sensor;

float V_beban;

float tegangan;

float arus;

float daya;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(sensor_voltage, INPUT);
  pinMode(sensor_Amper, INPUT);
  lcd.begin ();
  lcd.backlight();
}

void loop() {
  baca_sensor();

  Serial.print("nilai tegangan:");

  Serial.println(V_beban);

  lcd.setCursor(0,0);

  lcd.print("V:");

  lcd.print(V_beban);

  amper_sensor = analogRead(sensor_Amper);

  tegangan = amper_sensor * 5 / 1023.0;
```

```
    arus = (tegangan - 2.5) / 0.100;

    Serial.print("Arus : ");

    Serial.println(arus);

    lcd.setCursor(10,0);

    lcd.print("A:");

    lcd.print(arus);

    daya = arus*V_beban;

    Serial.print("daya:");

    Serial.println(daya);

    lcd.setCursor(0,1);

    lcd.print("W:");

    lcd.print(daya);

    delay(2000);
}

void baca_sensor()
{

    voltage_sensor = analogRead(sensor_voltage);

    V_beban = map(voltage_sensor,0,1023,0,2500);

    V_beban = V_beban/100;

}
```


Lampiran 3. Data pengukuran

waktu	Isc (amp)	Voc (v)	Daya panel (w)	Arus beban (amp)	Tegangan beban (v)	Daya beban (w)	Intensitas cahaya (lm)
10:00	5,12	20,21	103,4752	0,27	20,1	5,427	17000
10:30	5,2	20,3	105,56	0,27	20,2	5,454	17000
11:00	5,25	21	110,25	0,32	20,9	6,688	18000
11:30	5,11	21,12	107,9232	0,22	21,1	4,642	20000
12:00	5	21,1	105,5	0,27	21	5,67	25000
12:30	5,4	21,15	114,21	0,32	21,1	6,752	31000
13:00	5,35	21,4	114,49	0,27	21,25	5,7375	31000
13:30	5,2	21,65	112,58	0,32	21,4	6,848	25000
14:00	5,12	21,7	111,104	0,32	21,4	6,848	22000
14:30	5,1	21	107,1	0,22	20,9	4,598	22000
15:00	5	20,9	104,5	0,32	20,8	6,656	22000

