

LAPORAN TUGAS AKHIR DIII

**RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA UNTUK
MENSUPLAI ALAT PEMBERI PAKAN IKAN OTOMATIS**



Oleh :

I Made Bagus Raditya Wira Bhuana Sthanu

NIM. 2115313096

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI BALI

2024

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN PLTS UNTUK MENSUPLAI PEMBERI PAKAN IKAN
OTOMATIS**

Oleh :

I Made Bagus Raditya Wira Bhuana Sthanu

NIM.2115313096

Tugas Akhir ini Diajukan untuk

Meyelesaikan Program Pendidikan Diploma III

Di Program Studi D III Teknik Listrik

Jurusan Teknik Elektro – Politeknik Negeri Bali

Disetujui Oleh :

Penguji I



NI WAYAN RASMINI, ST., MT.

NIP. 196408131990032002

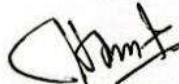
Pembimbing I



I NYOMAN MUDIANA, ST., MT

NIP. 196612081991031001

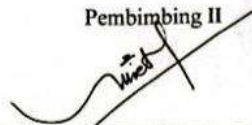
Penguji II



I G. A. MADE SUNAYA, ST., MT.

NIP. 196406161990031003

Pembimbing II



I MADE PURBHAWA, ST., MT

NIP. 196712121997021001



Disahkan Oleh
Jurusan Teknik Elektro
Ketua

IP. KAUFKAMERTA YASA, ST., MT

NIP. 196809121995121001

LEMBAR PERNYATAAN

PERSETUJUAN PUBLIKASI LAPORAN TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : I Made Bagus Raditya Wira Bhuana Sthanu
NIM : 2115313096
Program Studi : DIII Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi Pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Bali Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul: RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA UNTUK MENSUPLAI ALAT PEMBERI PAKAN IKAN OTOMATIS. Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Politeknik Negeri Bali berhak menyimpan, mengalih media atau mengalihformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*) mendistribusikan, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya ini selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Bukit Jimbaran, 27 Agustus 2024

yang

 an


(I Made Bagus Raditya Wira B. S)
NIM: 2115313096

FORM PERNYATAAN PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : I Made Bagus Raditya Wira Bhuana Sthanu

NIM : 2115313096

Program Studi : Teknik Listrik

Jurusan : Teknik Elektro

Menyatakan dengan kesungguhannya bahwa tugas akhir berjudul "RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA UNTUK MENSUPLAI ALAT PEMBERI PAKAN IKAN OTOMATIS " merupakan memang benar dari karya sendiri dan bukan menjiplak hasil karya orang lain. Hal-hal yang bukan karya saya dalam Tugas Akhir tersebut diberi tanda citasi dan ditunjukkan dalam Daftar Pustaka.

Apabila kemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan Tugas Akhir dan Gelar yang saya peroleh dari Tugas Akhir tersebut.

Bukit Jimbaran, 27 Agustus 2024

yang membuat pernyataan



(I Made Bagus Raditya Wira B.S)
NIM: 2115313096

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA UNTUK MENSUPLAI ALAT PEMBERI PAKAN IKAN OTOMATIS” sesuai yang diharapkan dan tepat pada waktunya. Penyusunan Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan kelulusan Program Pendidikan Diploma III pada Program Studi Teknik Listrik Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali.

Dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini penulis telah banyak memperoleh bimbingan dan masukan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak I Nyoman Abdi , SE., M.eCom, selaku Direktur Politeknik Negeri Bali
2. Bapak Ir. Kadek Amerta Yasa, ST., M.T. selaku ketua jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali.
3. Bapak I Made Aryasa Wiryawan, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Bali.
4. Bapak I Nyoman Mudiana, ST., MT selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah banyak memberi arahan dan masukan dalam Penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Bapak I Made Purbhawa, ST., MT, selaku Dosen Pembimbing Kedua yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan masukan yang sangat berarti dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Segenap Dosen dan Staf Jurusan Teknik Elektro yang telah memberikan masukandansaran dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Kedua orang tua dan keluarga penulis yang banyak memberikan doa serta dukunganselama ini baik dari segi moril maupun materiil dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
8. Teman – teman seperjuangan Program Studi DIII Teknik Elektro Angkatan 2021 Politeknik Negeri Bali yang telah memberikan dukungan selama penyusunan Tugas Akhir ini.
9. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah

memberikan dukungan selama penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu segala kritikan dan saran yang sifatnya membangun untuk kesempurnaan Laporan Tugas Akhir ini sangat penulis harapkan. Akhir kata penulis berharap semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak khususnya mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali.

Bukit Jimbaran, 27 Agustus 2024

Penulis



(I Made Bagus Raditya Wira B.S)
NIM: 2115313096

ABSTRAK

I Made Bagus Raditya Wira Bhuana Sthanu

Rancang Bangun PLTS untuk Mensuplai Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis

Kebutuhan energi global yang meningkat memacu pencarian sumber energi alternatif dan terbarukan. Energi surya merupakan solusi potensial untuk mengatasi masalah krisis energi dan dampak lingkungan dari penggunaan bahan bakar fosil. Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) menjadi salah satu pilihan utama dalam mengurangi ketergantungan pada energi konvensional. Penggunaan PLTS dalam sistem alat pemberi pakan ikan otomatis diharapkan dapat mengatasi masalah distribusi energi dan ketergantungan pada penyedia listrik konvensional seperti PLN. Laporan ini bertujuan untuk merancang sistem PLTS yang mampu mensuplai alat pemberi pakan ikan otomatis secara efektif. Fokus dari penelitian ini meliputi perancangan kapasitas panel surya, baterai, dan solar charge controller yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan energi alat tersebut. Penelitian ini menggunakan metode observasi untuk penempatan panel surya, studi literatur untuk referensi teknis, dan perhitungan teknis untuk menentukan kapasitas sistem. Metode perancangan meliputi analisis kebutuhan energi, desain sistem, dan pemilihan komponen seperti panel surya, baterai, dan inverter. Pengujian dilakukan untuk memastikan sistem berfungsi sesuai harapan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perancangan sistem PLTS dengan kapasitas 129 *watt* menunjukkan bahwa satu panel surya 50 Wp dapat memenuhi kebutuhan energi harian alat pemberi pakan ikan otomatis sebesar 129 *watt* selama 1 jam. Kapasitas baterai 12V 35 Ah memberikan cadangan energi yang memadai untuk dua hari tanpa sinar matahari, sementara solar charge controller 30A memastikan pengisian baterai yang aman dan efisien. Kesimpulannya, sistem PLTS yang dirancang dapat menyuplai alat pemberi pakan ikan otomatis dengan efisien, mengurangi ketergantungan pada listrik PLN, dan menyediakan solusi berkelanjutan untuk kebutuhan energi. Sistem ini juga memberikan fleksibilitas dan keandalan tambahan dengan kapasitas cadangan yang memadai.

Kata kunci : Pembangkit Listrik Tenaga Surya, Panel Surya, Baterai, Solar Charge Controller, Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis, Energi Terbarukan.

ABSTRACT

I Made Bagus Raditya Wira Bhuana Sthanu

Design and Development of Solar Power Plant (PLTS) to Supply Automatic Fish Feeder

The increasing global energy demand has driven the search for alternative and renewable energy sources. Solar energy is a potential solution to address the energy crisis and environmental impacts of fossil fuel usage. Solar Power Plants (PLTS) have become one of the primary choices in reducing dependence on conventional energy sources. The use of PLTS in automatic fish feeder systems is expected to solve energy distribution issues and reduce reliance on conventional electricity providers like PLN. This report aims to design a PLTS system capable of effectively supplying energy to an automatic fish feeder. The focus of this research includes the design of solar panel capacity, batteries, and solar charge controllers required to meet the energy needs of the device. The research employs observation methods for solar panel placement, literature review for technical references, and technical calculations to determine system capacity. The design methodology includes energy needs analysis, system design, and component selection such as solar panels, batteries, and inverters. Testing is conducted to ensure the system functions as expected. The research results indicate that the design of a 129-watt PLTS system, with one 50 Wp solar panels, can meet the daily energy needs of the automatic fish feeder, which requires 129 watts for 1 hours. A 12V 35 Ah battery provides sufficient energy backup for two days without sunlight, while a 30A solar charge controller ensures safe and efficient battery charging. In conclusion, the designed PLTS system can efficiently supply energy to the automatic fish feeder, reducing dependence on PLN electricity, and providing a sustainable solution for energy needs. The system also offers additional flexibility and reliability with adequate backup capacity.

Keywords : Solar Power Plant, Solar Panel, Battery, Solar Charge Controller, Automatic Fish Feeder, Renewable Energy.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iii
LEMBAR PLAGIARISME.....	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1 Latar Belakang.....	I-1
1.2 Perumusan Masalah.....	I-1
1.3 Batasan Masalah.....	I-2
1.4 Tujuan Penelitian.....	I-2
1.5 Manfaat Penelitian.....	I-2
1.6 Sistematika Penulisan.....	I-3
BAB II LANDASAN TEORI.....	II-1
2.1 Energi Terbarukan.....	II-1
2.2 Definisi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).....	II-1
2.2.1 Energi Matahari.....	II-2
2.3 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).....	II-2
2.3.1 Definisi Sel Surya (<i>Solar Cell</i>).....	II-2
2.3.2 Jenis – Jenis Panel Surya.....	II-3
2.3.3 Prinsip Kerja <i>Solar Cell</i>	II-3
2.3.4 Karakteristik <i>Solar Cell</i>	II-4
2.3.5 Posisi Panel Surya Terhadap Gerakan Arah Matahari.....	II-5
2.3.6 Kelebihan dan Kekurangan Penggunaan Panel Surya.....	II-5
2.4 Perhitungan Pada Panel Surya (<i>Solar Cell</i>).....	II-6
2.4.1 Daya <i>Output</i>	II-6
2.4.2 Daya <i>Input</i>	II-7
2.4.3 <i>Fill</i> Faktor.....	II-7
2.4.4 Efisiensi <i>Solar Cell</i>	II-7
2.5 Komponen-Komponen Pembangkit Listrik Tenaga Surya.....	II-8
BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT.....	III-1
3.1 Metodologi Penelitian.....	III-1
3.2 Metode Pengujian.....	III-1
3.3 Rancang Bangun Alat.....	III-3
3.4 Pengujian Alat.....	III-5
3.5 Hasil Yang Diharapkan.....	III-1
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....	IV-1
4.1 Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Dengan Daya 129 <i>Watt</i> Sebagai <i>Supply</i> Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis.....	IV-1
4.2 Kapasitas Sel Surya Yang Dibutuhkan Untuk Mensuplai Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis.....	IV-4
4.3 Kapasitas Baterai Yang Dibutuhkan Untuk Mensuplai Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis.....	IV-4

4.4 Kapasitas Solar Charge Controller Untuk Mensuplai Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis.....	IV-5
4.5 Pengukuran <i>Ouput</i> Panel Surya.....	IV-6
4.6 Pengukuran Input Inverter.....	IV-6
4.7 Pengukuran Output Inverter.....	IV-8
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	V-1
5.1 Kesimpulan.....	V-1
5.2 Saran	V-2
DAFTAR PUSTAKA	V-3

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kemiringan Panel Surya	II-5
Tabel 4.1 Data Hasil Pengukuran Output Panel Surya	IV-6
Tabel 4.2 Data Pengukuran pada Output Inverter	IV-8

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kurva I-V	II-4
Gambar 2.2 Sel Surya	II-8
Gambar 2.3 Solar Charge Controller	II-8
Gambar 2.4 Baterai VRLA	II-9
Gambar 2.5 Mini Circuit Breaker	II-9
Gambar 2.6 Inverter	II-10
Gambar 2.7 Kotak Panel Listrik	II-10

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pemasangan Box Panel Surya	L-1
Lampiran 2. Pemasangan Rangkaian Inverter	L-1

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi adalah hal yang sangat diperlukan di dunia saat ini. Kebutuhan akan energi semakin menjadi kebutuhan pokok bagi setiap orang. Umat manusia membutuhkan lebih banyak energi untuk keperluan rumah tangga, industri, komersial, rumah tangga, pertanian dan transportasi. Kebutuhan energi saat ini sebagian besar dipenuhi oleh sumber energi bahan bakar fosil seperti minyak bumi, batu bara, dan gas alam, namun pasokan energi saat ini semakin berkurang. Jika tidak segera diatasi, krisis energi mau tidak mau akan terjadi. Oleh karena itu, guna memenuhi kebutuhan energi masyarakat masa depan, pengembangan inovasi dan teknologi di bidang energi alternatif atau energi baru terbarukan sangat diperlukan. Energi baru terbarukan adalah sumber energi alami yang berkelanjutan seperti matahari, angin, dan energi. Sumber energi baru terbarukan memegang peranan yang sangat penting dalam memenuhi kebutuhan energi. Hal ini karena penggunaan bahan bakar jangka panjang pada pembangkit listrik tradisional akan menghabiskan sumber daya minyak, gas alam, dan batu bara yang semakin menipis dan menyebabkan pencemaran lingkungan.

Sebenarnya sudah ada alat pemberi pakan ikan otomatis yang digunakan, namun dari segi distribusi pangan masih terkonsentrasi pada titik tertentu, dan dari segi pemanfaatan energinya masih menggunakan energi PLN. Oleh karena itu, alat ini dirancang menggunakan pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) sebagai sumber tenaga alat pemberi pakan ikan otomatis tersebut. Hal ini memungkinkan peralatan beroperasi secara off-grid sehingga PLTS dapat terus menghidupkan peralatan pemberi pakan ikan otomatis tanpa terganggu oleh pemadaman listrik PLN dan menghemat energi listrik.

Maka dari itu penulis merancang sebuah alat yang di peruntukkan untuk memberi pakan ikan secara otomatis dengan sumber tenaga listrik dari panel surya maupun dari PLN yang berjudul **“RANCANG BANGUN PLTS UNTUK MENSUPPLAI ALAT PEMBERI PAKAN IKAN OTOMATIS ”**.

1.2 Perumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana perancangan pembangkit listrik tenaga Surya (PLTS) dengan daya 129 watt sebagai *supply* alat pemberi pakan ikan otomatis?

- b. Berapa kapasitas sel surya yang dibutuhkan untuk PLTS dengan daya 129 Watt?
- c. Berapa kapasitas baterai yang dibutuhkan untuk PLTS dengan daya 129 Watt?
- d. Berapa kapasitas *Solar Charge Controller* untuk PLTS daya 129 Watt tersebut?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang diteliti dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

- Alat pemberi pakan ikan otomatis memerlukan suplai daya sebesar 129 *Watt*. Sistem PLTS harus mampu menghasilkan daya minimal sebesar ini dalam kondisi operasional normal.

1.4 Tujuan Penelitian

Dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis membatasi masalah yang akan dibahas pada tugas akhir ini, berikut adalah batasan masalah tersebut:

- a. Mampu merancang pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) sebagai sumber energi sistem pemberian pakan ikan otomatis.
- b. Mampu menghitung kapasitas sel surya yang dibutuhkan untuk menyalakan peralatan pemberian pakan ikan otomatis.
- c. Mampu menghitung kapasitas baterai yang dibutuhkan untuk menyalakan peralatan pemberian pakan ikan otomatis.
- d. Mampu menghitung kapasitas *Solar Charge Controller* yang dibutuhkan untuk menyalakan peralatan pemberian pakan ikan otomatis.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian yang ingin dicapai penulis dalam Tugas Akhir ini yaitu bagi mahasiswa :

- a. Memperluas wawasan penulis khususnya dalam bidang pembangkit energi Dan otomatisasi suatu alat.
- b. Mendorong mahasiswa untuk mengembangkan energi alternatif.
- c. Mendorong kreatifitas mahasiswa dalam mengembangkan teknologi

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika dalam penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Memuat tentang Pendahuluan Tugas Akhir yang meliputi : Latar Belakang, Rumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan Penelitian, Manfaat Penelitian dan Sistematikan penulisan Tugas Akhir.

BAB II : LANDASAN TEORI

Memuat tentang Landasan Teori yang meliputi : Definisi pembangkit listrik tenaga surya (PLTS), Definisi sel surya (*solar cell*), jenis-jenis panel surya, Prinsip kerja *solar cell*, Karakteristik *solar cell*, Perhitungan Pada Panel Surya (*Solar Cell*), Komponen-komponen pembangkit listrik tenaga surya teori-teori tersebut sebagai penunjang dan pendukung dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

BAB III : PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT

Memuat tentang Perencanaan dan Pengujian komponen yang meliputi : menjelaskan keseluruhan tentang desain rancangan, pemeriksaan masing-masing komponen, serta metodologi yang digunakan dalam Tugas Akhir ini.

BAB IV : ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Memuat tentang desain yang meliputi : Langkah – langkah Deskripsi Kerja, Pengujian dan Analisis alat.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Memuat tentang Kesimpulan dan Saran yang meliputi : Kesimpulan dari pengujian sistem yang sudah dianalisa dengan kinerja sistem dan memuat saran –saran tentang pengembangan lebih lanjut Tugas Akhir ini.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari analisa dan pembahasan yang telah dilakukan dapat diambil beberapa kesimpulan antara lain sebagai berikut:

1. Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) berkapasitas 129 watt untuk mendukung alat pemberi pakan ikan otomatis adalah bahwa PLTS dapat secara efektif menjadi solusi penyedia daya yang andal dan efisien. Desain sistem yang meliputi penempatan, pengaturan koneksi, dan perlindungan harus dilakukan secara tepat agar PLTS dapat bekerja dengan efisien dan aman.
2. Perhitungan untuk memenuhi kebutuhan daya 129 watt dengan waktu optimal 4 jam, diperlukan panel surya sebesar 32,2 Watt Peak. Karena di pasaran tersedia panel 50 WP, maka digunakan 1 panel surya berkapasitas 50 WP.
3. Penggunaan baterai tidak hanya digunakan tetapi juga diisi ulang oleh panel surya, memungkinkan penggunaan energi pada malam hari tanpa jaringan listrik PLN. Karena adanya potensi kehilangan energi sebesar 5% di inverter, diperlukan daya cadangan sebesar 135 watt. Setelah mempertimbangkan spesifikasi dan kapasitas baterai 12V 12Ah, serta penggunaan 50% untuk mencegah kerusakan, dibutuhkan 2 baterai untuk memenuhi kebutuhan energi.
4. Pemilihan Solar Charge Controller (SCC) yang tepat sangat penting untuk menjaga stabilitas dan efisiensi sistem PLTS. Dengan total arus panel surya sebesar 6,2 A, SCC berkapasitas 30 A dipilih untuk mengakomodasi fluktuasi arus dan mencegah kerusakan. Kapasitas ini memberikan perlindungan dan memastikan keandalan serta stabilitas sistem secara keseluruhan.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disarankan sebagai berikut :

1. Desain Sistem: Pastikan panel surya dipasang pada sudut optimal sesuai dengan lokasi geografis dan perhatikan penempatan kabel serta koneksi untuk menghindari penurunan tegangan. Sertakan perlindungan sistem seperti *fuse* atau pemutus sirkit untuk mencegah risiko arus lebih atau korsleting.
2. Pemilihan Panel Surya: Disarankan menggunakan satu panel surya 50 Wp dan baterai 12V 12 Ah untuk memastikan ketersediaan energi yang lebih baik. Pilihlah panel monokristalin jika anggaran memungkinkan untuk efisiensi yang lebih tinggi.
3. Kapasitas Baterai: Menggunakan 2 pcs baterai 12 V 12 Ah dengan teknologi deep cycle seperti baterai gel atau AGM untuk daya tahan yang lebih lama dan efisiensi dalam siklus pengisian-pengosongan.
4. Solar Charge Controller (SCC): Pilih SCC tipe MPPT dengan kapasitas minimal 30A untuk efisiensi optimal dan fleksibilitas dalam pengembangan sistem di masa depan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abdiraisa. (2021, Agustus 18). *Lampu Indikator*. Retrieved from SCRIB: <https://id.scribd.com/document/520618630/LAMPU-INDIKATOR>
- [2] Dkpp, A. (2020, September 1). *Mengenal Lebih Dalam Jenis-jenis Pakan Ikan yang Ada di Pasaran*. Retrieved from Dinas Ketahanan Pangan dan Perikanan Pemerintah Kabupaten Buleleng: <https://dkpp.bulelengkab.go.id/informasi/detail/artikel/mengenal-lebih-dalam-jenis-jenis-pakan-ikan-yang-ada-di-pasaran-91>
- [3] HUTASUHUT, S. (2021). PERANCANGAN PEMBANGKIT LISTRIKTENAGASURYA (PLTS). *25 Mei 2021*.
- [4] YANI, A. (2016). PENGARUH PENAMBAHAN ALAT PENCARI SINAR MATAHARI. *Vol. 5 No. 2 2016*.
- [5] Subandi. (2015). PEMBANGKIT LISTRIK ENERGI MATAHARISEBAGAI PENGERAK. *Vol. 7 No. 2 Februari 2015, 7*.
- [6] ISLAM, F. (2020). PERANCANGAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA PADA . *1 Desember 2020*.
- [7] RUMBAJAN, E. (2021). RANCANG BANGUN PENGERAK POMPA AIR MENGGUNAKAN SOLAR PANEL. *29 September 2023*
- [8] F. K. Alblitary, "Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis Pada Kolam Ikan Gurami Berbasis Arduino," *Inst. Sepuluh Nop. Surabaya*, p. 118, 2017, [Online]. Available: <http://repository.its.ac.id/48>
- [9] Sucipta, B. (2020, Agustus 12). Pengertian dan Cara Kerja Panel Surya. From Sanspower.com: <https://images.app.goo.gl/Ef4fvBCgVfbMF28Q8>
- [10] Chen, K. (2020, Maret 15). Pengertian dan tujuan dari solar controller charge. From Jakartanotebook.com: <https://images.app.goo.gl/keGx8jaUbgTtQMxt5>
- [11] D, J. (2023, September 29). Pengertian dan Gambar Baterai VRLA . From Surya Panel Indonesia Com: https://suryapanelindonesia.com/products/detail/54/baterai_vrla_gel_12v
- [12] Putra, D. K. (2023, Oktober 22). Pengertian dan Gambar MCB. From Schneider.com: <https://images.app.goo.gl/yQMPgjkhdhCjdBWp8>
- [13] Mahaso, O. (2022, Oktober 19). Pengertian dan Gambar Inverter. From Padi.com: <https://images.app.goo.gl/QLe2HzT2YfkrreEi8>
- [14] dkk, X. (2022, Juli 8). Penggunaan dari Box Panel Surya. From Press.com: <https://images.app.goo.gl/sRrQ4ngncDJMUSMp6>