

PEMANFAATAN PANEL SURYA SEBAGAI PENERANGAN TAMBAK IKAN

NASKAH TUGAS AKHIR



Disusun oleh:
ARIF ADI ANANG
5140711092

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI DAN ELEKTRO
UNIVERSITAS TEKNOLOGI YOGYAKARTA
2019**

**HALAMAN PENGESAHAN
NASKAH PUBLIKASI TUGAS AKHIR MAHASISWA**

Judul Naskah Publikasi:

**PEMANFAATAN PANEL SURYA SEBAGAI PENERANGAN
TAMBAK IKAN**

Disusun oleh:

ARIF ADIANANG

5140711092

Mengetahui,

Nama

Jabatan

Tanda tangan

Tanggal

Joko Sutopo, S. T., M.T.
NIK. 110698022

Pembimbing

Naskah publikasi tugas akhir ini telah di terima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana Program Studi Teknik Elektro.

Yogyakarta, 11 Februari 2019

Ketua Program Studi Teknik Elektro



M.S. Hendriyawan, A., S.T., M.Eng.
NIK. 11 0810 056

PERNYATAAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Arif Adi Anang
NIM : 5140711092
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknologi Informasi dan Elektro
Judul Karya Tulis Ilmiah : Pemanfaatan Panel Surya Sebagai Penerangan Tambak Ikan

Menyatakan bahwa Naskah Publikasi ini hanya akan dipublikasikan di JURNAL Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Informasi dan Elektro, Universitas Teknologi Yogyakarta, dan tidak dipublikasikan di jurnal yang lain. Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya.

Yogyakarta, 11 Februari 2019

Penulis,



Arif Adi Anang
5140711092



PEMANFAATAN PANEL SURYA SEBAGAI PENERANGAN TAMBAK IKAN

Arif Adi Anang

*Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Informasidan Elektro
Universitas Teknologi Yogyakarta
Jl. Ringroad Utara Jombor Sleman Yogyakarta
E-mail : arifadia@live.com*

ABSTRAK

Pemanfaatan energi matahari pada sistem penerangan tambak ikan adalah salah satu contoh pengembangan energi terbarukan menggunakan energi matahari secara luas di Indonesia. Sebagai upaya untuk memenuhi kebutuhan pada tambak ikan, maka dapat memanfaatkan potensi alam untuk dijadikan energi listrik. Metode penelitian ini menggunakan panel surya sebagai sumber utama yang di bebani dengan lampu LED untuk menerangi tambak ikan. Panel surya ini hanya dapat mengisi daya baterai pada kondisi matahari dalam keadaan cerah. Dari hasil pengukuran dan analisis daya puncak yang dihasilkan dari panel surya sebesar 2,2 Wp dengan tegangan sebesar 14.67 V dan arus sebesar 150.67 mA dan untuk perhitungan baterai yang diperlukan dengan beban lampu 4,8W dengan lama beban menyala selama 8 jam diperlukan baterai dengan arus 3,2 AH sedangkan panel surya yang dibutuhkan untuk mengisi baterai diperlukan 6 unit panel surya.

Kata kunci: Panel Surya, Tegangan, Arus.

ABSTRACT

Utilization of solar energy in fish pond lighting systems is one example of the development of renewable energy using solar energy widely in Indonesia. In an effort to meet the needs of fish farms, it can utilize natural potential to be used as electrical energy. This research method uses solar panels as the main source that is burdened with LED lights to illuminate fish ponds. This solar panel can only charge the battery in sun conditions in bright conditions. From the results of measurements and analysis of peak power generated from a solar panel of 2.2 Wp with a voltage of 14.67 V and a current of 150.67 mA and for the calculation of the battery required with 4.8W lamp load with a long load on for 8 hours a battery is needed with current 3.2 AH while the solar panels needed to charge the battery need 6 solar panels

Keywords: Solar panel, Voltage, Flow.

1. PENDAHULUAN

Energi listrik merupakan salah satu kebutuhan manusia yang sangat penting dan vital yang tidak dapat dilepaskan dari keperluan sehari-hari. Manusia hampir tidak dapat melakukan pekerjaan yang ada dengan baik ataupun memenuhi kebutuhannya. Kekurangan energi listrik dapat mengganggu aktivitas manusia. Oleh sebab itu kesinambungan dan ketersediaan energi listrik harus dipertahankan.

Saat ini semakin banyak masyarakat yang menggunakan cahaya lampu terutama untuk menunjang kebutuhan pokok manusia (seperti: bekerja, menulis membaca dan lain sebagainya) hal tersebut dapat membuat daya listrik berkurang bahkan terkadang listrik menjadi padam dan aktivitas yang sedang dilakukan menjadi terhambat. Untuk

mengatasi masalah tersebut diperlukan adanya lampu hemat energi dengan menggunakan tenaga surya yaitu panel surya sebagai alternative pengganti energi listrik PLN yang cocok untuk iklim indonesia yaitu beriklim tropis yang mempunyai sumber energi matahari yang cukup besar.

Penggunaan energi listrik dengan memanfaatkan panel surya sebagai penerangan tambak ikan, walaupun masih dalam skala kecil, memanfaatkan lingkungan untuk menghasilkan listrik yang ramah dan pemanfaatannya dapat digunakan untuk penerangan pada tambak ikan.

Tegangan yang dihasilkan oleh panel tunggal sekitar 200mA sampai 6 volt namun arus keluarannya sangat rendah. Jadi, satu panel tidak bisa digunakan untuk menyalakan perangkat apapun. Untuk

meningkatkan arus keluaran dan voltasenya, menggunakan kombinasi panel yang terhubung baik secara paralel maupun seri.

Fungsi panel surya ini untuk menyimpan energi matahari yang kemudian diproses menjadi energi listrik DC di dalam panel surya yang kemudian disimpan dalam baterai, dari latar belakang diatas maka dari itu penulis ingin merancang suatu alat elektronika dengan menggunakan energi surya yaitu dengan judul “Pemanfaatan Panel Surya Sebagai Penerangan Tambak Ikan”.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Kajian Pustaka

Penelitian pertama adalah, berdasarkan penelitian yang pernah dilakukan penulis oleh (Safrizal, 2017), penelitian ini menjelaskan tentang rancangan pembangkit listrik tenaga surya untuk memenuhi kebutuhan energi listrik di fakultas sains dan teknologi universitas islam nahdlatul ulama jepara, baik kondisi beban puncak (*peak load*) maupun luar waktu beban puncak (*off peak*).

Penelitian kedua adalah, berdasarkan penelitian yang pernah dilakukan penulis oleh (Djaufani, Hariyanto, & Saodah, 2015), penelitian ini menjelaskan tentang panel surya yang dibebani dengan pompa air pada keadaan cuaca cerah dan mendung. Dari hasil pengukuran dan analisis, didapatkan persentase jatuh tegangan dengan beban yang sama pada sistem fotovoltaik terbesar terjadi pada saat keadaan cuaca mendung sebesar 5,06% dan jatuh tegangan terkecil pada keadaan cuaca cerah sebesar 4,32%. Dari hasil pengukuran kapasitas baterai, arus yang terukur pada 10 menit pertama adalah 16,1 ampere, dan 10 menit ke enam sebesar 13,25 ampere, dibandingkan dengan hasil perhitungan sebesar 37,5 Ah. Sisa kapasitas baterai setelah pemakaian adalah 13,25 Ah. Efisiensi rata-rata inverter adalah 46,7835 %. Kebutuhan kapasitas baterai untuk beban pompa air 125 watt menggunakan pembangkit listrik tenaga surya sudah tepat.

Penelitian ketiga adalah, berdasarkan penelitian yang pernah dilakukan penulis oleh (Febriana Iqbal, Muliani Lia, & Mulyanti Budi, 2015) penelitian ini menjelaskan tentang Sel surya berbasis pewarna atau yang dikenal dengan *dye-sensitized solar cell* (DSSC) merupakan sel surya generasi baru yang bekerja berdasarkan *photoelectrochemical*. Proses absorpsi cahaya dilakukan oleh molekul pewarna (*dye*) dan proses pemisahan muatan oleh bahan semikonduktor anorganik. Dalam penelitian ini dilakukan pabrikan modul surya menggunakan lapisan partikel nano (*non-scattering*) dan menggunakan campuran lapisan partikel nano dengan

lapisan partikel sub-mikron (*scattering*). Pabrikan modul surya ini menggunakan teknik *screen printing*. Karakteristik *life time* diperoleh dari hasil pengukuran I-V yang dilakukan secara manual menggunakan lampu LED 15 Watt dengan intensitas 40 mW/cm².

Penelitian keempat adalah, berdasarkan penelitian yang pernah dilakukan penulis oleh (Julisman, Sara, & Siregar, 2017) dengan judul Prototipe Pemanfaatan Panel Surya Sebagai Sumber Energi Pada Sistem Otomasi Atap Stadion Bola menjelaskan tentang Sel surya konvensional bekerja menggunakan prinsip p-n junction, yaitu junction antara semikonduktor tipe-p dan tipe-n. Semikonduktor ini terdiri dari ikatan-ikatan atom yang dimana terdapat electron sebagai penyusun dasar. Semikonduktor tipe-n mempunyai kelebihan elektron (muatan negatif) sedangkan semikonduktor tipe-p mempunyai kelebihan hole (muatan positif) dalam struktur atomnya. Kondisi kelebihan electron dan hole tersebut bisa terjadi dengan mendoping material dengan atom dopant. Sebagai contoh untuk mendapatkan material silikon tipe-p, silikon didoping oleh atom boron, sedangkan untuk mendapatkan material silikon tipe-n, silikon didoping oleh atom fosfor.

Penelitian kelima adalah, berdasarkan penelitian yang pernah dilakukan penulis oleh (Rusman, 2015) dengan judul Pengaruh Variasi Beban Terhadap Efisiensi *Solar Cell* menjelaskan pada siang hari modul surya/panel *solar cell* menerima cahaya matahari yang kemudian diubah menjadi listrik melalui proses *photovoltaic*. Energi listrik yang dihasilkan oleh modul surya dapat langsung disalurkan ke beban atau disimpan dalam baterai sebelum digunakan ke beban. Dan arus searah DC (*direct current*) yang dihasilkan dari modul surya yang telah tersimpan dalam baterai sebelum digunakan ke beban terlebih dahulu. *Solar cell* merupakan komponen vital yang terbuat dari bahan semi konduktor. Tenaga listrik dihasilkan oleh satu *solar cell* sangat kecil, maka beberapa *solar cell* harus digabung sehingga terbentuklah satuan komponen yang disebut *module*. Pada aplikasinya karena tenaga listrik yang dihasilkan oleh *module* ini masih kecil, maka dalam pemanfaatannya beberapa modul digabung-kan sehingga terbentuklah apa yang disebut *arra*. Sel surya atau *photovoltaic* adalah perangkat yang mengkonversi radiasi sinar matahari menjadi energi listrik. Efek *photovoltaic* ini ditemukan oleh Becquerel pada tahun 1839.

2.2 Dasar Teori

Sel Surya atau yang lebih dikenal dengan solar cell atau *photovoltaic cell* merupakan sebuah *semiconductor device* yang mampu merubah energi

sinar matahari menjadi energi listrik. Dalam hal ini cahaya yang jatuh pada sel surya menghasilkan elektron yang bermuatan positif dan hole yang bermuatan negatif, kemudian elektron dan hole mengalir membentuk arus listrik. Prinsip ini dikenal sebagai prinsip photoelectric. Sel surya dapat tereksitasi karena terbuat dari semikonduktor yang mengandung unsur silikon. Silikon ini terdiri atas dua jenis lapisan sensitif: lapisan negatif (tipe-n) dan lapisan positif (tipe-p). Karena sel surya ini mudah pecah dan berkarat sehingga sel ini dibuat dalam bentuk panel-panel dengan ukuran tertentu yang dilapisi plastik atau kaca bening yang kedap air dan panel ini dikenal dengan panel surya (Bekak & Letik, 2017).



Gambar 2.1 Panel surya

Menurut (Abrori, 2017) Panel surya adalah alat yang terdiri dari sel surya yang mengubah cahaya menjadi listrik. Mereka disebut surya atas Matahari atau "sol" karena Matahari merupakan sumber cahaya terkuat yang dapat dimanfaatkan. Panel surya sering kali disebut sel photovoltaic, photovoltaic dapat diartikan sebagai "cahaya-listrik". Sel surya atau sel PV bergantung pada efek photovoltaic untuk menyerap energi Matahari dan menyebabkan arus mengalir antara dua lapisan bermuatan yang berlawanan.

Menurut (Subandi, 2010) Pengaruh luas permukaan solar sel terhadap daya Luas solar sel mempengaruhi daya yang dihasilkan oleh solar sel tersebut dalam hal ini hubungannya adalah linier. Misalnya solar sel dengan luas penampang 100cm dayanya akan dua kali lebih besar dibandingkan dengan solar sel yang luasnya 50 cm (Karmon Sigalingging, 1994).

Menurut (Saleh, 2016) Susunan sebuah solar sel sama dengan sebuah dioda, terdiri dari dua lapisan yang dinamakan PN *junction* yang jika diterpa sinar matahari maka akan terjadi aliran elektron, aliran electron inilah yang disebut sebagai aliran arus listrik. Pada saat lempengan solar sel mengkonversi energi cahaya yang diterimanya menjadi energi listrik, padaterminal output solar sel tersebut dihubungkan dengan sebuah bola lampu pijar untuk membuktikan

bahwa solar sel menghasilkan energi. Lebih detail lagi dapat dijelaskan, sinar matahari yang terdiri dari foton-foton tersebut jika menimpa permukaan solar sel (*absorber*), akan diserap, dipantulkan, atau dilewati begitu saja dan hanya foton dengan level energi tertentu yang akan membebaskan elektron dari ikatan atomnya, sehingga mengalir arus listrik.

2.3. LED (Light Emitting Diode)

LED adalah sejenis dioda semikonduktor istimewa. Seperti sebuah dioda normal, LED terdiri dari sebuah *chip* bahan semikonduktor yang diisi penuh, atau di dop, dengan ketidakmurnian untuk menciptakan sebuah struktur yang disebut p-n *junction*. *Hyperlink*, Panjang gelombang dari cahaya yang dipancarkan, dan warnanya, tergantung dari selisih pita energi dari bahan yang membentuk p-n *junction* (Iskandar & Supriyadi, 2015). Seperti dilihat pada Gambar 2.2 LED (*Light Emitting Diode*).



Gambar 2.2 LED (*Light Emitting Diode*)

Menurut (Diding Suhardi, 2014), LED adalah semikonduktor yang dapat mengubah energi listrik lebih banyak menjadi cahaya, merupakan perangkat keras dan padat (*solid-state component*) sehingga lebih unggul dalam ketahanan (*durability*). Selama ini LED banyak digunakan pada perangkat elektronik karena ukuran yang kecil, cara pemasangan praktis, serta konsumsi listrik yang rendah. Salah satu kelebihan LED adalah usia relatif panjang, yaitu lebih dari 30.000 jam. Kelemahannya pada harga per lumen (satuan cahaya) lebih mahal dibandingkan dengan lampu jenis pijar, TL dan SL, mudah rusak jika dioperasikan pada suhu lingkungan yang terlalu tinggi, missal di industri.

Menurut (Suryana, 2013) Cahaya pada LED adalah energi elektromagnetik yang dipancarkan dalam bagian spektrum yang dapat dilihat. Cahaya yang tampak merupakan hasil kombinasi panjang-panjang gelombang yang berbeda dari energi yang dapat terlihat, mata bereaksi melihat pada panjang-panjang gelombang energi elektromagnetik dalam daerah antara radiasi *ultra violet* dan infra merah. Cahaya terbentuk dari hasil pergerakan elektron pada sebuah atom.

Menurut (Ade Ramdan, Dicky Rianto Prajitno, Herlan, 2013) Lampu Pintar Berbasis LED dengan Multi Sensor adalah sebuah alat lampu penerangan yang menggunakan LED (Light Emitting Diode) sebagai sumber cahaya penerangan dan multi sensor sebagai auto switch dan auto illumination. LED dan multisensor tersebut terintegrasi menjadi satu produk lampu penerangan yang pintar dalam memberikan pencahayaan sesuai dengan kebutuhan secara otomatis berdasarkan keadaan cahaya ambien dan aktivitas disekitarnya.

Menurut (Atmadja, Soelistiant, & Kristiana, 2016) Cahaya pada LED adalah energi elektromagnetik yang dipancarkan dalam bagian spektrum yang dapat dilihat merupakan hasil kombinasi panjang-panjang gelombang yang berbeda dari energi yang dapat terlihat, mata bereaksi melihat pada panjang-panjang gelombang energi elektromagnetik dalam daerah antara radiasi ultra violet dan infra merah. Sebuah atom, elektron bergerak pada suatu orbit yang mengelilingi sebuah inti atom. Elektron pada orbit yang berbeda memiliki jumlah energi yang berbeda. Elektron yang berpindah dari orbit dengan tingkat energi lebih tinggi ke orbit dengan tingkat energi lebih rendah perlu melepas energi yang dimilikinya. Energi yang dilepaskan ini merupakan bentuk dari foton sehingga menghasilkan cahaya. Semakin besar energi yang dilepaskan, semakin besar energi yang terkandung dalam foton.

2.4 Baterai

Menurut (Aurino P Adityawan, Dedi D Cahya, Legowo Sulistijono, Madyono, 2013), Baterai adalah suatu proses kimia listrik, dimana pada saat pengisian/cas/charge energi listrik diubah menjadi kimia dan saat pengeluaran/discharge energi kimia diubah menjadi energi listrik. Baterai (dalam hal ini adalah aki mobil/motor) terdiri dari sel-sel di mana tiap sel memiliki tegangan sebesar 2 V, artinya aki mobil dan aki motor yang memiliki tegangan 12 V terdiri dari 6 sel yang dipasang secara seri ($12V = 6 \times 2V$) sedangkan aki yang memiliki tegangan 6V memiliki 3 sel yang dipasang secara seri ($6V = 3 \times 2V$). Seperti dilihat pada Gambar 2.3 Baterai/ Aki



Gambar 2.3 Baterai/ Aki

Menurut (Julisman et al., 2017) Solar Charge Controller adalah peralatan elektronik yang digunakan untuk mengatur arus searah yang diisi ke baterai dan diambil dari baterai ke beban. Solar charge controller mengatur overcharging (kelebihan pengisian - karena batere sudah 'penuh') dan kelebihan voltase dari

2.5 Sollar Charger Control

Solar charge controller menerapkan teknologi Pulse width modulation (PWM) untuk mengatur fungsi pengisian baterai dan pembebasan arus dari baterai ke beban. Panel surya / solar cell 12 Volt umumnya memiliki tegangan output 16 - 21 Volt. Seperti dilihat pada Gambar 2.4 Solar Charge Controller.



Gambar 2.4 Solar Charge Controller

3. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini yang menjadi objek dari penelitian yaitu memanfaatkan panel surya sebagai sumber energy alternatif pada tambak ikan, yang mana panel surya tersebut akan mendapat energi dari panas matahari kemudian energy dari panel di salurkan ke baterai dan dari baterai di salurkan ke lampu led yang akan menerangi tambak ikan.

3.1 Jalannya Penelitian

Jalannya penelitian yang akan digunakan dalam penelitian tugas akhir ini sebagai berikut:

3.2 Studi Literatur

Mempelajari dari dasar teori yang mengumpulkan beberapa referensi yang terkait dengan objek penelitian yang digunakan.

1. Perancangan mekanik

Perancangan mekanik panel surya sebagai sumber energy alternatif ini dimulai dari membuat desain rancangan dan beberapa komponen pendukung yang berbahan plastik.

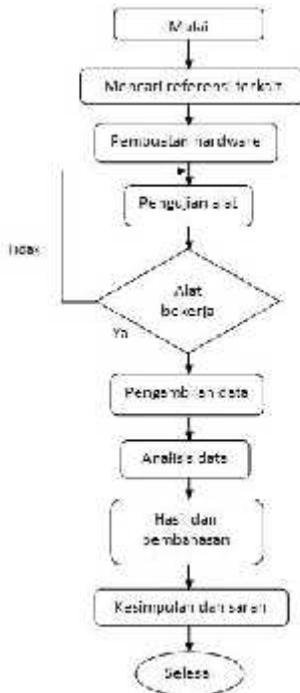
2. Perancangan elektronik

Perancangan elektronik ini merupakan pembuatan skematik dan melakukan simulasi sistem dimulai dengan perangkaian panel surya dirangkai secara seri dan parallel .

3.3 Alur Pembuatan Alat

Proses dalam pembuatan alat meliputi beberapa tahapan mulai dari mekanik elektronika

pemrograman yang terdapat pada Gambar 3.1 Alur Pembuatan Alat.



Gambar 3.1 Alur pembuatan alat panel surya sebagai penerangan tambak ikan

3.4 Obyek Penelitian

Objek penelitian laporan proyek tugas akhir ini penelitian tentang pemanfaatan panel surya yang diterapkan sebagai sebuah energi alternatif untuk sumber penerangan tambak ikan. Percobaan ini dilakukan diantaranya dengan merancang panel surya secara seri paralel, pengujian waktu dilakukan penelitian dan seberapa besar kemungkinan tegangan dan arus yang dapat dihasilkan dari panel surya tersebut serta mempertimbangan tegangan dan arus yang dapat dihasilkan untuk mengetahui efisiensi dari panel surya tersebut.

3.5 Metode Penelitian

Penelitian dilakukan melalui beberapa tahapan saat melakukan proyek tugas akhir. Dalam penelitian ini teknik pengumpulan data yang digunakan adalah observasi, studi dokumentasi, analisis dan penyusunan laporan.

3.6 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan terhadap sampel yang telah ditentukan sebelumnya. Pengumpulan data sangat penting dilakukan agar tingkat penelitian berkualitas baik dan akurat sesuai dengan sumber yang dipilih berupa buku, artikel, dan data sheet.

3.7 Pengujian alat

Pengujian alat untuk mengetahui apakah sistem sudah bekerja dengan benar atau salah. Pengujian yang dilakukan meliputi ketepatan pembacaan sinyal terhadap sinyal obyek yang berada dan jika alat benar dalam pengujian maka alat langsung diimplementasikan.

4. ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Analisis sistem merupakan gambaran tentang yang saat ini sedang berjalan pada alat, sistem yang digunakan yaitu solar charge controller untuk menstabilkan voltase 12 Volt yang akan diteruskan ke baterai penyimpan daya, analisis sistem ini bertujuan untuk membuat sistem yang baru agar terkomputerisasi sehingga dapat lebih efektif dan efisien prosedur sistem panel surya sebagai sumber alternatif di deskripsikan sebagai berikut:

4.1 Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan menjelaskan mengenai poin-poin pada kebutuhan fungsional, kebutuhan non fungsional, kebutuhan perangkat keras, kebutuhan perangkat lunak dari sistem yang telah dibuat.

4.2 Diagram rangkaian alat

Desain sistem difokuskan tentang bagaimana bisa menghasilkan energi cahaya matahari sehingga akan didapat daya yang dibutuhkan. Untuk mendapatkan output yang besar maka perlu penggabungan dari beberapa sel surya yang disebut dengan modul sel surya. Pada modul, sel surya dihubungkan secara seri dan parallel untuk menghasilkan tagangan, arus, atau daya yang tinggi.



Gambar 4.1 Skema Alur Rangkaian

Seperti di lihat Gambar 4.1 skema alur rangkaian diatas menggunakan panel surya untuk menyerap energi cahaya matahari pada saat energi matahari dipancarkan ke permukaan bumi, maka modul surya akan bekerja menangkap energi matahari. Komponen panel surya ini mengkonversikan energi cahaya matahari tersebut menjadi energi listrik. Dan energi listrik tersebut akan

disimpan dalam baterai, proses ini disebut dengan pengecasan. Baterai akan melakukan pengecasan kira 12 jam, mulai dari jam 6 pagi sampai dengan jam 6 sore (18.00 WIB).

4.3 Diagram Alur Data

Diagram aliran data pada alat panel surya sebagai sumber energi penerangan tambak akan ini mempunyai beberapa tahapan, untuk lebih jelasnya lihat pada Gambar 4.2 Diagram Alur Data.



Gambar 4.2 Diagram Alur Data

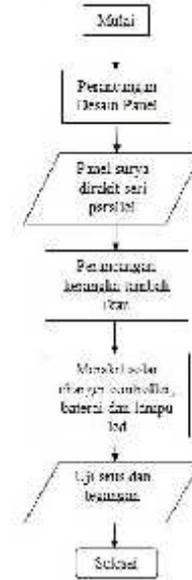
Gambar 4.1 Diagram alur data diatas adalah diagram alur yang digunakan pada alat panel surya sebagai sumber energi untuk penerangan tambak ikan.

1. Panel surya adalah alat yang terdiri dari sel surya untuk menyerap atau menyimpan energi cahaya matahari yang kemudian menjadi pembangkitan listrik sebagai sumber kebutuhan kapasitas baterai untuk beban lampu led.
2. Solar charger control sebagai control pengisian baterai dari energi yang dihasilkan dari panel surya
3. Baterai untuk menyupan energi yang didapat dari modul surya
4. Kemudian saklar manual untuk memutus dan menyambungkan arus dari baterai yang kemudian akan diteruskan ke lampu led.
5. Kemudian outputnya yaitu menggunakan lampu led yang digunakan untuk penerangan pada tambak ikan.

selama adanya energi matahari terpancar yaitu kira-

5.1 Perancangan Alat

Program kerja dari alat ini mempunyai beberapa tahapan yang telah disusun secara rinci, untuk gambaran proses kerja dapat dilihat melalui diagram program kerja pada Gambar 4.3 Perancangan alat panel surya sebagai penerangan tambak ikan.



Gambar 4.3 Perancangan alat panel surya sebagai penerangan tambak ikan

Perancangan Mekanika

Dalam perancangan mekanik alat ini dibagi menjadi tiga tahapan yang telah dilakukan yaitu Perancangan kerangka dasar, yaitu dengan perancangan kerangka utama yang terbuat dari bak kontener plastik, kemudian perancangan panel surya yang disusun secara seri paralel dan yang terakhir perancangan komponen elektronik.

5. IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang telah dilakukan kemudian disajikan dalam bentuk tabel dan gambar diagram pada setiap penelitian yang dilakukan. Hasil penelitian dikelompokkan untuk mempermudah melihat hasil penelitian.

5.1 Data Percobaan 1

Dari hasil percobaan yang telah dilakukan pada hari pertama didapatkan hasil seperti pada tabel dibawah ini.

Tabel 5.1 Data percobaan 1

Kondisi matahari		Jam	Tegangan (V)	Arus (mA)
Berawan	Cerah			
√		08.00-09.00	14,5 V	130,9 mA
√		09.00-10.00	14,34 V	128,2 mA
√		10.00-11.00	14,67 V	150,67 mA
√		11.00-12.00	14,15 V	112,2 mA
√		12.00-13.00	12,27 V	90,18 mA
√		13.00-14.00	12,24 V	88,15 mA
√		14.00-15.00	13,46 V	101,3 mA
√		15.00-16.00	12,17 V	89,90 mA
√		16.00-17.00	12,3 V	92,80 mA

Table 5.1 memperlihatkan hasil pengukuran tegangan dan arus saat pelaksanaan pengukuran pada hari pertama. Hasil data pengukuran tegangan dan arus ditempatkan pada area yang terbuka dan terkena cahaya matahari. Waktu pelaksanaan kegiatan penelitian dilakukan pada kondisi matahari dalam keadaan cerah.

5.2 Data Percobaan 2

Dari hasil percobaan yang telah dilakukan pada hari kedua didapatkan hasil seperti pada tabel 5.2 Data percobaan.

Tabel 5.2 Data percobaan 2

Kondisi matahari		Jam	Tegangan (V)	Arus (mA)
Berawan	Cerah			
√		08.00-09.00	1,72 V	0,20 mA
√		09.00-10.00	4,17 V	0,86 mA
√		10.00-11.00	1,00 V	0,71 mA
√		11.00-12.00	2,67 V	0,21 mA
√		12.00-13.00	4,72 V	0,86 mA
√		13.00-14.00	4,02 V	0,72 mA
√		14.00-15.00	3,98 V	0,64 mA
√		15.00-16.00	4,25 V	0,85 mA
√		16.00-17.00	3,84 V	0,57 mA

Table 5.2 menyajikan hasil pengukuran tegangan dan arus saat pelaksanaan pengukuran pada hari kedua. Hasil data pengukuran tegangan dan arus ditempatkan pada area yang terbuka dan terkena cahaya matahari. Waktu pelaksanaan kegiatan penelitian dilakukan pada kondisi matahari dalam keadaan berawan.

5.3 Data Percobaan 3

Dari hasil percobaan yang telah dilakukan pada hari ketiga didapatkan hasil seperti pada tabel dibawah ini.

Tabel 5.3 Data percobaan 3

Kondisi matahari		Jam	Tegangan (V)	Arus (mA)
Berawan	Mendung			
√		08.00-09.00	1,51 V	0,22 mA
√		09.00-10.00	4,21 V	0,27 mA
√		10.00-11.00	4,27 V	0,73 mA
√		11.00-12.00	2,60 V	0,17 mA
√		12.00-13.00	4,71 V	0,56 mA
√		13.00-14.00	4,05 V	0,30 mA
√		14.00-15.00	4,16 V	0,80 mA
√		15.00-16.00	4,20 V	0,62 mA
√		16.00-17.00	3,40 V	0,60 mA

5.4 Analisa Baterai Yang Diperlukan

Perhitungan baterai yang diperlukan dengan beban lampu 4,8W dan tegangan output solar charge control 12V dengan lama beban menyala selama 8 jam yaitu:

$$I = \frac{P}{V}$$

$$I = \frac{4,8W}{12V}$$

$$= 0,4 A$$

$$= 400 mA$$

Baterai yang di rekomendasikan = 400 mA x 8 jam
 = 3200 mAh
 = 3,2 AH

Jadi baterai yang di diperlukan pada beban 4,8 Watt untuk pemakaian 8 jam adalah 3,2 AH.

Sedangkan untuk pengaplikasian secara langsung saya menggunakan baterai dengan tegangan 12 V dan arus 3,5 AH.

5.5 Analisa Jumlah Panel Yang Digunakan

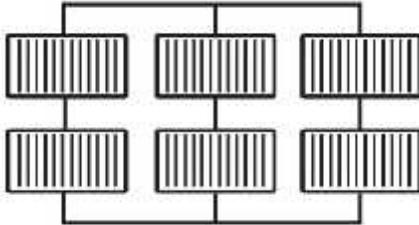
Perhitungan rata-rata daya pada kondisi cerah dengan pembebanan menggunakan resistor tetap 1K Ohm dengan toleransi 5%.

Tabel 5.4 Data rata-rata tegangan dan arus

Kondisi matahari		Jam	Tegangan (V)	Arus (mA)
Berawan	Cerah			
√		08.00-09.00	11,5 V	150,9 mA
√		09.00-10.00	14,34 V	128,2 mA
√		10.00-11.00	14,67 V	150,67 mA
√		11.00-12.00	14,15 V	112,2 mA
√		12.00-13.00	12,27 V	90,18 mA
√		13.00-14.00	12,24 V	88,15 mA
√		14.00-15.00	13,46 V	101,3 mA
√		15.00-16.00	12,17 V	89,90 mA
√		16.00-17.00	12,3 V	92,80 mA
Rata-rata			13,3 V	100 mA

Diketahui :
 $V = 13,3 \text{ V}$
 $I = 109 \text{ mA}$
 $= 0,109 \text{ A}$
 $P = V \times I$
 $= 13,3 \times 0,109 \text{ A}$
 $= 1,4 \text{ W}$

5.6 Gambar Konfigurasi Panel Surya



Gambar 5.1 Satu Unit Panel Surya

Jika diasumsikan jumlah jam efektif sinar matahari yaitu 5 jam, maka agar baterai dalam 5 jam penuh, dibutuhkan arus charge yaitu:

$$\frac{3,2 \text{ A jam}}{5 \text{ jam}} = 0,64 \text{ A}$$

Panel surya yang dibutuhkan = $\frac{0,64 \text{ A}}{0,109 \text{ A}} = 5,8$ (6 unit panel surya)
 Jadi dibutuhkan 6 unit panel surya untuk dapat mengisi baterai.

6. PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Melalui percobaan yang dipasangkan di tempat tambak ikan dan variasi uji meliputi kondisi lingkungan, waktu, dan kegiatan yang dilakukan, untuk menghasilkan daya dan efisiensi yang maksimal, untuk itu kesimpulan yang didapat adalah sebagai berikut:

1. Daya puncak yang dihasilkan dari panel surya sebesar 2,2 Wp dengan tegangan sebesar 14,67 V dan arus sebesar 150,67 mA, nilai arus tegangan dan daya yang dihasilkan tersebut hanya dapat menerangi tambak selama kurang dari 8 jam.
2. Panel surya hanya bisa bekerja maksimal pada kondisi matahari dalam keadaan cerah.
3. Perhitungan baterai yang diperlukan untuk beban lampu 4,8W dengan lama beban menyala selama 8 diperlukan baterai dengan arus 3,2 AH sedangkan panel surya yang dibutuhkan untuk mengisi baterai diperlukan 6 unit panel surya.

6.2 Saran

Dari penelitian yang telah dikerjakan beberapa saran yang diberikan yaitu :

1. Untuk penelitian selanjutnya dapat meningkatkan modul surya dan lokasi penempatan panel surya selain di tambak ikan.
2. Melakukan variasi percobaan pada penempatan panelsurya pada tambak ikan.

7. DAFTAR PUSTAKA

- Abrori, M. (2017). Pemanfaatan Solar Cell Sebagai Sumber Energi Alternatif dan Media Pembelajaran Praktikum Siswa Di Pondok Pesantren “ Nurul Iman ” Sorogonen Timbulharjo, Sewon, Bantul, Yogyakarta Menuju Pondok Mandiri Energi. *Jurnal Bakti Saintek*, Vol 1, No 1, Hal 17–26.
- Ade Ramdan, Dicky Rianto Prajitno, Herlan, E.A.G. (2013). LED-based Smart Lamp with Multi Sensor Lampu Pintar Berbasis LED dengan Multi Sensor. *Jurnal INKOM*, Vol 7(November), No 2, Hal 67–73.
- Atmadja, M.D.,Soelistiant,F.A., & Kristiana, H. M. (2016). Analisis Perbandingan Susunan Rangkaian Pada Lampu Led Untuk Penerangan. *Jurnal Sentia 2016*, Vol 8, No 2, Hal 61–67.
- Aurino P Adityawan, Dedi D Cahya, Legowo Sulistijono, Madyono. (2013). Sistem Pengisian Batteray Lead Acid Secara Adaptive. *PENS-ITS Sukolilo*, Vol 5, No 1, Hal 1–6.
- Bekak, D. O., & Letik, M. D. (2017). NELAYAN TRADISIONAL DI LASIANA DAN TUAK SABU DENGAN MENGGUNAKAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS), *Jurnal Ilmiah FLASH*, Vol 3, No 7, Hal 69–75.
- Diding Suhardi. (2014). PROTOTIPE CONTROLLER LAMPU PENERANGAN LED (LIGHT EMITTING DIODE) INDEPENDENT BERTENAGA SURYA, (September), *Jurnal GAMMA*, Vol 10, No 1, Hal 116–122.
- Djaufani, M. B., Hariyanto, N., & Saodah, S. (2015). Perancangan dan Realisasi Kebutuhan Kapasitas Baterai untuk Beban Pompa Air 125 Watt Menggunakan Pembangkit Listrik Tenaga Surya, *Jurnal Reka Elkomika*, Vol 3 No 2, Hal 75–86.
- Faridha, M., & Saputra, M. D. Y. (2016). ANALISA PEMAKAIAN DAYA LAMPU LED PADA RUMAH TIPE 36 Moethia. *Jurnal Teknologi Elektro*, Vol 7, No 3, Hal 193–198.
- Febriana Iqbal, Muliani Lia, & Mulyanti Budi. (2015). Karakteristik Life Time dan Efisiensi

- Modul Surya Berbasis Pewarna Menggunakan Interkoneksi Seri Life Time and Efficiency Characteristics of Dye-based Solar Module Using Series Interconnection. *Jurnal Elektronika dan Telekomunikasi*, Vol 15, No 1, Hal 28.
- Iskandar, A., & Supriyadi, A. (2015). Evaluasi Penggunaan Lampu Led Sebagai. *Jurnal Teknik Elektro*, Hal 16–20.
- Julisman, A., Sara, I. D., & Siregar, R. H. (2017). PROTOTIPE PEMANFAATAN PANEL SURYA SEBAGAI SUMBER ENERGI PADA SISTEM OTOMASI ATAP STADION BOLA, *Jurnal Online Teknik Elektro* Vol 2, No 1, Hal 35–42.
- Rusman. (2015). PENGARUH VARIASI BEBAN TERHADAP EFISIENSI SOLAR CELL. *Jurnal Teknik Elektro*, Vol 4, No 2, Hal 84–90.
- Safrizal. (2017). RANCANGAN PANEL SURYA SEBAGAI SUMBER ENERGI LISTRIK. *Jurnal DISPROTEK*, Vol 8, No 2, Hal 75–81.
- Saleh, K. (2016). Desain Sistem Pembangkit Tenaga Listrik Pada Mercusuar Dengan Menggunakan Tenaga Matahari. *Jurnal Teknik Elektro*, Vol 1, No 1, Hal 55.
- Subandi, S. H. (2010). PEMBANGKIT LISTRIK ENERGI MATAHARI SEBAGAI PENGGERAK POMPA AIR DENGAN MENGGUNAKAN SOLAR CELL. *Jurnal Teknologi Technoscientia* Vol 7, No 2, Hal 157–163.
- Suryana, D. (2013). Analisa Penggunaan Lampu LED Pada Penerangan Dalam Rumah. *Jurnal Transmisi*, Vol 7, No 3, Hal 1–7.