

## BAB II

### TINJAU PUSTAKA

#### 2.1 Tinjauan Pustaka

Pada penelitian ini peneliti menggunakan tinjauan pustaka yang mendukung penelitian, tinjauan pustaka yang di gunakan dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Tinjauan Pustaka

Nomer Literatur	Penulis	Tahun	Judul
Lieratur 1	Reza Nandika, Pamor Gunoto	2018	Pemanfaatan Sel Surya 50 Wp Pada Lampu Penerangan Rumah Tangga Di Daerah Hinterland
Lieratur 2	Nelly wahyuni, Syaifurrahman, Jamhir Islami	2019	Instalasi PLTS skala rumah tangga dengan lampu LED DC hemat energi bagi masyarakat terpencil di kabupaten kubu raya, kalimantan barat
Lieratur 3	Nofriadi	2019	Sistem Penerangan Kolam Ikan Menggunakan Solar Panel
Lieratur 4	Luki Adi Gunawan	2021	Rancang bangun Pembangkit Listrik Tenaga Surya <i>Portable</i>
Lieratur 5	Zaenal Arifin Dkk	2022	Pemanfaatan Energi Surya Sebagai Energi Alternatif Aerator Untuk Meningkatkan Kualitas Air Kolam Ikan Hias Berukuran Kecil.

### **2.1.1 Tinjauan Pustaka 1**

Pada Literatur 2 membahas panel surya (PLTS) peneliti menggunakan panel 50 Wp dengan lampu LED sebagai beban terdapat di hinterland. Penelitian ini peneliti mengukur daya dari pukul 06.00-18.00 penelitian dilakukan setiap jam nya, dengan beban yang di gunakan lampu LED sebesar 36 Watt hidup selama 12,75 jam. Output daya PLTS sebesar 38,9 Watt.

### **2.1.2 Tinjauan Pustaka 2**

Pada literatur 3 membahas perubahan sinar matahari menjadi energi listrik dengan photovoltaic atau sering disebut Sel Surya. Sistem ini disebut dengan Pembangkit Listrik Tenaga Surya(PLTS). Pada penelitian ini juga peneliti menggunakan panel dengan kapasitas 50 Wp untuk di gunakan menghidupkan lampu dengan berdaya rendah seperti Lampu light Emitting Diode (LED). Penelitian ini mendapatkan hasil perhitungan kapasitas panel dan arus aki dengan perhitungan iradiasi matahari di daerah tersebut selama 7 jam/hari didapatkan kapasistas panel 50 Wp dan arus aki sebesar 45 Ah sehingga dapat membebani daya sebesar 15 watt selama 12 jam. Dari hasil tersebut setiap rumah hanya dapat menggunakan beban LED DC sebesar 3 watt. (Nelly wahyuni dkk,2019)

### **2.1.3 Tinjauan Pustaka 3**

Pada literatur 4 membahas sistem penerangan koam ikan mengguakan solar panel yang di mana penerlitan menggunakan metode rekayaa niai, pada metode ini data yang ada dikumpulkan disusun, dikelompokan dan di analisis maka akan diperoleh beberapa gambaran jelas yang akan di bahas. Peneliti menggunakan 1 tiang untuk penelitian yang menggunakan tiang *octagonal* dan tiang besi yang dibagi menjadi 3 yaitu, Lengan Ganda, Lengan Tunggal dan Tanpa Lengan. Adapun solar panel yang di gunakan adalah kapasitas 100 Wp dengan lampu LED 50 Watt, pada penelitian ini menggunakan lampu yang sudah terpasang sensor cahaya dan lampu berjenis LED DC yang tidak membutuhkan inverter untuk mengubah arus DC menjadi AC.

### **2.1.4 Tinjauan Pustaka 4**

Pada literatur 5 membahas tentang Rancang Bangun Pembangkit Listrik Tenaga Surya *Portable*, metode penelitian yang diguakan pada penelitian ini adalah

metode percobaan atau biasa disebut (Exsperimen). Desain yang di gunakan pada penelitian ini peneliti menggunakan desain alat dengan tinggi 75cm, dan menggunakan baja ringan sebagai ranga utama, panel yang di gunakan oleh peneliti menggunakan 2 buah panel berkapasitas 20wp dan menggunakan batrai berjenis accu basah. Hasil dari penelitia ini data daya puncak yang dihasilkan terjadi pada jam 13.00 dengan tegangan 20 V dan arus yang di bangkitkan sebesar 2.2 A sedangkan rata rata dari tegangan sebesar 17,01 V, arus sebesar 1.84 A. Hasil pengujian pengisian Accu dilakukan pengisian selama 8 jam dengan kapasitas 13.60 V, lama pemakian Accu yang di bebani dengan 4 buah lampu LED 5 Watt dapat di pakai dengan waktu 5 jam.

#### **2.1.5 Tinjauan Pustaka 5**

Pada Literatur 5 membahas Pemanfaatan Energi Surya Sebagai Energi Alternatif Aerator Untuk Meningkatkan Kualitas Air Kolam Ikan Hias Berukuran Kecil, Pada alat ini menerapkan sistem PLTS Off-Grid yang terdiri dari beberapa komponen penting agar dapat berfungsi secara baik, diantaranya yaitu satu buah panel surya (PV) berjenis *polycrystalline* 100 Wp, selanjutnya PV disambungkan pada MCB sebagai komponen proteksi dari arus berlebih yang keluar dari PV setelah itu akan disambungkan pada SCC PWM 30 A yang berfungsi sebagai pengatur charging dan discharging baterai 12V 70 Ah, lalu batrai akan disambungkan pada MCB yang selanjutnya MCB akan disambungkan pada inverter 500 W, setelah itu sebelum inverter disambungkan pada beban, inverter akan di sambungkan pada MCB sebagai komponen proteksi.

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah sistem PLTS Off-Grid bekerja dengan normal dalam mensuplai daya untuk alat aerator dengan monitoring kolam ikan. Metode pengujian yang digunakan adalah pengamatan langsung secara fungsional pada komponen utama seperti panel surya, SCC, baterai, dan inverter. Batasan dalam pengujian ini yaitu daya pengeluaran pada panel dilihat dari Watt meter output PV dan SCC. JamPerhitungan perkiraan lama waktu pengisian batrai 12 V 70 Ah

- Lama Pengisian = *Spesifikasi Baterai* ÷ *Spesifikasi Panel surya*  

$$= (12 V \times 70 Ah) / 100Wp$$

$$= 840Wh / 100Wp$$

$$= 8,4 \text{ Jam}$$

Jadi perkiraan pengisian batrai 12 V 70 Ah agar penuh adalah selama 8 jam 40 menit. Pada pengujian data real plts dilakukan setiap 15 menit sekali, yang dimulai dari pukul 08:00 WIB sampai dengan pukul 16:00 WIB untuk pengisian baterai 12 V 70 A. Kapasitas PV 100 Wp dapat mensuplai baterai dengan ukuran 70 AH dalam waktu 8 jam pada kondisi terik/cerah. Baterai mampu menyalakan aerator selama 24 jam dalam artian harus terjadi proses charging setiap hari agar aerator dapat menyala terus menerus dan baterai berada pada tegangan 12,01 V yang mampu menambah durasi meenyala aerator selama 3 jam apabila pada satu hari tidak mendapat cukup penyinaran matahari.

## **2.2 Gambaran Umum Desa Jembrana**

Pada Awalnya Desa Jembrana adalah Kawasan hutan dan rawa yang masuk dalam wilayah Desa Gunung Raya dan Desa Peniangan, kecamatan Jabung Kabupaten Lampung Tengah. Setelah proses tebang hutan oleh para pendatang dari pulau Bali, pada Tahun 1980, lokasi hutan dan rawa tersebut menjadi sebuah pedukuhan yang dipimpin oleh IPUTU NESTRA, pada saat itu pedukuhan tersebut masih menginduk ke desa Gunung Raya dengan kepala desa saat itu ABU BAKAR. Pada tahun 1985, pedukuhan tersebut mengajukan pemekaran dan statusnya menjadi desa persiapan dengan membagi wilayah menjadi 5 (lima) dusun. Pada Tahun 1986 Desa persiapan tersebut statusnya resmi menjadi Desa Definitif dengan nama Desa JEMBRANA. Nama JEMBRANA diambil dari dua suku kata JEMBAR – WANA yang artinya Hutan yang luas. Desa Jembrana saat itu meliputi 5 dusun dengan 20 RT dan luas wilayah Desa seluas 1.880 hektar (seribu delapan ratus delapan puluh hektar). Pada Tahun 1999 terjadi pemekaran kabupaten lampung tengah dan terbentuklah kabupaten lampung Timur, Desa Jembrana beralih masuk kedalam wilayah Kabupaten Lampung Timur. Dan pada Tahun 2001 terjadi pemekaran kecamatan Jabung dan berdirilah kecamatan Waway Karya dan desa Jembrana beralih masuk ke Wilayah Kecamatan Waway Karya sampai dengan saat

ini. Pada saat ini Desa Jembrana terdiri dari 5 Dusun dengan 21 RT dengan total kurang lebih seribu sembilan ratus penduduk,

Penduduk yang bertempat di desa jembrana ini memiliki berbagai mata pencarian seperti petani ,wirausaha,wiraswasta,dan berternak karna pada desa ini banyak tanah kosong yang digunakan warga untuk menanam seperti sayur sayuran ,jagung ,singkong dan padi untuk di jadikan usaha, dan banyak juga beberapa warga yang punya perternakan seperti, sapi ,kambing,ayam dan salah satunya ikan, dari banyaknya tanah yang kosong seperti persawahan maka warga memanfaatkan persawahan di gunakan untuk menanam padi. Selain ditanami padi sawah juga di gunakan untuk di jadikan kolam ikan, karna selain mudahnya mendapatkan air warga juga tidak mengganggu warga lainya karna padatnya penduduk, tetapi karna jauhnya kolam dengan pemukiman maka kolam-kolam ikan terebut tidak terpasang listrik maka kolam-kolam ikan milik warga yang ada di persawaan itu tidak memiliki penerangan sama sekali, kondisi tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.1 sebagai berikut:

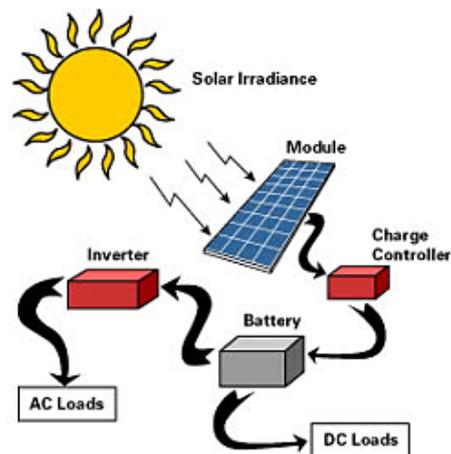


Gambar 2. 1 Kondisi kolam ikan milik warga

Pada Gambar 2.1 merupakan kondisi perkolaman milik warga yang berada di sebuah persawahan, kolam ikan milik warga rata-rata memiliki lebar 6 meter dan pajang 12 meter, pengambilan gambar tersebut terdapat 2 kondisi, kondisi pertama pengambilan gambar pada jam 18.09 saat menjelang malam hari. Kondisi yang ke 2 dengan pengambilan gambar pada pagi hari di jam 09.48.

### 2.3 Pembangkit Listrik Tenaga Surya

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) merupakan sumber energi menghasilkan listrik yang ramah lingkungan dan tidak memerlukan bahan bakar, pembangkit ini menggunakan sumber energi yang di hasilkan oleh matahari dengan sumber energinya yang tidak terbatas, Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dibagi 2 sistem on-grid dan juga off-grid. Sistem on-grid tidak membutuhkan batrai untuk penyimpanan energi listrik karena energi yang di hasilkan pada siang hari langsung di salurkan ke beban, untuk sistem off-gride membutuhkan batrai untuk menyimpan energi listrik yang akan menyuplai pada malam hari. Berikut ini adalah cara kerja dari Pembangkit Listrik Tenaga Surya secara off-gride. (Nadia Ulfa Imamah,2020). Dapat dilihat pada Gambar 2.2 sebagai berikut:



Gambar 2. 2 Pembangkit Listrik Tenaga Surya

(Sumber: Nurul,2020)

Pada Gambar 2.2 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) menjelaskan pada modul panel surya menyerap energi dari matahari dan dirubah menjadi energi listrik yang akan di kirim ke batrai melaalui scc kemudian di koversikan atau di rubah dari dc ke ac, kemudian hasil dari inverter untuk menghidupkan beban. Pada penelitian ini peneliti menggunakan off-grid karna pada tempat penelitian berada di sebuah persawahan yang hanya mengguakan sumber sinar matahari.

## 2.4 Panel Surya

Panel surya adalah suatu alat untuk pembangkit listrik yang menyerap cahaya matahari dan akan di rubah menjadi energi listrik. Indonesia yang ber iklim tropis cocok untuk teknologi panel surya, panel surya tidak memerlukan bahan bakar untuk pembangkit listrik, panel surya hanya mengandalkan sumber yang di hasilkan alam yaitu sinar matahari yang mana tidak akan pernah habis. Panel surya atau Fotovoltaik dapat di lihat pada Gambar 2.3 sebagai berikut:



Gambar 2. 3 Panel Surya

(Sumber: Gunoto, P, 2020)

Pada Gambar 2.3 Panel surya yang di gunakan berjenis *photovoltaic monocrystalline*, sebagai alat yang di gunakan untuk mengubah cahaya matahari menjadi energi listrik, berikut rumus perhitungan kebutuhan panel surya.

Mencari total beban listrik harian:

Beban pemakaian = (Jumlah beban x daya beban) x lama pemakaian

beban (waktu) .....persamaan 1

Menentukan ukuran kapasitas panel surya sebagai berikut:

Panel Surya (Wp) = Beban pemakaian: 5.....persamaan 2

## 2.5 Solar Charge Controller (SCC)

*Solar Charge Controller (SCC)* merupakan alat yang di gunakan pada plts untuk mengatur arus searah dari panel surya di isi ke baterai dan juga di ambil dari baterai ke beban dan untuk mengatur over charger ketika pengisian baterai yang berlebihan. SCC biasanya terdiri dari 1 *input* (2 terminal) yang terhubung dari panel surya dan 1 *output* (2 terminal) yang terhubung dengan beban), *Solar Charge Controller* dapat dilihat pada Gambar 2.4 sebagai berikut:



Gambar 2. 4 *Solar Charge Controller (SCC)*

(sumber: Bakhtiar, 2020)

Pada Gambar 2.4 pada penelitian ini *Solar Charge Controller* di gunakan untuk penyearah tegangan yang di hasilkan oleh *solar cell* yang menuju ke baterai untuk mengontrol ketika pengisian baterai. Ketika pengisian baterai sudah penuh maka scc akan memutus pengisian baterai.

## 2.6 Baterai

Pada sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) off grid memerlukan sebuah baterai untuk menyimpan energi listrik, beda dengan on grid hasil energi listrik yang di hasilkan oleh solar cell langsung ke inverter dan ke beban. Baterai mempunyai fungsi stabilizer tegangan dan arus listrik. Baterai yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.5 sebagai berikut:



Gambar 2. 5 Baterai

(Sumber: Eko Sumantri Syam, 2018))

Pada Gambar 2.5 Baterai memiliki pengaruh penting untuk panel surya, untuk *back up* pada malam hari karna panel surya tidak dapat menghasilkan sumber energi listrik. Baterai yang di gunakan pada penelitian ini berjenis accumulator yang biasanya di gunakan pada kendaraan beroda yang mempunyai tegangan sebesar 12V. berikut rumus perhitungan kebutuhan baterai.

Kapasitas Baterai (Ah) = 1.5 x Total daya / Tegangan Beban.....(Persamaan 3)

Kapasitas baterai yang ideal adalah dikali 1.5 dari kebutuhan beban (Gunoto, P, 2020).

Jumlah baterai =  $\frac{\text{kapasitas batrai}}{\text{Daya batrai}}$  .....(Persamaan 4)

Waktu Pengisian Baterai =  $\frac{\text{Kapasitas baterai (Ah)}}{\text{Arus yang dihasilkan Panel}}$  .....(Persamaan 5)

## 2.7 Inverter

*Inverter* yaitu suatu komponen pada plts yang di dalamnya terdapat rangkaian yang dapat merubah tegan yang di hasilkan panel surya DC dan di rubah menjadi AC yang akan di gunakan untuk menyuplai beban. Sumber tegangan *inverter* bisa saja dari baterai, Panel surya ataupun dari tegangan DC lainnya. *Inverter* dapat di lihat pada gambar 2.6 sebagai berikut:



Gambar 2. 6 Inverter

(Sumber: Daging, I. K. 2019)

Pada Gambar 2.6 di atas peneliti menggunakan inverter untuk mengubah tegangan dari panel surya DC ke AC untuk menghidupkan lampu AC untuk penerangan sebuah kolam budidaya ikan, selain untuk mengubah tegangan peneliti menggunakan inverter untuk menaikkan tegangan dari plts ke beban.

## 2.8 Kabel

Dalam instalasi listrik perumahan maupun industry, paling tidak ada 3 jenis kabel listrik yang paling umum digunakan yaitu kabel jenis NYA, NYM dan NYY. Istilah NYA, NYM dan NYY ini merupakan tata nama atau nomenklatur pada kabel. PUIL 2000 (Persyaratan Umum Instalasi Listrik tahun 2000) dalam lampiran C menjelaskan mengenai tata nama (nomenklatur) kabel ini (Dermawan, E. Dkk 2016). Pada instalasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya juga instaasi penerangan pada kolam budidaya ikan di Desa

Jembrana, peneliti menggunakan 1 jenis kabel yaitu NYA, kabel NYA dapat dilihat pada Gambar 2.7 sebagai berikut:



Gambar 2. 7 Kabel NYA

(Sumber: Dermawan, E. Dkk 2016)

Pada Gambar 2.7 peneliti menggunakan kabel NYA untuk digunakan dalam instalasi PTLIS, karena kabel NYA merupakan kabel berisolasi PVC dan berisi kawat tunggal. Warna isolasinya ada beberapa macam yaitu merah, kuning, biru dan hitam. Jenisnya adalah kabel udara (tidak untuk ditanam dalam tanah). Karena isolasinya hanya satu lapis, maka mudah luka karena gesekan, gigitan tikus atau gencetan. Dalam pemasangannya, kabel jenis ini harus dimasukkan dalam suatu conduit (Dermawan, E. Dkk 2017).

## **2.9 LED (*Light Emithing Diode*)**

LED merupakan singkatan dari *Light Emithing Diode*. LED sendiri merupakan semi konduktor yang dapat mengubah energi listrik menjadi energy cahaya pada saat alat tersebut melewati arus listrik. LED disini merupakan lampu yang dimana sumber cahayanya tidak lain berasal dari kumpulan LED. Oleh karena itu, lampu ini difungsikan sebagai penerangan di malam hari. Dari perbandingan dengan lampu TL dan pijar, LED jelas memberikan dampak lebih baik di antara yang lain. (Anisah dan Amani, 2014). Lampu LED biasanya mempunyai daya 10 watt sebagai sumber energi untuk lampu penerangan jalan. Teknologi LED mulai dikenal baik oleh masyarakat umum dan juga sudah banyak digunakan sebagai pencahayaan pada rumah – rumah masyarakat. Lampu LED 10 watt bisa dilihat pada Gambar 2.8 sebagai berikut:



*Gambar 2. 8* Lampu Led

(Sumber: (Sudirman Palaloi Dkk, 2015)

Pada Gambar 2.8 Pada penelitian ini peneliti menguakan lampu LED yang banyak terjual di pasaran yang berkapasitas dari 3watt sampai dengan 13watt. Tegangan kerja pun bervariasi, mulai dari 100 V sampai dengan 265 V (Sudirman Palaloi, 2015)

### **2.10 Timer Theben**

Timer Theben adalah sebuah komponen elektronik yang dibuat untuk menunda waktu yang bersifat menunda waktu yang bias diseting sesuai waktu taimer tersebut, dengan memutus sebuah kontak relay yang biasanya digunakan untuk memutus atau menyalakan sebuah rangkaian kontrol. Timer Theben dapat dilihat pada gambar 2.9 sebagai berikut:



*Gambar 2. 9* Thimer Theben

(Sumber: Sonny Rumlatur, ST.,MT, Dkk 2018)

Pada Gambar 2.9 Timer theben sul 181 h ini sama seperti jam pada umumnya, kita bisa menyetel timer menurut yang kita inginkan alat ini juga mempunyai jarum

dan angka pada lingkarannya, apa bila angka tidak sesuai, maka kita bisa menyetel pada putaran yang berada di kiri atas, tetapi cara menyetelnya 1 putaran saja karena untuk memutar balik tidak bisa lagi hanya 1 arah, kemudian tombol bawah hanya menentukan apakah timer switch tersebut akan digunakan manual atau otomatis dengan menggunakan waktu yang sudah kita tentukan (Sonny Rumalutur, ST.,MT, dan Ir. Johanes Ohoiwutun, MT, 2018).