

SISTEM PENERANGAN KOLAM IKAN MENGGUNAKAN SOLAR PANEL

Nofriadi

STMIK Royal, Kisaran

e-mail: nofriadi.royal85@yahoo.com

Abstract: Solar power plant (SPL) is alternative lighting which can be used especially in areas that are difficult to reach by PLN especially in resident fish ponds. In creating SPL the sun is a source of energy which will be used. Solar panels receive the sun and then converted into electrical energy through the photovoltaic process. Currently the location of the resident fish pond no lighting has been used so that at night many fish enemies come to prey fish. This will make fish farmers often suffer losses. Hence the researcher want to design a lighting by utilizing sunlight energy and used LED lamp. Use of this LED light aims to save energy use of sunlight which has been saved to a battery. In this research researchers use value engineering methods (value engineering). it is intended to find the tilt angle stang ornament amounting to 42.6° , LED-based lamp power calculation Light intensity of 358.3 cd, light efficiency amounting 115.69 lumen, light efficacy amounting 104, 65 lm/watt, Calculation of the electrical energy used during ± 12 hour amounting 600 watt

Keywords: SPL, Solar panels, fish farmer

Abstrak: Pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) adalah penerangan alternatif yang bisa digunakan terutama di daerah yang sulit di jangkau oleh PLN khususnya di kolam ikan penduduk. Dalam menciptakan PLTS, matahari merupakan sumber energy yang akan di gunakan. Solar panel menerima matahari dan kemudian diubah menjadi energi listrik melalui proses photovoltaic. Sekarang ini lokasi kolam ikan penduduk belum adanya penerangan yang di gunakan sehingga pada malam hari banyak musuh ikan yang datang untuk memangsa ikan. Hal ini akan membuat para petani ikan sering mengalami kerugian. Oleh karena itu peneliti ingin merancang sebuah penerangan dengan memanfaatkan energy cahaya matahari dengan menggunakan lampu LED. Penggunaan lampu LED ini bertujuan untuk menghemat pemakaian energy cahaya matahari yang sudah di simpan ke sebuah batrei. Pada penelitian ini peneliti menggunakan metode rekayasa nilai (value engineering). Hal ini bertujuan untuk mengetahui Sudut kemiringan stang ornament sebesar 42.6° , Perhitungan daya lampu berbasis LED. Intensitas cahaya sebesar 358.3 cd, Efisiensi cahaya sebesar 115.69 lumen, efikasi cahaya sebesar 104, 65 lm/watt, Perhitungan energi listrik yang digunakan selama ± 12 jam sebesar 600 watt

Kata kunci: PLTS, Solar panel, petani ikan

PENDAHULUAN

Terjadinya krisis energi membuat manusia mencari sumber energi alternatif terbarukan. Energi listrik yang terbarukan merupakan energi alternative yang perlu

dikembangkan. Penggunaan energi listrik di kehidupan sehari - hari dapat kita temukan dimana saja dengan mudah. Dari mulai peralatan rumah tangga, perkantoran, pabrik dan lain-lain. Seiring dengan bertambahnya populasi manusia tiap tahun.

Seitap alat yang menggunakan energi listrik pasti membutuhkan energi demi kelangsungan pemakaiannya. Pada saat ini penggunaan lampu didukung dengan tersedianya berbagai lampu hemat energi di pasaran dengan harga yang semakin kompetitif. Penggunaan sumber energi yang terbarukan tergantung dari potensi sumber energi yang tersedia di lokasi. Salah satu implementasi PLTS adalah di lokasi kolam ikan petani. Dimana lokasi kolam ikan ini belum adanya penerangan yang di akibatkan sulitnya jangkauan dari PLN.

Untuk mengatasi problematika tersebut, maka pemasangan pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) merupakan alternative yang tepat di karenakan menggunakan energi matahari. Dengan demikian PLTS di lokasi kolam ikan petani bisa digunakan sehingga para pemilik ikan tidak lagi merasakan keresahan pada malam hari.

Penerangan

Penerangan daerah merupakan penerangan buatan yang menerangi suatu kawasan tertentu pada luas bidang tertentu.. Penerangan di perlukan untuk meningkatkan keamanan pada saat malam hari..

Konfigurasi Lampu Penerangan

Penerangan Berbasis *Solar Panel* adalah sebuah alternatif yang hemat dan murah yang digunakan sebagai sumber listrik penerangan karena menggunakan sumber energi yang tak terbatas dan gratis dari bumi yaitu energi matahari. Menggunakan Panel Surya yang berfungsi untuk menerima cahaya matahari dan kemudian diubah menjadi energi listrik melalui proses *photovoltaic*, lalu disimpan di baterai sehingga tidak perlu suplai dari PLN. Secara otomatis akan menyala pada sore hari dan padam pada pagi hari yang efisien dengan perawatan dan yang sangat mudah.

Penerangan *Solar Panel* cocok digunakan untuk kawasan yang sulit di jangkau oleh PLN. Penerangan berbasis *Solar Panel* menggunakan LED efisien dan memiliki daya yang lebih sedikit. Lampu LED ini jenis *high power* sangat terang, tahan lama dan hemat energi. Masa penggunaan Lampu LED ini bisa mencapai 50.000 jam dengan sumber daya DC. Baterai yang dipakai yaitu baterai bebas perawatan (*maintenance free*) jenis VRLA.

Hal - hal yang perlu di pertimbangkan menggunakan lampu berbasis LED:

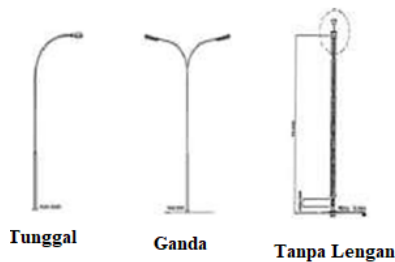
1. Daya tahan modul *solar cell* dan Lampu LED
2. Tidak menggunakan jaringan tenaga listrik
3. Menggunakan energi alam yang tak terbatas yaitu energi matahari
4. Ramah lingkungan
5. Instalasi yang sangat mudah
6. Biaya perawatan sangat murah

Secara umum Prinsip Kerja PLTS dapat dijabarkan sebagai berikut:



Gambar Cara kerja PLTS

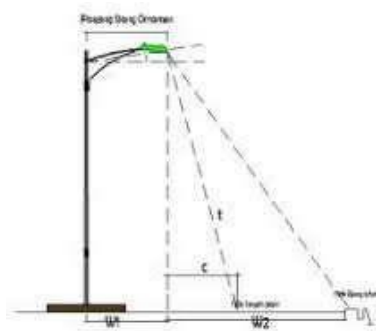
Tiang adalah komponen yang berfungsi untuk menopang lampu. Jenis tiang yang digunakan adalah tiang *octagonal* dan tiang besi. Tiang lampu jalan dibagi menjadi 3, yaitu, Lengan Ganda, Lengan Tunggal dan Tanpa Lengan

**Gambar Bentuk lengan tiang**

Untuk menentukan sudut kemiringan stang ornamen, agar titik penerangan mengarah ke tengah-tengah jalan, maka

$$T = \sqrt{h^2 + c^2}$$

Sehingga :

**Gambar Penentuan sudut kemiringan**

Dimana :

h = tinggi tiang

t = jarak lampu ke tengah-tengah jalan

c = jarak horizontal lampu tengah jalan

W1 = tiang ke ujung lampu

W2 = jarak horizontal lampu ke ujung jalan

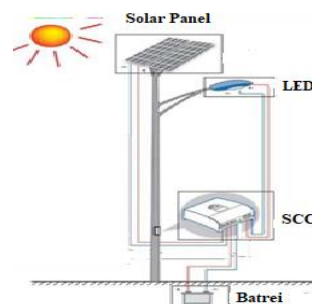
Prinsip kerja lampu PLTS

Photovoltaic system adalah sumber listrik yang berasal dari sistem pembangkit listrik tenaga Surya, sistem *photovoltaic* hanya dapat menghasilkan daya keluar apabila modul *photovoltaic* disinari matahari, maka *photovoltaic system* mentransfer radiasi menggunakan mekanisme penyimpanan energi agar energi listrik tetap tersedia dan dapat di

gunakan apabila matahari sudah berada di ujung petang dan pada saat malam hari. Baterai merupakan peralatan yang digunakan untuk menyimpan energi listrik yang diperoleh dari *array photovoltaic*.

Sebelum mengatur sistem alternatif yang memanfaatkan *Solar Cell*, ada beberapa hal – hal yang harus dipertimbangkan yaitu :

- Pemakaian daya rata-rata selama 24 jam.
- Pemakaian daya rata-rata pada malam hari (terhitung dari nilainya sinar matahari yang menyinari *Solar Cell*).
- Pemakaian daya puncak

**Gambar Rangkaian Solar panel**

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini meliputi metode rekayasa nilai. Pada metode ini data yang ada dikumpulkan, disusun, dikelompokkan dan dianalisis sehingga diperoleh beberapa gambaran yang jelas pada masalah yang akan dibahas. Sementara pengumpulan data dilakukan dengan metode-metode sebagai berikut :

- Observasi, metode pengumpulan data melalui pendekatan ke lapangan dengan mengambil data-data yang ada di lapangan atau melakukan peninjauan secara langsung ke objek yang diteliti.
- Wawancara (Interview), sejalan dengan observasi penulis melakukan

wawancara kepada pemilik kolam ikan

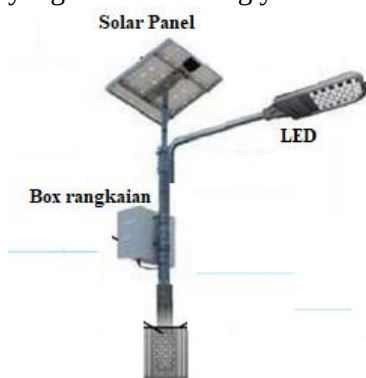
3. Dokumen, penulis mengumpulkan berupa dokumen-dokumen yang diperlukan dari tempat-tempat riset terkait yang digunakan untuk keperluan penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah melalui proses perancangan dan implementasi dari data-data yang diperoleh melalui pengumpulan data sebelumnya dihasilkan sebuah system penranagan kolam ikan berbasis tenaga surya. Adapun solar panel yang di gunakan adalah kapasitas 100 WP dengan jenis lampu LED 50 watt, lampu juga di lengkapi sensor cahaya dengan jenis LDR, dan sebagai penyimpan tegangan menggunakan batrei 100 Ah.

Berdasarkan hasil pemasangan, jika baterai terisi penuh lampu akan menyala dengan cahaya maksimal selama ± 12 jam, dan akan padam / redup

Desain final dari sistem standart yang telah dirancang yaitu:



Gambar Lampu Solar Panel

Perhitungan Daya Lampu dan penerangan

Lampu yang digunakan yaitu lampu LED DC, sehingga tidak membutuhkan inverter untuk mengubah arus DC menjadi AC.

Spesifikasi lampu yaitu sebagai berikut:

Keterangan	Spesifikasi
Lampu	LED
Daya	50 Watt
Tegangan	12 VD
Arus	0.6 A
Daya tahan	60.000 jam
Lumen	4.500 lm
Suhu	600 Kelvin

a. Intensitas Cahaya

$$I = \frac{\phi}{W}$$

$$I = \frac{4500}{4\pi}$$

$$I = 358.3 \text{ cd}$$

b. efisiensi Cahaya

$$K = \frac{PxI}{h(p+l)}$$

$$K = \frac{40 \times 13}{7(40+13)}$$

$$K = 1,401$$

Sehingga $K_{min} = 1.3$ dan $K_{max} = 1.5$
Maka efisiensi dari tabel dengan

$r_p = 0,7$, $r_m = 0,1$ dan $r_w = 0,5$:

$$\eta = \eta_{min} \frac{K - K_{min}}{K_{max} - K} (\eta_{max} - \eta_{min})$$

$$\eta = 0.42 \frac{1.401 - 1.3}{1.5 - 1.401} (0.48 - 0.42)$$

$$\eta = 0.025$$

Maka fluks armature,

$$\phi_B = \eta \times \phi_o = 0,025 \times 4500 = 115.69 \text{ lumen}$$

b. Efikasi Cahaya

$$K = \frac{\phi}{P} = \frac{4500}{43} = 104.65 \text{ lm/watt}$$

Perhitungan Energi Listrik

Pukul 17.00 lampu menyala dan mati pada pukul 05.00, sehingga lampu beroperasi selama ± 12 jam. Energi yang terpakai adalah:

$$W = (P \times t) \\ 50 \times 12 \\ 600 \text{ w}$$

Adapun komponen PLTS yaitu *solar charge controller* (SCC), lampu LED, *solar cell*, tiang PJU, baterai, serta *box panel*

1. Solar Cell

Panel yang digunakan *solar cell* 100 wp jenis poly (*Polycrystalline*). Panel surya ini mempunyai susunan kristal yang acak. Jenis ini perlu luas permukaan yang lebih besar jika dibandingkan dengan monokristalin.

2. Baterei

Data baterai yang dipakai pada PJU dengan tegangan 12 volt. Jenis VRLA dengan 100 AH. *Battery Deep Cycle* tipe VRLA Gel atau VRLA AGM adalah tipe baterai yang sangat cocok dan paling banyak digunakan, untuk sistem panel surya baik PJUTS (Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya), SHS (*Solar Home System*), PLTS (Pembangkit Listrik Tenaga Surya), dan lain sebagainya.

Baterai dikatakan normal apabila arus tersimpan di baterai tidak boleh terkuras lebih dari 25% sehingga DOD (*deep of discharge*) = $100\% - 25\% = 75\%$. Cadangan beban adalah cadangan daya untuk beban (lampu LED). Apabila dalam satu hari cuaca mendung, ketika *solar cell* tidak dapat menerima sinar matahari, biasanya dibuat cadangan untuk beban dalam satu hari.

3. Solar Charge Controller (SCC)

Solar charge controller yang dipakai pada PLTS ini adalah :

Keterangan	Spesifikas
Type	Sseries SC – 10DD
Tegangan nominal	12 Volt
Tegangan beban putus	11-12.02Volt
Tegangan reconek	12.8 voly
Tegangan kerja	-40 – 60 C

Solar charge controller ini dapat diprogram mempunyai kemampuan *dimnable load output* atau *dual load*. Tipe pengisiannya *Pulse Width*



Modulation (PWM), mempunyai 4 stage of charge : *boost, main, Equalization*, dan *float*

Gambar Solar Charge Controler

SIMPULAN

1. PLTS merupakan aspek penting dalam penerangan suatu te
2. mpat yang sulit di jangkau oleh PLN..
3. Gangguan utama pada PLTS adalah dating musim hujan sehingga minim cahaya matahari yang di serap oleh solar panel untuk dirubah menjadi arus listrik.
4. Untuk mendapat fungsi maksimal pada pemasangan PLTS harus memperhatikan berbagai aspek, seperti titik pemasangan, tinggi tiang, dan komponen pendukung lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

Putri Sundari, Niar Suwiarti, S., Amma Muliya, R., & Toto Wardoyo. 2018. *Proposal Instalasi Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya (PJUTS)*

Jalan Tol Probolinggo-Banyuwangi.
Fakultas Teknik Mesin &
Dirgantara-Institut Teknologi
Bandung.

Azmal Harun Arrasyid, Didik
Notoedjono, Hasto Subagya.
2016. *Analisis Perencanaan
Penerangan Jalan Umum Dan
Lampu Taman Berbasis
Photovoltaik di Universitas Pakuan
Bogor.* Program Studi Teknik
Elektro, Fakultas Teknik Universitas
Pakuan.

Departemen Teknik Elektro Universitas
Sumatera Utara SNI 7391:2008

tentang Spesifikasi penerangan jalan
di kawasan perkotaan.

Direktorat Jenderal Bina Marga. 1992.
Spesifikasi Lampu Penerangan Jalan
Perkotaan Jakarta.

Raymond Simanjorang. Merencanakan
PJU Tenaga Surya. PT Hexamitra
Daya Prima.