

PROTOTYPE SUMBER ENERGI SOLAR CELL SEBAGAI PENERANGAN UNTUK HAMA LADANG BAWANG DAERAH PANCALANG KUNINGAN

Yogi Permana ¹⁾, Mohamad Soleh ²⁾, Agus Siswanto³⁾

Program Studi Teknik Elektro, Universitas 17 Agustus 1945, Cirebon

Email : pyogi.untag@gmail.com

Program Studi Teknik Elektro, Universitas 17 Agustus 1945, Cirebon

Email : m.soleh77@yahoo.co.id

Program Studi Teknik Elektro, Universitas 17 Agustus 1945, Cirebon

Email : asiswanto.untagcrb@gmail.com

Abstrak

Prototype Sumber Energi Solar Cell Sebagai Penerangan Untuk Hama Ladang Bawang Daerah Pancalang Kuningan adalah sebagai bentuk penghematan penerangan energi listrik untuk hama ladang bawang, penghematan penerangan untuk hama dilakukan dengan cara memanfaatkan *solar cell* dan lampu LED. Metode yang digunakan dalam pembuatan tugas akhir ini adalah metode rancang bangun. Langkah – langkah metode rancang bangun adalah analisis, perancangan, pembuatan dan pengujian. Perancangan perangkat keras terdiri dari modul *solar cell* 50 Watt Peak, *battery charge regulator* 20 Ampere, Battery 32 Ampere Hours, lampu LED DC 3 Watt. LDR sebagai sensor cahaya dan inverter 1200 watt. Dari hasil pengujian dan perhitungan didapat bahwa sumber energi *solar cell* sangat tergantung pada alam, yaitu tergantung pada terik matahari, hasil perhitungan menunjukkan bahwa penggunaan sumber *solar cell* dengan sumber energi PLN jauh lebih irit dengan menggunakan beban DC. hasil perhitungan perbandingan cukup signifikan dari perhitungan selama 10 tahun kedepan, adapun data hasil yang di dapat yaitu Rp. 5.831.000 menggunakan *soalr cell*, Rp. 41.499.000 biaya penggunaan listrik PLN.

Kata kunci : *Solar Cell*, Hama, Penghematan Energi. sumber energi baru terbarukan, *prototype*

Abstract

Prototype of Solar Cell Energy Sources as Lighting for Pests in the Field of Onion Regional Pancalang Kuningan "is as a form of electricity energy savings for onion pests, lighting savings for pests are carried out by utilizing solar cells and LED lighting. The method used in making this final project is the design method. The steps of the design method are analysis, design, manufacture and testing. The hardware design consists of solar cell module 50 Watt Peak, battery charge regulator 20 Ampere, Battery 32 Ampere Hours, 3 Watt DC LED lights. LDR as a light sensor and 1200 watt inverter. From the results of testing and attention, it was found that solar cell energy sources are very dependent on nature, which is dependent on the sun, the results of the calculation show that the use of solar cell sources with PLN energy sources is much more efficient by using DC loads. the results of the calculation of the comparison are quite significant from the calculation for the next 10 years,

while the result data is Rp. 5,831,000 using the cell problem, Rp. 41,499,000 costs for the use of PLN electricity.

Keywords : Solar Cell, Pest, Energy Saving, renewable energy source, prototype

PENDAHULUAN

Perkembangan era globalisasi saat ini berdampak pada kebutuhan konsumsi energi listrik yang semakin meningkat. Sangat diperlukan sumber energi alternative terbarukan untuk memenuhi kebutuhan listrik saat ini salah satunya menggunakan energi matahari (*solar energy*). *Solar cell* yang berfungsi untuk mengkonversi energi matahari menjadi energi listrik. Teknologi *solar cell* merupakan sebuah hamparan semikonduktor yang dapat menyerap *photon* dari sinar matahari dan mengkonversi menjadi listrik. *Solar cell* banyak digunakan untuk berbagai aplikasi salah satunya pada lampu penerangan.

Lampu penerangan di sebagian tempat digunakan bukan hanya sekedar penerangan jalan, rumah, dan lain – lain. Di sebagian tempat lampu penerangan juga di dimanfaatkan sebagai penanggulangan hama khususnya di daerah Pancalang Kuningan, lampu penerangan di gunakan untuk meminimalisir hama untuk pertanian bawang, hama pada tanaman bawang sendiri berbagai macam salah satu hama sering ada yaitu hama ulat, hama ulat aktif pada malam hari, Gejala serangan ditandai dengan timbulnya bercak-bercak putih transparan pada daun, hama tersebut bukan hanya menyerang tanaman bawang saja melainkan tanaman jenis lain seperti cabai, jagung, tomat dan yang lainnya, setelah di lakukan observasi langsung kepada petani bawang di dapat informasi bahwa penanggulangan hama tersebut yang di lakukan selama ini yaitu menggunakan sistem menerangi lahan bawang menggunakan lampu, sistem penerangan tersebut menggunakan sumber energi konvensional dari PLN dirasa cukup mahal oleh para petani.

Dengan semakin pesat kemajuan teknologi penulis mencoba membuat sumber energi baru terbarukan yaitu membuat sumber energi yang berasal dari alam cahaya matahari dengan menggunakan *solar cell*, *solar*

cell tersebut di rasa cukup efektif dikarenakan lampu penerangan tidak menggunakan sumber energi konvensional lagi, semula konsumsi daya yang digunakan cukup besar dan para petani memerlukan biaya cukup mahal untuk membayar daya listrik tersebut, maka dengan adanya sumber energi baru tersebut dirasa cukup efektif untuk menanggulangi hal tersebut.

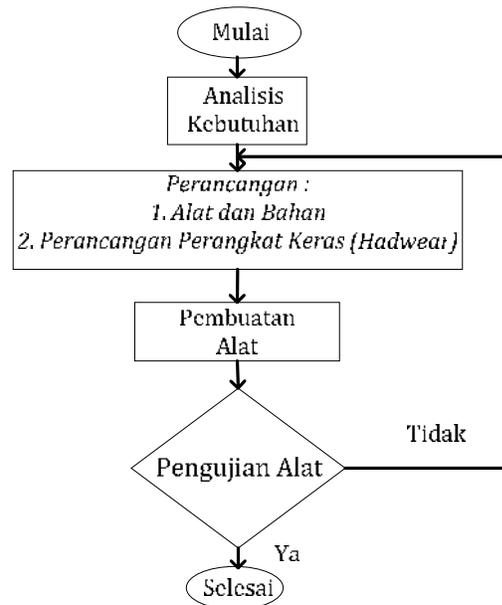
METODE PENELITIAN

A. Lokasi Pemasangan Alat

Aplikasi alat ini mengambil lokasi di ladang bawang yang berada di desa Sarewu Kecamatan Pancalang Kabupaten Kuningan Jawa barat. Ladang bawang di desa ini belum menggunakan penerangan untuk hama sehingga perlu adanya penerangan supaya hama bawang bisa ditanggulangi, dengan menggunakan sumber energi *solar cell*, energi baru terbarukan.

B. Konsep Perancangan Alat

Proyek akhir ini dalam pengerjaannya menggunakan metode rancang bangun, langkah-langkah dari metode rancang bangun antara lain: analisis, perancangan, pembuatan dan pengujian. Data hasil pengukuran diperoleh dengan cara observasi menyangkut rancang bangun dan unjuk kerja alat.



Gambar 1. Konsep perencanaan alat

C. Arsitektur Alat

pada alat penerangan untuk hama menggunakan sumber energi *solar cell* dapat digambarkan berupa arsitektur dari alat tersebut sebagai berikut



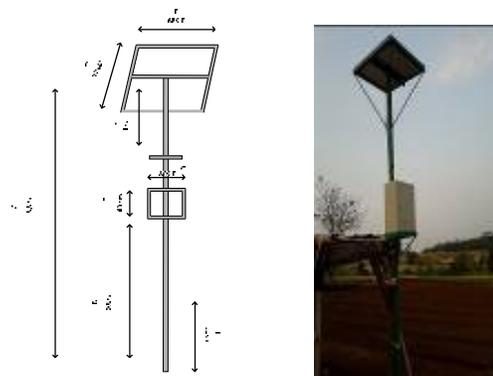
Gambar 2. Arsitektur alat

D. Arsitektur Tiang

Perancangan alat penerangan untuk hama ladang bawang di Desa Sarewu Kecamatan Pancalng Kabupaten Kuningan, dapat digambarkan dengan desain sebagai berikut :

1. Tiang Solar Cell

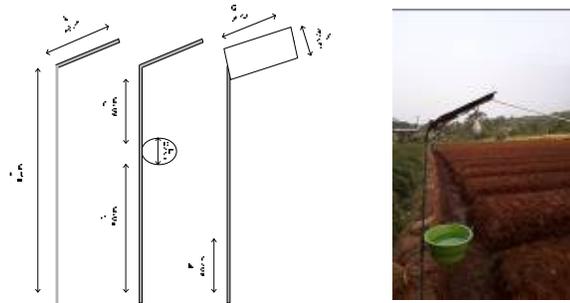
Tiang *solar cell* ini menggunakan jenis tiang terpusat dimana tempat menyimpan *solar cell* dan box panel di tempatkan menyatau pada satu tiang tersebut, dengan keiringan tiang penyangga modul *solar cell* 25° tiang ini dapat di gambarkan sebagi berikut :



Gambar 3 desain tiang solar cell

2. Tiang Lampu Dan Tempat Hama

Desain tiang ini juga sama seperti tiang *solar cell* yaitu jenis tiang terpusat, adapun desain gabarnya yaitu sebagai berikut :



Gambar 4 tiang lampu dan tempat hama

DATA HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Data Hasil Survey Lapangan

Ladang bawang di desa Sarewu kecamatan Pancalang kabupaten Kuningan didapat data hasil wawancara langsung dengan petani bawang mempunyai ladang sebesar 100 bata atau 1400 m² dengan rincian sebagai berikut : panjang 85 m, lebar 16,4 m. sedangkan hasil insolasi matahari daerah Kuningan satu tahun ini di dapat menggunakan aplikasi Homer, adapun data yang di dapat adalah sebagai berikut :

Table 1 data insolasi matahari sumber aplikasi homer

Bulan	Insolasi Matahari
Januari	4.390
Febuari	4.000
Maret	5.090
April	5.080
Mei	4.920
Juni	4.700
Juli	5.030
Agustus	5.580
September	5.950
Oktober	5.650
November	5.060
Desember	4.850
Jumlah Rata - rata	5.025

B. Perhitungan Lampu Penerangan Ladang Bawang

Perhitungan lampu penerangan ladang bawang daerah Pancalang, Kuningan menggunakan *solar cell* yaitu :

Table 2 Perhitungan Pembuatan Alat

Jenis Perhitungan	Rumus	Hasil Perhitungan
Menghitung jumlah titik lampu	$T = \frac{L}{S} + 1$	$= \frac{85}{10} + 1$ = 9.5 dibulatkan jadi 10 titik lampu

Menghitung total beban pemakaian perhari	$P = \text{daya lampu} \times \text{jumlah lampu}$ $E_A = \text{Daya (P)} \times \text{Lama Pemakaian}$ $E_T = E_A + (\text{Rugi} \times \text{Rugi Sistem})$	$P = 3 \text{ watt} \times 10 \text{ Titik Lampu} = 30 \text{ Watt}$ $E_A = 30 \text{ Watt} \times 13 \text{ jam} = 390 \text{ Wh}$ $E_T = 390 + (390 \times 15\%) = 448.5 \text{ Wh}$
Menghitung arus nominal dan arus reteng	$I_n = \frac{P}{V_s}$ $I_r = K \times I_n$	$= \frac{30 \text{ watt}}{12 \text{ volt}}$ $= 2.5 \text{ A}$ $= 125\% \times 2.5 \text{ A}$ $= 3.125 \text{ A}$
Menentukan Kapasitaas Daya Modul Solar Cell	$\text{Kapasitas Modul Solar Cell} = \frac{I_r}{\text{Intensitas Matahari}} \times \text{Lama Pemakaian}$	$= \frac{448.5}{4000} \times 1.1$ $= 123.33 \text{ WP}$
Menentukan Kapasitas Baterai	$Ah = \frac{E_T}{V_s}$	$= \frac{448.5}{12}$ $= 37.37 \text{ Ah}$
Menentukan Kapasitas Solar Charge Controller	$I_{\text{maks}} = \frac{P_{\text{maks}}}{V_s}$	$= \frac{30 \text{ Watt}}{12 \text{ Volt}}$ $= 2.5 \text{ A}$
Menentukan Jenis Penghantar dan Panjang Saluran	$A = \frac{L \times I_{\text{rating}} \times \rho}{V}$	$= \frac{113 \times 3.1 \times 0.0175}{12 \text{ volt}}$ $= 0.51 \text{ mm}^2$

C. Rincian biaya

rincian biaya dalam pembuatan alat penulis mencantumkan biaya yang disajikan dalam table berikut ini.

Table 3. Rincian Biaya Pembuatan Alat

Alat yang digunakan	Modal awal	Biaya pemeliharaan selama 10 tahun	Biaya jasa pembayaran listrik PLN selama 10 tahun	jumlah
Alat yang dibuat	2.851.000	2.980.000	-	5.831.000
Alat yang sudah ada	4.032.000	1.467.000	36.000.000	41.499.000

Dari hasil rincian biaya tersebut didapat hasil perbedaan yang cukup signifikan antara penggunaan sumber energi baru terbarukan yaitu menggunakan *soalr cell* dan sumber energi konvensional (PLN), hal itu dapat

dilihat pada kolom jumlah antara penggunaan sumber energi *solar cell* dengan jumlah Rp. 5.831.000 dan sumber energi PLN dengan jumlah Rp. 41.499.000.

D. Data Pembacaan Tegangan Output Solar Cell

Setelah melakukan penelitian dan pengukuran selama 5 hari berturut – turut dari pukul 08.00 sampai dengan 17.00 maka diperoleh hasil pengukuran tegangan *output* dari *solar cell* sebagai berikut :

Tabel 4 Data Pembacaan Tegangan output Sollar Cell

No	Hari/tanggal	Waktu (Jam)				
		08 : 00	10 : 00	12 : 00	14 : 00	17 : 00
1	Minggu / 01-07-2018	12.09 V	12.80 V	13.07 V	13.20 V	13.10 V
2	Senin / 02-07-2018	12.17 V	12.76 V	13.49 V	13.88 V	13.27 V
3	Selasa / 03-07-2018	12.19 V	12.82 V	13.35 V	13.96 V	13.35 V
4	Rabu / 04-07-2018	12.35 V	12.87 V	13.37 V	13.96 V	13.52 V
5	Kamis / 05-07-2018	12.39 V	12.97 V	13.37 V	14.10 V	13.50 V

Dari data hasil yang diperoleh hasil terendah didapat pada hari perta hari minggu tanggal 01/07/2018 dan hasil tertinggi pada hari senin tanggal 05/07/2018, jadi alat ini sangat berpengaruh pada cuaca semakin terik cuaca matahari semakin besar *output* yang dihasilkan modul dan begitupun sebaliknya semakin mendung cuaca semakin sedikit pula *output* yang dihasilkan modul *solar cell*.

E. Data Hasil Pengujian Beban

Setelah melakukan pengujian terhadap alat yang di buat maka didapat hasil sebagai berikut :

Tabel 5. Data Hasil Pengujian Beban

Jenis beban	Tegangan awal	Jumlah lampu	beban	Tegagan akhir	Lama pemakaian	Keteranagn
Lampu LED 3 watt	12,9 volt	10 lampu	30 watt	11.1 volt	13 jam	Lampu menyala selama 13 jam
Lampu LED 3 watt dan 15 watt	13,1 volt	10 lampu 3 watt,5 lampu 15 watt	105 watt	10,0 volt	13 jam	Dengan beban 105 watt lampu masih menyala selama 13 jam

Dari data hasil pengujian didapat data pengujian dengan menggunakan jumlah beban 30 watt dan tegangan 12,9 Volt, dipakai selama 13 jam, didapat hasil lampu menyala selama waktu yang ditentukan bahkan pengujian kedua dengan menggunakan baterai dan modul *solar cell* yang sama dengan beban yang berbeda yaitu 105 watt baterai mampu menyalakan lampu selama 13 jam dengan beban 105 watt.

KESIMPULAN

Prototipe sumber energi *solar cell* sebagai penerangan untuk hama ladang bawang daerah Pancalang Kuningan membuktikan bahwa dengan menggunakan sumber energi baru terbarukan yaitu pemanfaatan *solar cell* sebagai alat konversi energi, dengan hasil yang didapat dari table 3. Bahwa biaya yang dikeluarkan selama 10 tahun dari penggunaan konvensional dan energi terbarukan memiliki selisih Rp. 36.668.00. sehingga penggunaan sumber energi baru terbarukan sangat berpengaruh terhadap petani dikarenakan sumber energi terbarukan lebih irin di banding sumber energi konvensional yang ada.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih saya haturkan karna banyak mendapatkan bantuan, dorongan baik moril maupun materil dari Teknik Elektro Universitas 17 Agustus 1945 Cirebon.

REFERENSI

- Bagus K, dkk (2005) Panduan Teknis, Pengenalan Hama dan Penyakit pada Tanaman Bawang Merah dan Pengendaliannya, Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Jl. Tangkuban Perahu No. 517, Lembang Bandung 40391.
- Hasmiansyah P, dkk Rancang Bangun Tenaga Listrik Hybrid Untuk Suplay Beban Penerangan Umum Type LED, Kampus ITS Keputih Sukolilo Surabaya 60111
- Eddi Kurniawan, dkk (2013) Jurnal Coding Sistem Komputer Universitas Tanjungpura, Sistem Penerangan Rumah Otomatis Dengan Sensor Cahaya Berbasis Mikrokontroler, Jl. Ahmad Yani, Pontianak

- Diding Suhardi, (2014) Prototipe Controller Lampu Penerangan LED (Light Emitting Diode) Independent Bertenaga Surya, Jl. Raya Telogomas No 246 Malang. Jurnal Gamma, ISSN 2086-3071
- Heru Nugraha (2011) Pengisi Baterai Otomatis Dengan Menggunakan Solar Cell, Jurnal Tugas Akhir, Universitas Gunadarma, Margonda Raya 100 Depok 16424
- Adi Rijal Aziz (2016) pemanfaatan Thyristor Sebagai bterai Charge Regulator (BCR) Untuk Solar Cell, Jurnal Tugas Akhir, Sekolah Tinggi Teknologi (STT) Yuppentek Tangerang.