



Perancangan *Prototype* Penerangan Jalan Umum Menggunakan *Solar Panel Off Grid 10 WP*

Wahid Fajar Kurniawan^{1*}, Hamid Abdillah¹, Sulaeman Deni Ramdani¹

¹Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Jl. Raya Palka No.Km 3, Panancangan, Kec. Cipocok Jaya, Kabupaten Serang, Banten, Indonesia

*Email: wf.kurniawan@gmail.com

INFORMASI ARTIKEL

Naskah Diterima 13/02/2022
Naskah Direvisi 22/06/2022
Naskah Disetujui 27/06/2022
Naskah Online 30/06/2022

ABSTRAK

Over time electricity has experienced a heavy increase in tariffs if it is used to pay for public street lighting. Because electricity rates increase every year, many people do not care about public street lighting in rural areas even though it is very useful for road users. From there came the idea to make public street lighting based on off grid 10 WP solar panels. The method used is to use the location observation method then do the design and design after that, complete the design and finally do the calculation of the results or data collection. The street lighting serves to illuminate the streets without paying for electricity. Solar panels are renewable energy that is environmentally friendly and does not take up a lot of space. Street lighting must comply with predetermined specifications to obtain appropriate results. After data collection, the lamp resistance can be obtained using a 10 WP solar panel and a 5-ah battery, which is 12 hours.

Keywords: *public street lighting, renewable energy, solar panels, solar power plant, voltage*

1. PENDAHULUAN

Energi adalah kebutuhan dasar manusia, yang terus seiring perkembangan jaman meningkat [1] [2]. Beberapa sumber energi dari alam alternatif yang berbersih tanpa ada polusi dan ketersediaannya tidak terbatas yang disebut energi terbarukan [3] [4]. Oleh karena energi terbarukan yang tak terbatas ketersediaannya biasa digunakan oleh manusia untuk menggantikan energi fosil yang ketersediaannya mulai menipis dan penambangannya dapat merusak bumi. Ketersediaan energi fosil akan habis pada masa yang akan datang. [5]

Solar panel adalah energi yang diperoleh dengan mengubah energi sinar radiasi matahari dengan Kristal silikon kemudian dikonversi menjadi listrik [6]. Solar panel adalah energi terbarukan yang sangat mudah diperoleh karena sinar matahari selalu tersedia setiap hari dan tidak membutuhkan banyak peralatan yang digunakan kemudian untuk instalasi nya pun mudah dicari [7]. Selain itu solar panel sangat mudah dalam pemasangannya dan ramah lingkungan. selain itu kelebihan penggunaan penerangan jalan umum (PJU) berbasis solar panel off grid yaitu pada saat lokasi penerangan jalan umum (PJU) terjadi pemadaman listrik lampu tersebut tetap menyala sehingga tidak membahayakan pengendara dan pejalan kaki

Solar panel adalah energy terbarukan yang ramah lingkungan tetapi ada beberapa hal yang harus diperhatikan

jika menggunakan solar panel salah satunya perhitungannya yang harus diperhatikan agar tidak terbuang energy yang dihasilkan. penggunaan solar panel sendiri 10 WP cukup menghasilkan energy untuk menghidupkan lampu 5 watt selama 12 jam untuk menerangi jalan pedesaan yang jarang sekali penerangan. [8]

Solar panel semakin berkembang salah satu perkembangannya itu menggunakan lampu LED DC sehingga mengurangi biaya pembelian inverter yang cukup lumayan merogohkocek. Lampu LED DC merupakan trobosan baru dimana lampu tersebut lebih hemat pada penggunaan daya nya dan ini merupakan solusi untuk tagihan listrik yang mengalami kenaikan tarif yang bisa meengalami pembekakan untuk membayarkan tagihan listrik tersebut.

Penerangan jalan sangat lah berguna untuk pengguna jalan karena banyak kasus kejahatan dan kecelakaan yang dikarenakan minimnya penerangan jalan yang dapat menyebabkan kerugian. disamping itu penerangan jalan dapat memberikan rasa nyaman dana man pada penggunaanya pada saat beraktivitas perjalanan malam hari.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan peenelitian terapan untuk pembuatan penerangan jalan umum menggunakan solar panel 10WP. Metode yang di gunakan sebelum merangkai penerangan jalan umum (PJU) perlu mempehatikan beberpa

hal seperti pada bagan alur gambar 1. Metode pengambilan yang digunakan pada penelitian ini menggunakan percobaan 3x pengisian menggunakan solar panel selama 5 jam



Gambar 1. Heat release rate pada setiap jarak

Metode pengambilan yang digunakan pada penelitian ini menggunakan percobaan 3x pengisian menggunakan solar panel selama 5 jam.

2.1 Alat dan Bahan

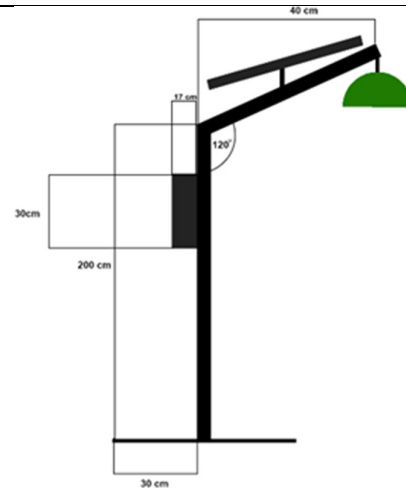
Alat dan bahan yang digunakan pada saat pembuatan protipe penerangan jalan umum menggunakan solar panel 10 WP.

Tabel 1. Alat dan bahan

Nama	Spesifikasi
Solar panel	10 WP
Besi range	Ketebalan 2 m
Fiting lampu	15 inc
Konektor	6 lubang
Solar Charge Control	10 A 12V/24V
Mesin Las SMAW	110 Watt
Gerinda tangan	Depressed Center Wheel125 mm

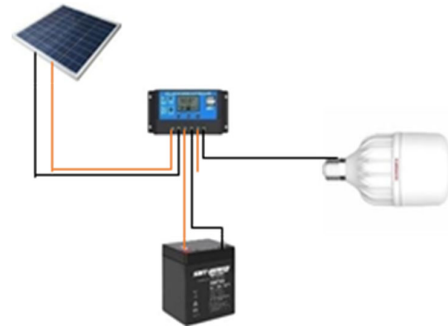
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap awal yang dilakukan yaitu dengan survey dan observasi dimana masih banyak jalan pada pedesaan sangat minim dan jarang ditemukan yang sangatlah berguna bagi para pengguna jalan. Minimnya penerangan jalan merupakan buntut dari permasalahan tarif listrik yang terus meningkat sehingga masyarakat desa enggan membuat penerangan jalan yang akan mengeluarkan biaya perbulan yang cukup besar.oleh karena itu dibuat penerangan jalan umum untuk jalan pedesaan dengan menggunakan solar panel yang tidak perlu membayar tarif listrik perbulannya.



Gambar 2. Rancangan tiang penerangan jalan umum

Pada tahap berikutnya sebelum memulai perancangan adalah proses desain tiang untuk penopang PJU (gambar 2) dan merancang rangkaian listrik yang akan digunakan (gambar 3). Rencana perangkaian listrik berfungsi untuk tidka terjadi kesulitan pada saat merangkai kelistrikan pada penerangan jalan umum.



Gambar 3. Rangkaian listrik penerangan jalan umum

Pada tahap perancangan tiang dan *box panel* ada beberapa yang harus diperhatikan seperti kemiringan tiang fitting lampu dan kerapatan pada panel box sehingga air tidak bias masuk pada panel box yang akan menyebabkan konsleting jika air tersebut masuk kedalan panel box oleh karena itu maka lakukan pengelasan dan pendempulan pada sisi yang dilas dan mempersedikit bagian yang dilas dengan cara plat di tekuk yang bertujuan meminimalisir lasan atau sambungan yang akan menimbulkan kemungkinan air masuk

Setelah selesai pada tahap perancangan maka disusun list peralatan yang dibutuhkan untuk mengetahui alat yang akan dibeli seperti yang di tunukan pada tabel 2.

Tabel 2. Anggaran biaya

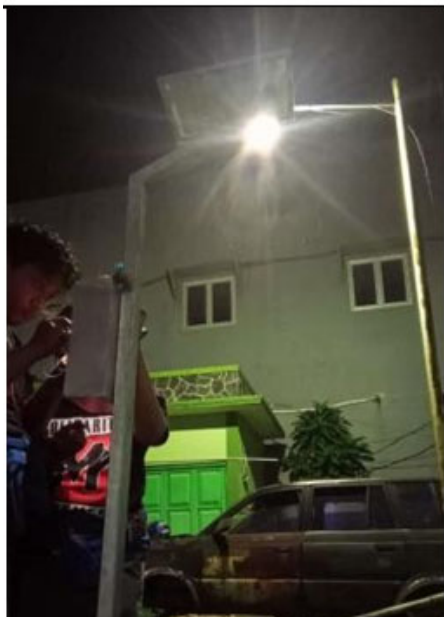
No	Nama	Jumlah	Harga (Rp)
1	Panel Surya 10 wp	1	110.000
2	Sec	1	60.000
3	Baterai kering	1	150.000
4	5ah	1	20.000
5	Led 12v 5w	1	15.000
6	Kap	1	145.000
7	gantung	1	90.000
	Jumlah		590.000

Pada tahap perancangan tiang dan *box panel* ada beberapa yang harus diperhatikan seperti kemiringan tiang fitting lampu dan kerapatan pada panel box sehingga air tidak bias masuk pada *panel box* yang akan menyebabkan konsleting jika air tersebut masuk kedalam *panel box* oleh karena itu maka lakukan pengelasan dan pendempulan pada sisi yang dilas dan mempersedikit bagian yang dilas dengan cara plat di tekuk yang bertujuan meminimalisir lasan atau sambungan yang akan menimbulkan kemungkinan air masuk.



Gambar 4. Rangkaian Listrik Penerangan Jalanan Umum

Setelah memrancang tiang proses selanjutnya adalah instalasi listrik untuk memasang seluruh keperluan seperti solar panel, konektor, baterai, SCC, dan lampu ada beberapa hal yang perlu diperhatikan pada saat proses instalasi listrik yaitu kabel sebisa mungkin di sembunyikan hal ini berfungsi meminimalisir konsleting listrik, dan pada saat instalasi kutup positif dan negative harus diperhatikan karena dapat mengakibatkan kerusakan yang sangat fatal jika tertukar.



Gambar 5. Proses Instalasi

Setelah memrancang tiang proses selanjutnya adalah instalasi listrik untuk memasang seluruh keperluan seperti solar panel, konektor, baterai, SCC, dan lampu ada beberapa hal yang perlu diperhatikan pada saat proses instalasi listrik yaitu kabel sebisa mungkin di sembunyikan hal ini berfungsi meminimalisir konsleting listrik, dan pada saat instalasi kutup positif dan negative harus diperhatikan karena itu sangat fatal jika tertukar.

Pada dasarnya efisiensi untuk mengisi solar panel hanya lah 5 jam saja dari pukul 09.00-14.00 sehingga solar panel dapat menghasilkan daya pada jangka waktu 5 jam yang dapat dihitung menggunakan rumus:

$$\begin{aligned} \text{Daya solar panel} &= P \times t & (1) \\ &= 10 \text{ WP} \times 5 \text{ jam} = 50 \text{ wp} \end{aligned}$$

Dan didapat hasil bahwa dalam 5 jam solar panel 10WP dapat menghasilkan daya 50Wh. Kemudian setelah menghitung daya masukan dari solar panel maka menghitung daya yang dikeluarkan oleh lampu dengan menggunakan rumus:

$$\begin{aligned} \text{Daya yang dikeluarkan lampu} &= P \times t & (2) \\ &= 5 \text{ watt} \times 12 \text{ jam} = 60 \text{ wh} \end{aligned}$$

Setelah mendapatkan daya yang dikeluarkan oleh lampu maka selanjutnya menghitung kapasitas batrai dengan menggunakan rumus:

$$\begin{aligned} p &= v \times i & (3) \\ &= 12 \text{ volt} \times 5 \text{ ah} = 60 \text{ wh} \end{aligned}$$

jika daya masuk solar panel, daya keluar lampu dan kapasitas baterai sudah didapat maka selanjutnya menghitung daya tahan baterai untuk menyalakan sebuah lampu dengan menggunakan rumus:

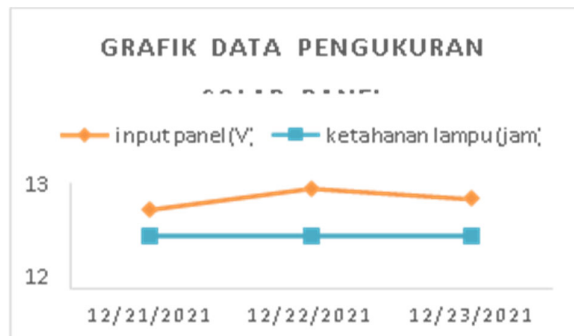
$$\begin{aligned} \text{Daya tahan baterai} &= \text{kapasitas baterai} / \text{beban} & (4) \\ &= 60 \text{ wh} / 5 \text{ wh} = 12 \text{ jam} \end{aligned}$$

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan menguji kinerja dari penyerapan tegangan panel surya tipe polycrystalline menggunakan Solar Charge Control. Waktu pengukuran kali ini pada tanggal 21 Desember 2021 sampai 23 Desember 2021. Pengukuran dilakukan pada pukul 09.00-14.00 pada tabel data pengukuran yang dilakukan.

Pada gambar 6. merupakan hasil pengukuran solar panel berdasarkan input panel dan ketahanan lampu yang digunakan. Hasil pengambilan data pada penelitian ini hari pertama dengan cuaca berawan menghasilkan input panel 12,5 V dan di hari kedua dengan cuaca yang cerah menghasilkan input panel 12,9 V kemudian pada hari terakhir dengan cuaca yang cerah menghasilkan input panel 12,7 V. sesuai perhitungan dengan hasil data yang telah diambil dengan menggunakan aki 5 ah dan solar panel 10 WP maka ketahanan lama lampu selama 12 jam.

Tabel 3. Data hasil percobaan

No	Tanggal percobaan	Kondisi cuaca	Rata rata Input panel (SCC)	Ketahanan nyala lampu
1	21 desember 2021	Berawan	12,5 V	12 jam
2	22 desember 2021	Cerah	12,9 V	12 jam
3	23 desember 2021	Cerah	12,7 V	12 jam



Gambar 6. Grafik data pengukuran

4. KESIMPULAN

Setelah melakukan proses perancangan Penerangan Jalan Umum (PJU) dapat disimpulkan bahwa lampu penerangan cukup menggunakan solar panel 10 WP karena dapat menghidupkan lampu selama 12 jam untuk 1 lampu.

Kelangkaan energi fosil yang akan dihadapi umat manusia sangatlah mengerikan ketika seluruh umat manusia tidak dapat mengatasi karena kebutuhan dasar manusia adalah energi dan jika energi tidak ada maka aktifitas seluruh dunia akan berhenti. energi terbarukan adalah solusi dari pengurangan energi fosil yang seiring berjalannya waktu akan habis salah satu dari energi terbarukan tersebut adalah solar panel yang menghasilkan listrik dimana manusia sangatlah membutuhkan listrik untuk kehidupannya. dapat disimpulkan bahwa penerangan jalan umum menggunakan solar panel dapat bertahan menyalakan lampu selama 12 jam.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hidayatullah Adam, afif, dkk. (2019) Sistem Pembangkit Energi Surya Pada Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya Di Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang
- [2] D. C. Adhitya, D. Rahmalina, I. Ismail, M. Nurtanto, and H. Abdillah, "Thermal Enhancement for Paraffinic Thermal Energy Storage by Adding Volcanic Ash," *VANOS J. Mech. Eng. Educ.*, vol. 6, no. 1, 2021
- [3] Rendi Febrianto, Noer Soedjarwanto & Osea Zebua, (2018), Rancang Bangun Boost Converter Untuk Proses Discharging Baterai Pada Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya (Pjuts), Lampung
- [4] D. N. Anwar, S. D. Ramdani, M. Fawaid, H. Abdillah, and M. Nurtanto, "PENGEMBANGAN PEMBANGKIT LISTRIK

- TENAGA BAYU TIPE HAWT 3 PROPELER SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN: KONSEPTUAL KONVERSI ENERGI," *Steam Eng.*, vol. 2, no. 2, pp. 65–72, 2021.
- [5] Conners, Mark., dkk. (2010). Buku Panduan Energi Terbarukan. Jakarta : Contained Energi Indonesia
 - [6] F. Paundra, A. Nurdin, H. Abdillah, and P. Elmiawan, "Analysis of the Effect of Blade Thickness on Propeller Water Turbine Performance Using Computational Fluid Dynamic," *VANOS J. Mech. Eng. Educ.*, vol. 7, no. 1, 2022
 - [7] Ramadhan, ilmar., dkk. (2016). Analisis Desain Sistem Pembangkit Tenaga Surya Kapasitas 50 WP. Jakarta : Universitas Muhammadiyah Jakarta.
 - [8] D. Amalia, H. Abdillah, and T. W. Hariyadi, "Analisa Perbandingan Daya Keluaran Panel Surya Tipe Monokristalin 50wp Yang Dirangkai Seri Dan Paralel Pada Instalasi Plts Off - Grid," *J. Elektro dan Mesin Terap.*, vol. 8, no. 1, pp. 12–21, 2022, doi: <https://doi.org/10.35143/elementer.v8i1.5187>.
 - [9] A. Alim, H. Abdillah, and S. D. Ramdani, "Analisis perbandingan daya keluaran modul solar cell 50 WP terhadap penambahan reflector cermin datar," *Vocat. Educ. Natl. Semin. (VENS)*, vol. 1, no. 1, pp. 110–115, 2022.
 - [10] Ramdan abdussalam. (2018). PERANCANGAN SISTEM PEMANTAUAN DAN PENGENDALIAN PENERANGAN JALAN UMUM BERBASIS INTERNET OF THINGS.. Bandung