

Perencanaan Penerangan Jalan Umum (PJU) Menggunakan Energi Baru dan Terbarukan di Desa Tanjung Gusta, Dusun III, Kecamatan Sunggal

Ilyasa Ramadhan¹, Rahmaniar², Erpandi Dalimunthe³

^{1,2,3}Universitas Pembangunan Panca Budi
¹ilyasarmdhn22@gmail.com
Corresponding Author: Ilyasa Ramadhan

ABSTRACT

Indonesia has great potential in renewable energy, especially solar energy, due to its geographical location in the tropics. This study aims to plan an efficient and sustainable Street Lighting (PJU) system in Tanjung Gusta Village, Sunggal District, by utilizing new and renewable energy (EBT). Tanjung Gusta Village has a need for adequate street lighting to improve safety, mobility, and quality of life for the community. The research method includes a field survey to analyze conditions, calculation of lighting needs based on applicable standards, and design of a PJU system using EBT. The results of the study indicate that a PJU system with solar power is the most suitable solution for Tanjung Gusta Village, considering the availability of resources. The planning of this solar PJU system includes selecting the type of lamp to be used, determining the capacity of solar panels and batteries, and calculating the optimal layout and height of lamp posts.

Keywords: *Public Street Lighting, Solar Power*

ABSTRAK

Indonesia memiliki potensi besar dalam energi terbarukan, khususnya energi matahari, karena letak geografisnya di daerah tropis. Penelitian ini bertujuan untuk merencanakan sistem Penerangan Jalan Umum (PJU) yang efisien dan berkelanjutan di Desa Tanjung Gusta, Kecamatan Sunggal, dengan memanfaatkan energi baru dan terbarukan (EBT). Desa Tanjung Gusta memiliki kebutuhan akan penerangan jalan yang memadai untuk meningkatkan keselamatan, mobilitas, dan kualitas hidup masyarakat. Metode penelitian meliputi survei lapangan untuk menganalisis kondisi, perhitungan kebutuhan pencahayaan berdasarkan standar yang berlaku, dan desain sistem PJU menggunakan EBT. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem PJU dengan tenaga surya merupakan solusi yang paling cocok untuk Desa Tanjung Gusta, dengan mempertimbangkan ketersediaan sumber daya. Perencanaan sistem PJU surya ini meliputi pemilihan jenis lampu yang akan digunakan, penentuan kapasitas panel surya dan baterai, serta menghitung tata letak dan ketinggian tiang lampu yang optimal.

Kata Kunci: *Penerangan Jalan Umum, Tenaga Surya*

1. Pendahuluan

Listrik adalah bentuk energi yang berguna dan merupakan salah satu dari berbagai energi listrik yang digunakan sebagai pencahayaan. Pencahayaan peralatan listrik meliputi rumah tangga, industri, dan pencahayaan jalan umum, yaitu, berbagai jenis kebutuhan. Pencahayaan Jalan Umum adalah instalasi pencahayaan umum, biasanya terletak di lokasi tertentu seperti media jalanan, jembatan, taman, dan tempat umum lainnya. Pemasangan pencahayaan jalan umum yang tepat harus menggunakan standar dan peraturan yang ada untuk memastikan bahwa instalasi pencahayaan jalan umum bekerja dengan baik.

Lokasi studi yang terletak di daerah dengan intensitas sinar matahari yang tinggi sepanjang tahun memiliki potensi besar untuk penerapan Solar Public Street Lighting (PJU-TS). Pemanfaatan energi surya sebagai sumber daya alternatif dinilai sebagai solusi yang tepat dan berkelanjutan untuk mengatasi masalah ketersediaan listrik. Dengan kondisi geografis Indonesia yang terletak di khatulistiwa dan tingkat radiasi matahari rata-rata 4,8 kWh/m²/hari, wilayah ini memiliki potensi besar untuk pengembangan sistem PJU berbasis surya. Namun,



di berbagai daerah, termasuk lokasi penelitian ini, kondisi instalasi PJU yang ada masih belum optimal. Pada beberapa titik, lampu jalan tidak berfungsi, pelindung pengaman rusak, dan kabel konduktor rusak karena kurangnya perawatan. Permasalahan ini diperparah dengan terbatasnya akses listrik di daerah tertentu serta terganggunya keandalan pasokan listrik dari PLN, terutama pada malam hari ketika beban puncak meningkat. Penelitian ini menawarkan kebaruan dengan mengkaji implementasi sistem PJU-TS berdasarkan potensi lokal secara teknis dan ekonomi di daerah-daerah yang belum dijadikan objek penelitian serupa. Fokus utama dari penelitian ini adalah bagaimana merancang sistem PLTS yang efisien dan berkelanjutan sesuai dengan karakteristik area penelitian. Pada instalasi penerangan jalan umum yang selama ini sudah beroperasi namun jarang dirawat, akan muncul masalah pada penerangan jalan umum, antara lain penerangan yang rusak, pelindung yang sudah tidak berfungsi lagi, dan konduktor yang rusak. Cara mengatasi masalah tersebut adalah dalam pelaksanaan konstruksi PJU diperlukan perencanaan yang baik, sehingga pemasangan lampu memiliki efisiensi tinggi, pencahayaan yang cukup kuat dan biaya operasional yang rendah [1].

Pencahayaan umum dengan energi matahari adalah alternatif yang murah dan ekonomis untuk pencahayaan listrik, karena menggunakan sumber energi bebas dan tidak terbatas dari alam, yaitu energi matahari. Solar PJU adalah alternatif untuk sistem pencahayaan yang efisien dan ramah lingkungan. Sistem ini menggunakan energi surya yang tersedia dengan sumber daya gratis dan tidak terbatas yang tersedia untuk menghasilkan listrik. Ini mengurangi ketergantungan pada jaringan daya PLN. Sebagian besar dari mereka menggunakan energi fosil seperti batubara. Selain itu, Surya PJU sangat cocok untuk daerah-daerah terpencil yang sulit dicapai dari jaringan listrik tradisional. Penerapan teknologi ini juga dapat mengurangi biaya operasional dalam jangka panjang dan mendukung program pemerintah dalam transisi energi bersih.

Surya PJU menggunakan sel surya yang terdiri dari sel surya. Melalui proses pembangkit listrik tenaga surya, sel surya bekerja dengan energi listrik, yang merupakan energi listrik. Energi listrik yang dihasilkan disimpan dalam baterai dan digunakan untuk menyalakan lampu LED di malam hari. Sistem ini umumnya berusia 25 tahun dan dilengkapi dengan sistem kontrol otomatis yang mengeluarkan lampu dan memamatkannya tergantung pada intensitas cahaya sekitar. Pilihan teknologi solarpu di situs penelitian ini didasarkan pada kondisi geografis yang sangat menguntungkan dan kebutuhan akan sistem pencahayaan yang independen dan andal. Selain itu, akses terbatas ke kegagalan listrik dan penghentian PLN. Lampu jalan surya (energi surya PJU) dapat digunakan di berbagai lokasi termasuk jalan umum, pencahayaan taman, area kampus, area pompa bensin, area pabrik, tempat wisata, pencahayaan dermaga, tempat parkir, lampu terpencil, lampu jalan pedesaan, lampu olahraga, area pegunungan, daerah pegunungan, halte bus, dll. Dengan sistem pemasangan yang cepat dan mudah, Solar LED PJU dapat menjadi solusi cepat dalam mengatasi kebutuhan penerangan jalan umum. Lampu Jalan Tenaga Surya (PJU Solar) menggunakan Modul/Panel Surya dengan masa pakai hingga 25 tahun yang berfungsi untuk menerima sinar matahari yang kemudian diubah menjadi listrik melalui proses fotovoltaik. Fotovoltaik adalah teknologi yang berfungsi untuk mengubah atau mengubah radiasi matahari menjadi energi listrik secara langsung [2]. Indonesia merupakan salah satu negara yang mendapatkan surplus sinar matahari sepanjang tahun karena letak geografisnya di khatulistiwa [3]. Indonesia memiliki iradiasi matahari yang baik sepanjang tahun dan terletak di wilayah khatulistiwa. Khatulistiwa adalah wilayah tengah yang membagi bumi menjadi utara dan selatan. Posisi ini berarti bahwa semua wilayah di Indonesia memiliki sinar matahari yang tersedia hampir sepanjang tahun, kecuali pada musim hujan dan ketika awan tebal menghalangi matahari. Berdasarkan peta radiasi matahari, Indonesia memiliki potensi matahari sebesar 4,8 kW/m²/hari [4]. Hal ini tentunya merupakan potensi besar yang dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan energi listrik dengan



Lisensi

Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.

memanfaatkan energi surya ke pembangkit listrik tenaga listrik atau biasa dikenal dengan PLTS [5]. Energi matahari merupakan salah satu energi terbarukan yang tidak terbatas dan tidak pernah kehabisan ketersediaan. Energi matahari sebagai energi alternatif, dapat diubah menjadi energi listrik dengan menggunakan panel surya. Panel surya adalah perangkat yang mampu mengubah radiasi matahari menjadi energi listrik [6]. Selain itu, penggunaan energi surya sebagai sumber utama energi listrik akan mengurangi ketergantungan listrik jaringan PLN yang bergantung pada batu bara [7]. Perencanaan yang cermat adalah menciptakan sistem penerangan jalan yang bertujuan untuk mencapai sistem penerangan jalan umum yang ideal. Selain itu, perencanaan yang matang juga dapat menciptakan sistem pencahayaan yang tepat agar tidak ada pemborosan energi atau energi yang terbuang [8].

Berdasarkan penjelasan di atas, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengimplementasikan Rencana Pencahayaan Jalan Umum (PJU) di Desa Tanjugusta, Dusun III, Kecamatan Sunggal.

METODE

Lokasi Penelitian

Pada penelitian ini lokasi akan dilakukan di Tanjung Gusta, Dusun III, Kecamatan Sunggal, Kabupaten Deli Serdang dengan panjang 300 meter dan lebar 5 meter. Lampu penerangan jalan di Jalan Tanjung Gusta Dusun III, Kecamatan Sunggal, Kabupaten Deli Serdang masih menggunakan sumber listrik umum dari PLN atau lampu penerangan jalan umum.



Gambar 1 Lokasi Penelitian

Teknik Pengumpulan Data

1. Pengamatan Lapangan
2. Pengumpulan data dengan observasi lapangan bertujuan untuk memperoleh informasi yang akurat dan mendalam tentang situasi yang diteliti.
3. Studi Litelatur
4. Pengumpulan data dengan studi litelatur digunakan untuk mengumpulkan data melalui sumber yang sudah ada sebelumnya.

Teknik Analisis Data



Teknik analisis ini merupakan analisis observasi, dengan perhitungan rumus-rumus yang ada dan penyesuaian terhadap kriteria nasional Indonesia (SNI) yang diterapkan dan tercantum dalam PUIL (persyaratan umum instalasi tenaga listrik).

Data Teknis

Jalan yang digunakan sebagai studi kasus dalam penelitian adalah jalan di Desa Tanjung Gusta, Dusun III, Kecamatan Sunggal, Kabupaten Deli Serdang. Kondisi penerangan jalan di malam hari tidak baik karena pencahayaan yang tidak merata.

Table 1 Data Teknis Jalan

Informasi	Spesifikasi
Nama jalan	Jl. Tanjung Gusta Dusun III
Panjang jalan	300m Panjang jalan
Lebar jalan	5M
Jumlah kolom	1 Jalur
Status jalan	Kampung
Fungsi jalan	Kolektor
Kelas jalanan	Kolektor

Perhitungan yang akan dibahas

Perhitungan yang akan dibahas adalah sistem pencahayaan meliputi fluks cahaya, intensitas cahaya pencahayaan, penentuan sudut kemiringan lengan tiang pada lampu dengan lebar jalan, kapasitas rana surya, Battery Charge Regulator (BCR), baterai dan jumlah titik penerangan.

Perhitungan kemiringan lengan penerangan jalan

Tiang lampu penerangan dibagi menjadi tiga, yaitu tiang lampu lengan tunggal, tiang lampu lengan ganda dan tiang lampu tanpa lengan, tiang lampu memiliki bentuk yang berbeda-beda, di antaranya yang umum digunakan berbentuk bulat dan octagonal. to menentukan sudut kemiringan lengan tiang lampu sehingga titik penerangan menuju ke tengah jalan, rumus yang digunakan adalah:

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

.....Pers.1

so that:

$$\cos a = \frac{h}{t}$$

Where:

h = Tinggi Tiang

t = Jarak cahaya ke tengah jalan

c = Jarak horizontal lampu ke tengah jalan

W1 = Tiang ke ujung lampu

W2 = Jarak horizontal cahaya ke ujung jalan

Flux Cahaya (Φ)



Lisensi

Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.

Fluks cahaya adalah jumlah total cahaya yang dibutuhkan setiap detik sumber cahaya.

$$\Phi = \omega \cdot I$$

.....Pers.2

Dimana:

Φ = Fluks Cahaya

ω = Sudut Ruang Steradian

I = intensitas cahaya

Perhitungan jumlah titik cahaya

Jumlah titik cahaya dapat diketahui jika kita telah menentukan jarak antara titik tiang lampu.

Rumus yang digunakan adalah.

$$T = \frac{L}{S}$$

.....Pers.3

T = Jumlah titik cahaya

L = Panjang jalan (m)

S = Jarak dari tiang ke tiang (m)

Intensitas Cahaya Pencahayaan

Intensitas Cahaya adalah Fluks cahaya per satuan sudut ruang yang dipancarkan ke arah tertentu.

$$I = \frac{\Phi}{\omega} \cdot \omega = 4\pi \text{ With } K = \frac{\Phi}{p} \cdot \Phi = KxP$$

.....Pers.4

So that:

$$I = \frac{k \times p}{\omega}$$

Where:

Φ = Fluks Cahaya(lm)

W = Sudut Ruang (sr)

I = Intensitas Cahaya (cd)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Menentukan komponen utama apa yang akan saya gunakan

1. 60 Watt Lampu LED
2. Solar Cell 100 Wp 2 unit (Polycrystalline)
3. Tiang utama (9 Meters high)
4. Plat penjepit
5. Armatur
6. BCR 5A
7. 2 units of 100Ah Baterai

Perhitungan kemiringan lengan lampu jalan

Tiang PJU adalah *galvanis hot dip segi delapan* dengan konstruksi *pelat dasar*, di mana ornamen yang digunakan berlengan tunggal. Pondasi tiang lampu terbuat dari konstruksi beton. Dengan tinggi tiang *segi delapan* (h) setinggi 9 meter, panjang stang hias 2 meter dan jarak



Lisensi

Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.

horizontal lampu pinggir jalan (c) 1,5 meter, kemiringan stang hias dapat dihitung dengan Pers.1 sebagai berikut:

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

$$t = \sqrt{9^2 + 1,5^2}$$

$$t = 9,124$$

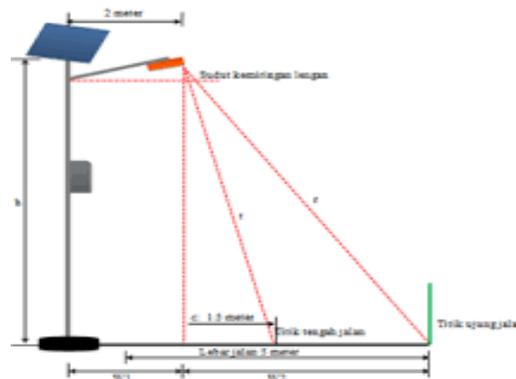
Setelah mendapatkan nilai-t, untuk menentukan kemiringan setang ornamen gunakan persamaan berikut:

$$\cos \theta = \frac{h}{t}$$

$$\cos \theta = \frac{9}{9,124}$$

$$\theta = \cos^{-1} \frac{9}{9,124}$$

$$\theta = 9,60^\circ$$



Perhitungan Intensitas Cahaya

Besarnya intensitas cahaya pada candela (cd) dengan lumen lampu LED 6000 Lumen adalah:

$$i = \frac{\phi}{\omega}$$

$$i = \frac{6000}{4\pi}$$

$$i = 477.70 \text{ Cendela (cd)}$$

Perhitungan Intensitas Pencahayaan

Intensitas Cahaya adalah Fluks cahaya per satuan sudut ruang yang dipancarkan ke arah tertentu. Fluks bercahaya dari kesatuan sudut ruang yang dipancarkan ke arah tertentu dapat dihitung menggunakan Pers.4 sebagai berikut:

$$E_{Rata-rata} = \frac{\Phi \cdot \eta \cdot MF}{w \cdot s}$$

Untuk nilainya $\eta = 0,35$ (SNI) dan untuk nilainya $MF = 0,7 - 0,9$ (SNI) nilai tengah untuk nilai MF adalah 0,8 maka diperoleh

$$E_{Rata-rata} = \frac{\Phi \cdot \eta \cdot MF}{w \cdot s}$$



Lisensi

Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.

$$E_{Rata-rata} = \frac{6000 \cdot 0,35 \cdot 0,8}{150}$$

$$E_{Rata-rata} = 11,2 \text{ Lux}$$

Untuk mengetahui iluminasi pada titik/koordinat (P) persamaan digunakan:

$$E = \frac{I}{E^2} \cos \cos \phi$$

Sebagai sampel diambil di ujung trotoar jalan dengan nilai $h = 9\text{m}$ and $W_2 = 2\text{m}$

$$r = \sqrt{h^2 + W^2}$$

$$r = \sqrt{9^2 + 2^2}$$

$$r = 9,21$$

Setelah nilai r diketahui, masukkan ke dalam persamaan untuk menjadi

$$E = \frac{I}{r^2} \cos \cos \phi$$

$$E = \frac{477,70}{9,21^2}$$

$$E = 5,63 \text{ Lux}$$

Jadi nilai penerangan pada titik/koordinat perkerasan jalan adalah 5.27 Lux

Perhitungan Luminasi

Untuk menghitung pencahayaan (L) pada lampu LED, persamaan digunakan

$$L = \frac{I}{As}$$

Dengan $As = A \cos \theta$, maka untuk mendapatkan jumlah pencahayaan (L) pada lampu LED, yaitu

$$L = \frac{I}{As \cos \cos \theta}$$

$$L = \frac{477,70}{12^\circ}$$

$$L = 39,80$$

Jadi jumlah penerangan yang diperoleh untuk setiap lampu LED yang dipasang adalah 39,80 (cd/m²)

Perhitungan Efikasi

Efikasi cahaya dalam lumens/watt dalam desain penerangan jalan umum dapat dihitung menggunakan persamaan

$$K = \frac{\theta}{P}$$

$$K = \frac{6000}{60}$$

$$K = 100 \text{ Lumen/watt}$$

Sehingga Efikasi cahaya didapatkan pada lampu LED yang dipasang pada setiap tiang penerangan jalan sebesar 100 Lumens/watt

Menghitung Jumlah Titik Lampu Yang Akan Di Pasang

Jarak antar titik-titik tiang lampu yang digunakan adalah 30 meter dimana jarak tersebut digunakan karena Pencahayaan lampu LED 60 Watt setara dengan lampu SON 120 Watt pada



Lisensi

Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.

SNI 2008, sehingga jumlah titik tiang lampu yang dibutuhkan dapat dihitung dengan Pers.3 sebagai berikut:

$$T = \frac{L}{S}$$

Desa Tanjung Gusta, Dusun III, Kecamatan Sunggal, Kabupaten Deliserdang dengan panjang jalan 300m dan lebar jalan 5m, dengan jarak antar tiang 30m, kemudian

$$T = \frac{300}{30}$$

$$T = 10 \text{ Titik}$$

Sehingga banyak titik cahaya yang digunakan di Desa Tanjung Gusta, Dusun III, Kecamatan Sunggal, Kabupaten Deliserdang, yaitu sebanyak 10 titik cahaya

Table 2 Perhitungan Pencahayaan

Fluks Cahaya (lm)	Intensitas Cahaya (cd)	Iluminasi (lux)	Pencahayaan (cd/m ²)
6000	477.70	11.2	1.16
10000	796.17	18.92	1.93
12000	955.41	22.70	2.32

Dari hasil perhitungan di atas, menunjukkan bahwa kekuatan Intensitas Cahaya Lampu LED 60 Watt adalah 477,70 dan Penerangan LED 60 Watt adalah 11,3 lux dan Penerangan Lampu LED 60 Watt adalah 1,16 Berdasarkan (SNI 2008) untuk kekuatan penerangan jalan sekunder adalah 11-20 lux, oleh karena itu dalam perencanaan ini lampu pencahayaan digunakan lampu LED 60 Watt sesuai SNI 2008.

Perhitungan spesifikasi surya

Perhitungan kebutuhan energi Kebutuhan energi dalam penelitian ini, jumlah daya yang digunakan adalah 60 Watt. Beban yang dimaksud adalah beban ringan yang biasanya digunakan selama 12 jam sehari, namun dalamantisipasi sesuai dengan peraturan kantor transportasi yang mencadangkan energi surya adalah selama 3 hari, artinya selama 36 jam pemakaian. maka kebutuhan energinya adalah

$$E_T = P_L \times t$$

$$E_T = 60 \times 36 \lesssim \text{Jam}$$

$$E_T = 2,160 \text{ Watt}$$

Kapasitas Modul Surya

Penentuan kapasitas daya panel surya diambil berdasarkan harga insolasi surya terendah. Berdasarkan data insolasi matahari, harga insolasi matahari terendah adalah 4,31 kWh/m²/hari. Maka kapasitas panel surya adalah

$$\text{Kapasitas Panel} = \frac{E_T}{\text{Insolasi}} \times 1,1$$

$$\text{Kapasitas Panel} = \frac{2,160}{4,31} \times 1,1$$

$$\text{Total Kapasitas Panel} = 551.2 \text{ wp}$$

Modul surya yang akan digunakan adalah modul surya dengan kapasitas 100Wp. Dengan asumsi 3 jam iradiasi matahari, energi yang dihasilkan oleh panel surya adalah.

$$E_{\text{modul}} = P_{\text{modul}} \times \text{multiplier factor}$$

$$E_{\text{modul}} = 100 \text{ Wp} \times 3 \text{ h}$$

$$E_{\text{modul}} = 300 \text{ Wh}$$



Lisensi

Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.

Perhitungan Jumlah Panel Surya

Dengan kapasitas modul 100 Wp dan waktu iradiasi 3 jam, energi dihasilkan sebesar 300 Wh. Jumlah panel surya yang dibutuhkan pada satu tiang penerangan adalah

$$\sum Modul = \frac{E_T}{E_{Module}}$$

$$\sum Modul = \frac{551,2wp}{300Wh}$$

$$\sum Modul = 1,83 \approx 2 \text{ Unit}$$

Sehingga banyak panel yang digunakan di Desa Tanjung Gusta, Dusun III, Kecamatan Sunggal, Kabupaten Deliserdang, yaitu sebanyak 2 Unit Panel Surya pada setiap tiang lampu.

Perhitungan Baterai

Jumlah baterai dan kapasitas baterai yang digunakan harus mampu menampung total energi yang dibutuhkan. Satuan kapasitas baterai adalah Ah, sedangkan satuan energinya adalah Wh, sehingga menentukan kapasitas baterai harus dibagi dengan tegangan sistem

$$I_{Ah} = \frac{E_T}{V_S}$$

$$I_{Ah} = \frac{2,160}{12}$$

$$I_{Ah} = 180Ah$$

Perhitungan DOD

Mempertimbangkan faktor DOD (depth of discharge), kapasitas baterai yang dibutuhkan adalah

$$I_{Ah}Total = \frac{I_{Ah}}{DOD}$$

$$I_{Ah}Total = \frac{180}{80\%}$$

$$I_{Ah}Total = 144 Ah$$

Perhitungan jumlah baterai

Jika menggunakan aki berkapasitas 180Ah, 12V, maka jumlah aki yang dibutuhkan untuk satu tiang penerangan jalan umum adalah

$$\sum Baterai = \frac{I_{Ah}Total}{KapasitasBateraiPerunit}$$

$$\sum Baterai = \frac{180}{100}$$

$$\sum Baterai = 1,8 \approx 2 \text{ Unit}$$

Sehingga banyak baterai yang digunakan di Desa Tanjung Gusta, Dusun III, Kecamatan Sunggal, Kabupaten Deliserdang, yaitu 2 unit baterai pada setiap tiang lampu dengan kapasitas masing-masing 100Ah.

Perhitungan BCR

Regulator Pengisian Daya Baterai (BCR) berfungsi sebagai titik pusat yang menghubungkan beban, panel surya, dan baterai. Maka arus maksimum dalam baterai adalah



Lisensi

Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.

$$I_{BCR}Total = \frac{P_{Total}}{V_S}$$

$$I_{BCR}Total = \frac{60}{12}$$

$$I_{BCR}Total = 5A$$

Berikut hasil desain dan Standar Nasional Indonesia (SNI)

Table 3 Perbandingan Desain Hasil SNI

Parameter	Perhitungan	SNI
Rata-rata E	6,72 lux	3-7 lux
E min	3,59 lux	3 lux
Rata-rata L	1,95 cd/m ²	1,00 cd/m ²
Pemerataan	0,469	0,14
L maks	1,98 cd/m ²	-
L min	0,96 cd/m ²	-
VD	0,484	0,40
VI	0,50	0,50

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa sistem penerangan jalan berbasis tenaga surya yang diterapkan di Desa Tanjung Gusta Dusun III, Kecamatan Sunggal, Kabupaten Deliserdang telah dirancang sesuai dengan standar SNI untuk Penerangan Jalan Umum (PJU). Dengan penggunaan dua unit panel surya berkapasitas 100 Wp pada setiap tiang dan dua unit baterai berkapasitas 100 Ah, sistem penerangan ini mampu beroperasi selama 36 jam dalam tiga hari dengan durasi 12 jam per hari.

Desain teknis sistem mencakup sudut kemiringan lengan lampu sebesar 9,60 derajat, intensitas cahaya 477,70 cd, intensitas pencahayaan 5,63 lux, dan luminansi sebesar 39,80 cd/m². Efikasi cahaya mencapai 100 lumen/watt, yang menunjukkan efisiensi tinggi dalam penggunaan energi.

Dengan total 10 titik lampu yang dipasang, kebutuhan daya tenaga surya yang diperlukan mencapai 2.160 watt. Jumlah panel surya yang digunakan sesuai dengan perhitungan kebutuhan energi, yaitu dua unit panel pada setiap tiang, serta baterai dengan kapasitas 100 Ah sebanyak dua unit per tiang. Selain itu, penggunaan BCR sebesar 5A memastikan kinerja sistem yang optimal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis terima kasih, saya mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah mendukung penelitian ini, khususnya para pengawas, serta pihak terkait di Desa Tanjung Gusta, Kecamatan Sunggal. Dukungan dan masukan yang diberikan sangat berharga dalam menyelesaikan penelitian "Perencanaan Penerangan Jalan Umum (PJU) Menggunakan Energi Baru dan Terbarukan di Desa Tanjung Gusta, Kecamatan Sunggal." Semoga hasil penelitian ini bermanfaat bagi pengembangan energi terbarukan dan peningkatan fasilitas publik.

REFERENSI



Lisensi
Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.

- [1] A. F. Prakoso, "Optimalisasi Penerangan Jalan Umum (Pju) Di Jalan Dawe Kabupaten Kudus," *Jurnal Universitas Negeri Semarang*, 2021.
- [2] D. T. Sihombing, "PERENCANAAN SISTEM PENERANGAN JALAN UMUM DAN TAMAN DI AREAL KAMPUS USU DENGAN MENGGUNAKAN TEKNOLOGI TENAGA SURYA (APLIKASI DI AREAL PENDOPO DAN LAPANGAN PARKIR)," *SINGUDA ENSIKOM*, vol. 3, Nov. 2013.
- [3] I. Nyoman and S. Kumara, "PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA SKALA RUMAH TANGGA URBAN DAN KETERSEDIAANNYA DI INDONESIA," 2010. [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/312498193>
- [4] B. H. Purwoto, J. Jatmiko, M. A. Fadilah, and I. F. Huda, "Efisiensi Penggunaan Panel Surya sebagai Sumber Energi Alternatif," *Emitor: Jurnal Teknik Elektro*, vol. 18, no. 1, pp. 10–14, Mar. 2018, doi: 10.23917/emitor.v18i01.6251.
- [5] R. Rimbawati, Z. Siregar, M. Yusri, and M. Al Qamari, "PENERAPAN PEMBANGKIT TENAGA SURYA PADA OBJEK WISATA KAMPUNG SAWAH GUNA MENGURANGI BIAYA PEMBELIAN ENERGI LISTRIK," *Martabe : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, vol. 4, no. 1, p. 145, Mar. 2021, doi: 10.31604/jpm.v4i1.145-151.
- [6] K. I. Barus, D. Lesmana, and E. Sutejo, "Perencanaan Penerangan Jalan Umum (PJU) Tenaga Surya Pada Desa Sikeben Kecamatan Sibolangit Kabupaten Deli Serdang," *Power Elektronik: Jurnal Orang Elektro*, vol. 13, pp. 245–250, 2024.
- [7] R. Rahmaniar, M. B, and A. Juniadi, "Pemanfaatan Inovasi Teknologi EBT Panel Surya pada Mesin Serut Lidi untuk Pemberdayaan Masyarakat Desa Bandar Senembah," *Jurnal SOLMA*, vol. 12, no. 3, pp. 1186–1194, Dec. 2023, doi: 10.22236/solma.v12i3.12860.
- [8] R. Rahmaniar, K. Khairul, A. Junaidi, and D. K. Sari, "Analysis of Shadow Effect on Solar PV Plant using Helioscope Simulation Technology in Palipi Village," *JTEV (Jurnal Teknik Elektro dan Vokasional)*, vol. 9, no. 1, p. 75, May 2023, doi: 10.24036/jtev.v9i1.122372.
- [9] Z. Tharo and S. Anisah, *PERBANDINGAN PERFORMANSI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA ANTARA DAERAH PEGUNUNGAN DENGAN DAERAH PESISIR*.
- [10] S. Anisah and A. Darma Tarigan, "PERENCANAAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA ATAP ON GRIND SEBAGAI SUMBER ENERGI ALTERNATIF RAMAH LINGKUNGAN ROOF SOLAR POWER PLANT PLANNING ON GRIND AS AN ALTERNATIVE ENERGY SOURCE ENVIRONMENTALLY FRIENDLY," *Journal of Information Technology and Computer Science (INTECOMS)*, vol. 6, no. 1, 2023.
- [11] S. Anisah and A. D. Tarigan, "Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Atap On Grind Sebagai Sumber Energi Alternatif Ramah Lingkungan," *INTECOMS: Journal of Information Technology and Computer Science*, vol. 6, no. 1, pp. 503–510, Jun. 2023, doi: 10.31539/intecom.v6i1.6570.
- [12] P. Siagian, H. Alam, M. Fahreza, and R. J. Tampubolon, "Peningkatan Daya Panel Surya Dengan Konsentrator Cahaya dari Bahan Aluminium Foil," vol. IX, no. 2, 2024.
- [13] P. Siagian, M. E. Dalimunthe, B. Siregar, M. Fadlan, and R. A. Frasasti, "The Cost of Islamic Boarding School Electricity Bills is Lowered by Installing Solar Cells on Grid Limiters," *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bestari*, vol. 1, no. 8, pp. 895–904, Dec. 2022, doi: 10.55927/jpmb.v1i8.1954.
- [14] Z. Tharo and H. Hamdani, "Analisis Biaya Atap Pembangkit Listrik Tenaga Surya Skala Rumah Tangga. Journal of Electrical and System Control Engineering," *Journal of Electrical and System Control Engineering*, pp. 65–71, 2020.
- [15] Hamdani, St, M. Eng, and) Fakultassainsdanteknologi, *RANCANG BANGUN INVERTER GELOMBANG SINUS TERMODIFIKASI PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA UNTUK RUMAH TINGGAL*.



Lisensi

Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.