



Analisa Rancangan Penerangan Parkir Dengan Menggunakan Energi Tenaga Surya

Jatmiko Edi Siswanto^{a,*}, Erna Rahayu^b

^a Program Studi Teknik Mesin, STITEKNAS Jambi, Jl. Lintas Sumatra, Mendalo Darat, Kota Jambi, Jambi 36361

^b Program Studi Teknik Industri STITEKNAS Jambi, Jl. Lintas Sumatra, Mendalo Darat, Kota Jambi, Jambi 36361

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel:

Diterima 12 Juni 2024

Diterima setelah direvisi 15 Juni 2024

Disetujui 16 Juni 2024

Kata kunci:

Rancangan.

PPTS

Komponen

Abstract- In this design analysis, a Solar Powered Parking Lighting Design (PPTS) will be created by utilizing the STITEKNAS Jambi campus area as a parking area. PPTS design is carried out to create an ideal design with equipment specifications on the market. The designer used 2 lighting lamps with each lamp power of 20 Watts. The lighting will operate from 18.00 to 01.30 (7 hours 30 minutes). After calculating the required component tools and calculating the electrical power requirements along with the capacity requirements for each PPTS component. The results of the design calculations show that the electrical power required is 500 Watts. The capacity of the solar panel used is 1 panel of 100 Wp, a battery with a power of 12 V 65 Ah and solar charger controller (SCC) capacity of 10 A.

Intisari- Pada analisa rancangan ini, akan dibuat Perancangan Penerangan Parkir Tenaga Surya (PPTS) dengan memanfaatkan area kampus STITEKNAS Jambi sebagai lahan parkir. Perancangan PPTS ini dilakukan membuat rancangan yang ideal dengan spesifikasi peralatan yang ada dipasaran. perancang menggunakan 2 buah lampu penerangan dengan masing-masing daya lampu sebesar 20 Watt. Lampu penerangan akan beroperasi dari pukul 18.00 sampai 01.30.(7 jam 30 menit). Setelah dilakukan perhitungan alat komponen yang dibutuhkan dan perhitungan kebutuhan daya listrik beserta kebutuhan setiap kapasitas komponen PPTS. Hasil perhitungan perancangan di dapat Kebutuhan daya listrik yang di perlukan 500 Watt. kapasitasnya panel surya yang digunakan sebanyak 1 panel 100 Wp, baterai dengan daya 12 V 65 Ah dan kapasitas solar charger controller (SCC) 10 A.

1. Pendahuluan

Kebutuhan energi di Indonesia sebagian besar masih mengandalkan bahan bakar fosil sebagai sumber utama kebutuhan energi, Terutama Batu Bara. Penggunaan energi yang berlebihan ini bisa menimbulkan emisi karbon yang mencemari udara, kerusakan hutan dan juga kemacetan lalu lintas akibat aktifitas tambang. Untuk mengurangi dampak tersebut yang disebabkan oleh penggunaan penggunaan energi listrik yang berlebihan tersebut maka diperlukanlah sumber energi yang baru, atau lebih dikenal dengan istilah Energi Terbarukan. Salah satu dari

sumber Energi Terbarukan ini ialah Pembangkit listrik Tenaga Surya (PLTS). Salah satu pemanfaatan dari PLTS ini ialah sebagai sumber penerangan, yang mana dapat diaplikasikan di berbagai tempat baik itu jalan umum, lampu taman, area kampus, dan lain sebagainya.

1.1 Energi Listrik

Energi Listrik merupakan energi yang berkaitan dengan perhitungan arus elektron yang dinyatakan dalam satuan Watt-jam atau KiloWatt-Jam. Perpindahan energi listrik terjadi dalam bentuk aliran elektron melalui konduktor jenis tertentu. Energi listrik dapat disimpan sebagai energi medan elektrostatik melalui medan listrik yang dihasilkan oleh

* Corresponding Author:

E-mail:jatmikoedis@gmail.com (Jatmiko Edi Siswanto)

terkumpulnya muatan elektron pada pelat-pelat kapasitor. Total energi medan listrik ditambah dengan energi medan elektromagnetik, sama dengan energi yang berkaitan dengan medan magnet yang timbul akibat aliran elektron melalui kumparan induksi [1].

1.2 Arus dan Tegangan

Adalah partikel terkecil penyusun materi atom terdiri dari partikel-partikel sub-atom yang tersusun atas elektron, proton, dan neutron dalam berbagai gabungan. Elektron adalah muatan listrik negatif (-) yang paling mendasar. Elektron dalam cangkang terluar suatu atom disebut elektron valensi. Apabila energi eksternal seperti energi kalor, cahaya, atau listrik diberikan pada materi, elektron valensinya akan memperoleh energi dan dapat berpindah ke tingkat energi yang lebih tinggi. Jika energi yang akan diberikan telah cukup, Sebagian dari elektron-elektron valensi terluar tadi akan meninggalkan atomnya dan statusnya akan berubah menjadi elektron bebas. Gerakan elektron-elektron bebas inilah yang akan menjadi arus listrik dalam konduktor logam. Gerak atau aliran elektron disebut arus (I), dengan satuan ampere. Sebagian atom kehilangan elektron dan sebagian atom lainnya memperoleh elektron. Keadaan ini akan memungkinkan terjadinya perpindahan elektron dari satu objek ke objek lain. Apabila perpindahan ini terjadi, distribusi muatan positif dan negatif dalam setiap objek tidak sama lagi. Objek dengan jumlah elektron yang berlebihan akan memiliki polaritas listrik negatif (-). Objek yang kekurangan elektron akan memiliki polaritas listrik positif (+). Besaran muatan listrik ditentukan oleh jumlah elektron dibandingkan dengan jumlah proton dalam suatu objek. Simbol untuk besaran muatan elektron ialah Q dan satuannya adalah coulomb. Besarnya muatan $1 C = 6,25 \times 10^{18}$ elektron. Kemampuan muatan listrik untuk mengerahkan suatu gaya dimungkinkan oleh keberadaan medan elektrostatik yang mengelilingi objek yang bermuatan tersebut. Suatu muatan listrik memiliki kemampuan untuk melakukan kerja akibat tarikan atau tolakan yang disebabkan oleh gaya medan elektrostatiknya. Kemampuan melakukan kerja ini disebut potensial. Apabila satu muatan berbeda dari muatan lainnya, di antara kedua muatan ini pasti terdapat beda potensial. Satuan dasar beda potensial adalah volt (V). karena satuan inilah beda potensial V sering disebut sebagai voltage atau tegangan [2, 3].

Peredaran arus listrik dari sumber listrik dibedakan menjadi 2 macam, yakni arus searah (*Direct Current*) dan arus bolak-balik (*Alternating Current*). Arus searah adalah arus listrik yang nilainya tidak berubah yaitu positif atau hanya negatif saja, serta mempunyai nilai tetap atau konstan terhadap satuan waktu. Arus bolak-balik adalah arus listrik yang memiliki arah arus yang berubah-ubah dengan bolak-balik. Sifat arus listrik bolak-balik berbentuk gelombang sinusoidal sebagai akibatnya memungkinkan pengaliran energy secara efisien.

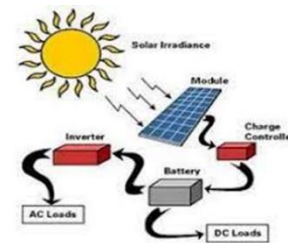
1.3 Radiasi Matahari

Radiasi matahari adalah suatu proses perpindahan panas yang terjadi pada permukaan benda ke permukaan yang lain tanpa melalui perantara, perpindahan panas terjadi dengan gelombang eletromagnetik dan dapat menempati ruangan hampa (*vakum*). Lama penyinaran matahari (*sunshine duration*) adalah lamanya matahari bersinar sampai permukaan bumi dalam periode satu hari yang diukur dalam jam [4].

1.4 Pembangkit listrik tenaga surya

Listrik Tenaga Surya (PLTS) merupakan teknologi pembangkit listrik yang mengkonversi energi foton dari Matahari menjadi energi listrik. PLTS menggunakan prinsip kerja sel fotovoltaik, yaitu lapisan tipis dari bahan semikonduktor yang jika bahan tersebut mendapat energi foton

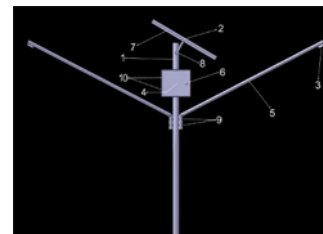
akan mengeksitasi elektron dan pada akhirnya akan mengeluarkan tegangan listrik arus searah. Konsep kerja PLTS terlihat pada gambar.1, Untuk intensitas energi yang ada dalam sinar matahari yang mencapai permukaan bumi besarnya sekitar 1000 Watt. Akan tetapi perlu diketahui bahwa daya guna konversi energi radiasi menjadi energi listrik akibat efek fotovoltaik baru mencapai 25%, sehingga produksi listrik maksimal yang dihasilkan sel surya baru mencapai 250 watt per m2 [5, 6].



Gambar 1. Konsep Kerja PLTS secara Umum [7]

2. Metodologi

Adapun gambar skema alat PLTS Parkiran kampus yang akan dirancang dapat dilihat pada Gambar 5 dibawah pada gambar dibawah:



Gambar 2. Desain Penerangan Parkiran Tenaga Surya (PPTS) Kampus STITEKNAS Jambi

Keterangan:

1. Tiang Utama PPTS
2. Panel Surya
3. Lampu (2 pc)
4. Box Panel (Baterai, Solar Charger Controller)
5. Lengan Ornamen
6. Pengunci Pintu Box Panel
7. Kerangka Panel Surya
8. Baut Kerangka Panel
9. Baut Lengan Ornamen
10. Engsel Box Panel

Secara sederhana cara kerja dari penerangan parkiran tenaga surya ini adalah sebagai berikut:

1. Pada saat panel surya terpapar cahaya matahari, maka sel-sel surya yang terdapat pada panel surya akan menerima dan menyerap paparan radiasi matahari, dan rangkaian arus listrik bersi sekumpulan sel surya yang saling terhubung (*modul surya*) energi listrik.
2. Energi listrik yang telah dihasilkan panel surya (tegangan dan arus) kemudian akan dialirkan ke kontroller.
3. kontroller akan mengatur arus yang akan dialirkan ke komponen lainnya seperti baterai dan lampu.
4. Pada saat baterai telah terisi penuh, maka kontroller akan memutus arus listrik dari baterai ke panel untuk mencegah

kelebihan pengecasan yang dapat merusak baterai.

- Arus listrik pada baterai yang akan dialirkan ke beban dapat diatur secara otomatis oleh controller, mulai dari durasi 0 jam hingga 24 jam, 0 jam artinya arus akan dialirkan ketika panel tidak menerima cahaya matahari, dan akan diputus saat panel menerima cahaya matahari.

2.1 Bagian bagian Pembangkit Listrik Tenaga Surya

a. Panel Surya

Panel surya adalah alat utama yang berfungsi sebagai penangkap, pengubah, dan penghasil listrik. Ukuran dari alat ini hanya sekitar 5 X 5 atau 10 X 10 cm persegi namun memiliki kemampuan mengubah atau menghasilkan daya sebesar 1 - 2 Watt. Alat ini dirangkai menjadi beberapa susunan sel surya - disebut sebagai panel surya - sesuai besar daya yang diinginkan. Alat ini menghasilkan energi listrik DC [8].

Sel Surya diproduksi dari bahan semikonduktor yaitu silikon berperan sebagai isolator pada temperatur rendah dan sebagai konduktor bila ada energi dan panas. Secara sederhana prinsip kerja dari sistem panel surya yaitu ketika cahaya matahari mengenai panel surya, maka elektron valensi pada material sel surya akan mengalami pergerakan dari N ke P, sehingga pada kutub terminal output dari panel surya akan menghasilkan aliran energi listrik. Besarnya energi listrik ini tergantung pada jumlah sel surya yang dikombinasikan didalam panel surya dan banyaknya cahaya intensitas radiasi matahari yang mengenai panel surya tersebut [9, 10].

Panel Monokristalin adalah panel surya yang paling efisien, yaitu menghasilkan daya listrik persatuan luas yang paling tinggi. Memiliki efisiensi sampai dengan 15%. Bentuk dari panel ini terlihat pada gambar2. dibawah, Kelemahan dari panel jenis ini adalah tidak akan berfungsi di tempat yang cahaya matahari kurang (teduh), kestabilannya akan turun drastis dalam cuaca berawan [11].



Gambar 3. Panel Surya jenis Monokristalin

b. Baterai

Baterai pada PLTS berfungsi untuk menyimpan arus listrik yang dihasilkan oleh panel surya sebelum dimanfaatkan untuk mengoperasikan beban. Beban dapat berupa lampu *refrigerator* atau peralatan elektronik dan peralatan lainnya yang membutuhkan listrik DC.

Accumulator atau yang akrab disebut *accu/aki* adalah salah satu komponen penting pada kendaraan bermotor. Selain berfungsi untuk menggerakkan motor starter, aki juga berperan sebagai penyimpan listrik dan sekaligus sebagai penstabil tegangan dan arus listrik kendaraan [12]

Menurut Syam Hardi akumulator ini berasal dari bahasa asing yaitu: *accu (mulator) = baterij* (Belanda), *accumulator = storange battery* (Inggris), akumulator = *bleibatterie* (Jerman). Pada umumnya semua bahasa itu mempunyai satu arti yang dituju, yaitu “accumulate” atau *accumuleren*. Ini semua berarti menim-bun, mengumpulkan atau menyimpan. Saat pengisian tenaga listrik dari luar diubah menjadi tenaga listrik didalam akumulator dan disimpan didalamnya. Sedangkan saat pengosongan,

tenaga didalam akumulator diubah lagi menjadi tenaga listrik yang digunakan untuk mencatu energi dari suatu peralatan listrik.

Terdapat banyak teknologi baterai yang tersedia untuk sistem PLTS seperti lead-acid, lithium ion, Zinc air, Nickel cadmium dan jenis lainnya. Baterai lead-acid adalah jenis baterai yang paling banyak digunakan dalam sistem PLTS karena tahan untuk pemakaian yg lama, lebih aman, mudah digunakan dan biaya yang relatif rendah per siklusnya. Baterai untuk pemakaian PLTS lazim dikenal dan menggunakan *deep cycle lead acid*, artinya muatan baterai jenis ini dapat dikeluarkan secara terus menerus secara maksimal mencapai kapasitas nominal [13].

c. Solar Charger Controller

Solar Charge controller berfungsi meng-atur lalu lintas listrik dari modul surya ke baterai. Alat ini juga memiliki banyak fungsi yang pada dasarnya ditujukan untuk melindungi baterai. Pengisi baterai atau *charge controller* adalah peralatan elek-tronik yang digunakan untuk mengatur arus searah DC yang diisi ke baterai dan diambil dari baterai ke beban. *Charge controller* mengatur *overcharging* (kelebihan pengisian karena baterai sudah penuh) dan kelebihan tegangan (*overvoltage*) dari panel surya. Kelebihan tegangan dan pengisian akan mengurangi umur baterai. *Charge controller* menerapkan teknologi *Pulse Width Modulation (PWM)* untuk mengatur fungsi pengisian baterai dan pembebasan arus dari baterai ke beban. Panel surya 12 V umumnya memiliki tegangan output 16 - 21 V. Jadi tanpa *charge controller*, baterai akan rusak oleh *overcharging* dan ketidakstabilan tegangan. Baterai umumnya di-charge pada tegangan 14-14,7 V [14].

Secara detail *charger controller* memiliki fungsi sebagai berikut:

- Mengatur arus untuk pengisian ke baterai, menghindari *overcharging*, dan *overvoltage*. Apabila baterai dalam keadaan kondisi sudah terisi penuh maka listrik yang disuplai dari modul surya tidak akan dimasukan lagi pada baterai dan sebaliknya juga jika keadaan kondisi baterai sudah kurang dari 30% maka *charge controller* tersebut akan mengisi kembali baterai sampai penuh. Proses pengisian baterai dan modul surya tersebut melalui *charge controller* akan terus berulang secara otomatis (*smart charging*) selama energi surya masih cukup untuk bias diproses oleh modul surya (selama matahari terang benderang). *Charge controller* juga berfungsi melindungi baterai ketika sedang mengalami proses pengisian dari modul surya untuk menghindari arus berlebih dari proses pengisian tersebut, yang akan menyebabkan kerusakan pada baterai. Sehingga dengan cara tersebut baterai dalam pemakaiannya memiliki usia yang lebih lama.
- Mengatur arus yang dibebaskan atau diambil dari baterai agar baterai tidak full discharge dan overloading.
- Monitoring* temperatur baterai. *Charge controller* biasanya terdiri dari satu input (dua terminal) yang terhubung dengan output panel sel surya, satu output (dua terminal) yang terhubung dengan baterai/aki dan satu output (dua terminal) yang terhubung dengan beban. Arus listrik DC yang berasal dari baterai tidak mungkin masuk ke panel surya karena biasanya ada dioda proteksi yang hanya melewatkan arus listrik DC dari panel surya ke baterai, bukan sebaliknya [15].

Solar Charger Controller secara umum mempunyai 2 tipe yaitu:

- Pulse Width Modulation (PWM)*. Sistem kerja dari *SCC PWM* menggunakan lebar *pulse* dari on dan off listrik, sehingga menciptakan Tegangan kerja PWM hanya bisa menyesuaikan dengan tegangan kerja baterai, sehingga jika tegangan yang dihasilkan panel surya di bawah tegangan kerja baterai maka secara otomatis sistem panel surya tidak bisa melakukan pengisian ke baterai.
- MPPT (Maximun Power Point Tracker)*
Sistem kerja *SCC MPPT* dapat menyimpan kelebihan daya yang tidak digunakan oleh beban ke dalam baterai dan apabila daya yang dibutuhkan beban lebih besar dari daya yang dihasilkan oleh PV maka daya dapat diambil dari baterai [16], bentuk dari alat ini terlihat pada gambar3. dibawah,



Gambar 4. SCC PWM dan MPT [17]

d. *Inverter*

Untuk kebutuhan listrik AC, energi listrik yang disimpan di baterai dirubah menjadi listrik AC menggunakan In-verter. Inverter adalah perangkat elektrik yang digunakan untuk mengubah arus listrik searah (DC) menjadi arus listrik bolak balik (AC). *Inverter* mengkonversi arus DC 12-24 V dari perangkat seperti baterai, panel surya/solar cell menjadi arus AC 220 V [18]. Bentuk dari alat ini terlihat pada Gambar 4 dibawah, Rugi-rugi (*loss*) yang terjadi pada inverter biasanya berupa dissipasi daya dalam bentuk panas. Pada umumnya efisiensi inverter adalah berkisar 50-90% tergantung dari beban outputnya. Bila beban outputnya semakin mendekati beban kerja inverter yang tertera maka efi-siensiya semakin besar [19, 20].



Gambar 5. *Inverter*

Pada perancangan alat yang akan digunakan dalam penelitian ini, arus beban ya akan digunakan ialah arus DC sehingga penggunaan inverter dapat diabaikan.

2.2 *Teori Dasar Perhitungan*

Data keseluruhan dari insolasi matahari harian didesa mendalo darat dapat dilihat pada pada tabel dibawah:

Tabel 1. Data Iklim Bulanan di Jambi Luar Kota Tahun 2023 (Sumber: Data Iklim Provinsi Jambi 2023)

Bulan	Radiasi matahari (Cal/Cm ² /Hari)	Suhu udara (°C)	Kecepatan angin (Knot)
Januari	966,3	26,2	5
Februari	1143,3	26,9	6
Maret	1200,8	26,6	5
April	1138,1	27,4	5
Mei	1043,8	27,9	4
Juni	253,7	27,8	4

Perancangan dilakukan untuk menentukan ukuran sel fotovoltaik, baterai dan solar charger controller (SCC) untuk sistem PLTS sebagai berikut [17]:

a. Menentukan kebutuhan daya listrik

Untuk menentukan kebutuhan daya listrik dapat diketahui dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$\text{Daya (Wh)} = \frac{(\text{Jumlah beban} \times \text{daya beban}) \times \text{lama pemakaian beban}}{(100\% - 40\%)} \quad (1)$$

b. Menentukan kapasitas panel surya (PV)

Untuk menentukan kapasitas dari panel surya dapat diketahui dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$\text{PV (Watt)} = \frac{\text{Total daya}}{\text{Waktu optimal}} \quad (2)$$

c. Menentukan Kapasitas baterai (Ah)

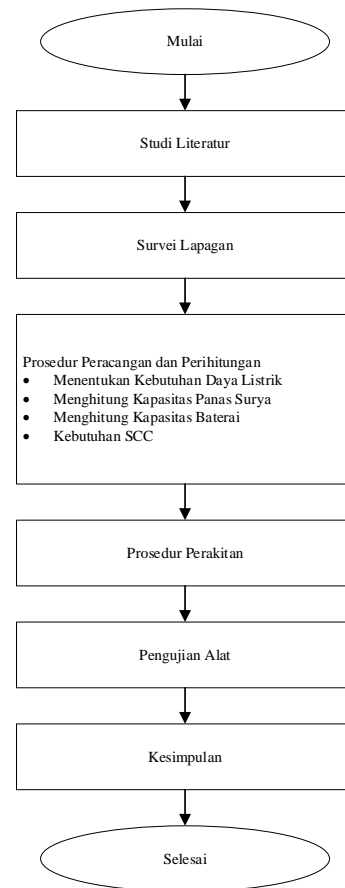
Untuk menentukan kapasitas baterai yang akan digunakan dapat diketahui dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$\text{Ah} = \frac{1,5 \times \text{total daya}}{\text{Tegangan beban}} \quad (3)$$

d. Menentukan kapasitas solar charger controller (SCC)

Untuk menentukan kapasitas dari SCC dapat diketahi dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$\text{SCC (A)} = \text{Isc panel surya} \times \text{Jumlah panel surya} \quad (4)$$



Gambar 6. Diagram Alir Perancangan

3. Hasil Dan Pembahasan

3.1 Hasil

Hasil dari kegiatan ini adalah dapat memberi pengetahuan tentang proses perancangan penerangan parkir tenaga surya di area kampus STITEKNAS Jambi dengan menerapkan (Pembangkit Lisrik Tenaga

Surya) PLTS di wilayah Mendalo Darat, kec. Jambi Luar kota, Kota Jambi lebih tepatnya di kampus STITEKNAS Jambi.

Teknik pelaksanaan kegiatan meliputi dua tahapan yaitu menghitung kebutuhan panel surya dan komponen lainnya dan menghitung estimasi biaya perancangan alat

Dalam perancangan alat penerangan parkir tenaga surya ini dibutuhkan beberapa perhitungan yakni :

1. Kebutuhan Daya Listrik

Setelah melihat kondisi lapangan, di area kampus STITEKNAS Jambi maka perancang memutuskan menggunakan 2 buah lampu penerangan dengan masing-masing daya lampu sebesar 20 Watt. Lampu tersebut akan beroperasi dari pukul 18.00 sampai 01.30. Jadi, lampu tersebut beroperasi selama 7.5 Jam (7 jam 30 menit). Maka menghitung daya lampu untuk 2 titik beban sebagai berikut :

Dimana :

$$\text{Total daya (Wh)} = \frac{(\text{Jumlah beban} \times \text{daya beban}) \times \text{lama pemakaian beban}}{(100\% - 40\%)} \quad (5)$$

Maka, Total daya (Wh) = $\frac{(2 \times 20 \text{ Watt}) \times 7,5 \text{ jam}}{(100\% - 40\%)} = 500 \text{ Watt}$

Jadi setelah dilakukan perhitungan maka total daya pemakaian sebesar 500 Watt

2. Kebutuhan Panel Surya

Tegangan listrik yang dihasilkan panel surya tidak akan selalu stabil karna tergantung pada penyinaran radiasi matahari. Maka ditentukan waktu optimalnya berlangsung 5 Jam kinerja panel surya maksimal. Untuk menghitung berapa banyak panel surya yang akan digunakan sebagai berikut :

Dimana :

$$\text{Kapasitas panel surya (Watt)} = \frac{\text{Total daya}}{\text{Waktu optimal}} \quad (6)$$

Maka, Kapasitas panel surya (Watt) = $\frac{500 \text{ Watt}}{5 \text{ jam}} = 100 \text{ Wp}$

Jadi setelah melakukan perhitungan maka diperlukan panel surya 100 Wp sebanyak 1 buah.

3. Kebutuhan kapasitas baterai

Baterai akan digunakan sebagai perangkat penyimpanan daya listrik yang dihasilkan oleh panel surya. Untuk menentukan kapasitas baterai yang akan digunakan dalam perancangan alat penerangan parkir tenaga surya dapat menggunakan perhitungan sebagai berikut

Dimana :

$$\text{Kapasitas baterai (Ah)} = \frac{1,5 \times \text{total daya}}{\text{Tegangan beban}} \quad (7)$$

Maka, Kapasitas baterai (Ah) = $\frac{1,5 \times 500 \text{ Watt}}{12 \text{ Volt}} = 62,5 \text{ Ah}$

Berdasarkan perhitungan di atas kapasitas minimal baterai yang akan digunakan adalah sebesar 62,5 Ah. Menyesuaikan dengan kapasitas baterai yang tersedia, maka baterai yang akan digunakan ialah baterai dengan kapasitas 65 Ah.

4. Kebutuhan SCC

Jenis panel surya yang digunakan adalah polycrystalline 100 Wp maka untuk menentukan kebutuhan SCC sebagai berikut :

Dimana :

$$\text{Daya SCC} = \text{Isc (pada panel surya)} \times \text{jumlah panel} \quad (8)$$

Maka, daya SCC = 6,05 x 1

Berdasarkan perhitungan maka dibutuhkan SCC sebesar 6,05 A, menyesuaikan dengan kapasitas SCC yang tersedia sehingga SCC yang digunakan ialah SCC 10 A.

3.2 Pembahasan

Berdasarkan hasil perhitungan kebutuhan komponen, dengan kebutuhan daya listrik sebesar 500 watt, maka panel surya yang akan digunakan ialah panel surya tipe polikristalin sebanyak 1 buah dengan kapasitas sebesar 100 Wp. Panel surya tipe polikristalin dipilih dikarenakan panel tersebut masih mampu untuk menghasilkan daya listrik dalam kondisi cuaca yang kurang baik jika dibandingkan panel surya tipe monokristalin. Panel surya akan berfungsi untuk menghasilkan daya listrik untuk selanjutnya dapat diteruskan ke SCC. SCC yang akan digunakan dalam perancangan alat ini SCC tipe PWM (pulse width modulation) dengan kapasitas sebesar 10 Amper. SCC berfungsi untuk menstabilkan tegangan yang dihasilkan panel surya untuk kemudian dapat digunakan untuk mengisi daya baterai, hal ini berguna untuk menjaga keawetan baterai yang akan digunakan sebagai media penyimpanan daya listrik. Ketika baterai telah terisi penuh, SCC akan menjaga baterai tetap penuh dengan tegangan float tertentu. Baterai akan berfungsi sebagai media penyimpanan daya listrik. Baterai yang digunakan dalam perancangan alat ini ialah baterai jenis VRLA (Valve Regulated Lead Acid), baterai ini merupakan baterai asam timbal atau sering disebut sebagai aki kering. Baterai ini dipilih dikarenakan minim perawatan jangka panjang. Untuk kapasitas baterai yang digunakan dalam perancangan alat ini adalah sebesar 65 Ah. Untuk mengenai hasil perhitungan kebutuhan komponen PPTS dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 2. Data Hasil Perancangan

Keterangan	Hasil
Kebutuhan daya listrik (Wh)	500 Watt
Kapasitas panel surya (Watt)	100 Wp
Kapasitas baterai (Ah)	12V 65 Ah
Kapasitas Solar charger controller(A)	10 A

Dengan kapasitas komponen-komponen diatas diharapkan mampu untuk menghidupkan lampu dengan daya total sebesar 40 watt dan durasi hidup selama 7,5 jam. Hasil perakitan peralatan terlihat pada gambar.6 untuk siang hari dan gambar 7 untuk malam hari.



Gambar 7. PPTS Pada Siang Hari



Gambar 8. PPTS Pada Malam Hari

4. Simpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari perhitungan yang dilakukan di dapatlah kebutuhan daya Listrik untuk penerangan parkir tenaga surya sebesar 500 Watt.
2. Dari perhitungan yang dilakukan didapat juga kapasitas daya setiap komponen Pembangkit Parkiran Tenaga Surya (PPTS) ialah menggunakan panel surya 100Wp, baterai 12 V 65 Ah, dan SCC 10 A.

Referensi

- [1] Yushchenko, A. de Bono, B. Chatenoux, M. K. Patel, and N. Ray.
- [2] 2018. *GIS-based assessment of photovoltaic (PV) and concentrated solar power (CSP) generation potential in West Africa*. Renew. Sustain. Energy Rev., vol. 81, pp. 2088–2103.
- [3] Albert Gifson, Masbah RT Siregar, Mohammad Priyo Pambudi. 2020.
- [4] *Rancang bangun pembangkit listrik tenaga surya (plts) on grid di ecopark ancol*. Jurnal Program Studi Teknik Elektro STT PLN.
- [5] Dzulfikara Dafi, Wisnu Brotob. 2016. *optimalisasi pemanfaatan energi*
- [6] *listrik tenaga surya skala rumah tangga*. Jurnal. Jurusan Teknik Elektro, Universitas Pancasila Jakarta.
- [7] Gunoto Pamor, Sofan Sofyan. 2020. *perancangan pembangkit listrik tenaga surya 100 wp untuk penerangan lampu di ruang selasar fakultas teknik universitas riau kepulauan*. Jurnal Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Riau Kepulauan
- [9] H. Asy and M. Purnama, 2011. *Pemanfaatan Sel Surya Dan Lampu Led*
- [10] Nugroho Ragil Adi, Bambang Winardi dan Sudjadi, 2021. *Perancangan*
- [11] *pembangkit listrik tenaga surya (plts) hybrid di gedung ict universitas diponegoro menggunakan software pvsyst 7.0. transient*. Jurnal. Departemen Teknik Elektro, Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia.
- [12] Pradona Yoga, 2019. *Variasi Kemiringan Sudut Terhadap Efektifitas*
- [13] *Kinerja Panel Surya*. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara.
- [14] Priska Restu Utami, Widya Astuti, Mariza Wijayanti. 2022. *Analisa*
- [15] *Perhitungan pembangkit listrik tenaga surya untuk taman markisa di wilayah rt 01/ rw 08 kelurahan mampang, pancoran mas, kota depok*. Jurnal abdi masyarakat multidisiplin.
- [16] Pudjanarsa, A. & Nursuhut, D. 2013. *Mesin Konversi Energi*. Yogyakarta. ISBN 978-079-29-3452-6.
- [17] Rusman, 2015. *Pengaruh Variasi Beban Terhadap Efisiensi Solar Cell Dengan Kapasitas 50 WP*. Turbo : Jurnal Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Metro. Volume 4 No.2 2015.
- [18] S.G., Ramadhan, Ch. Rangkuti. 2016. *Perencanaan Pembangkit Listrik*
- [19] *Tenaga Surya Di Atap Gedung Harry Hartanto Universitas Trisakti*.
- [20] Tim Ditjen EBTKE, 2020. *Panduan Pengelolaan Lingkungan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)*. Kementerian Sumber Daya Mineral.
- [21] Yenni Afrida, fitriono, dan Bayu Setia Budi, 2020. *Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Solar Home System*. Jurnal ilmiah. Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Lampung.