



PERANCANGAN PLTS 200WP UNTUK PENERANGAN LAMPU PADA RUANG SELASAR FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS RIAU KEPULAUAN

Mohamad Reza Rivaldi¹⁾, Reza Nandika²⁾, Pamor Gunoto³⁾

^{1,3)} Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Riau Kepulauan

²⁾ Program Studi Teknik Elektronika, Politeknik Negeri Padang

E-mail: rezarivaldi9420@gmail.com ¹⁾, reza@pnp.ac.id ²⁾, pamorgunoto@ft.unrika.ac.id ³⁾

ABSTRAK

Banyak jenis sumber daya alternatif yang bisa digunakan untuk menghasilkan energi listrik. Salah satu contoh sumber energi alternatif tersebut ialah PLTS. Sebuah alat penghasil listrik yang disebut PLTS mengubah sinar matahari menjadi listrik. PLTS, juga dikenal sebagai energi surya, fotovoltaik, atau sel surya, adalah perangkat untuk menghasilkan listrik dengan memanfaatkan energi matahari. Karena PLTS mengambil energinya langsung dari matahari dan tidak menggunakan bahan bakar, sering dianggap ramah lingkungan. Komponen yang diperlukan untuk merancang PLTS 200Wp ini adalah, Solar panel 200Wp, Baterai 100Ah, SCC 20A kemudian Beban lampu DC 2 buah

Kata kunci : PLTS, Panel Surya, *Solar Charge Controller*, Lampu

ABSTRACT

Many types of alternative resources that can be used to produce electrical energy. One example of alternative energy sources is Solar Power Plant. Solar Power Plant is a power generation equipment that converts sunlight into electricity. Solar Power Plant is also commonly called Solar Cell, Photovoltaic or solar energy. Solar Power Plant can produce unlimited energy because it is taken directly from the sun and also Solar Power Plant does not require fuel so Solar Power Plant is often environmentally friendly. The components needed to design this 200Wp Solar Power Plant are, 200Wp Solar panels, 100Ah Batteries, 20A SCC then load 2 pieces of DC lights

Keywords: PLTS, Solar Panels, Solar Charge Controller, Light Bulb

1. PENDAHULUAN

Pesatnya perkembangan teknologi akhir-akhir ini membuat bertambahnya kebutuhan energi. Dengan bertambahnya kebutuhan energi membuat bahan bakarminyak dan gas bumi tidak mampu mencukupi semua kebutuhan tersebut. Oleh karena itu dibutuhkan energi alternatif untuk memenuhi semua kebutuhan tersebut. Salah satu cara untuk mendapatkan energi alternatif adalah menggunakan panel surya sebagai pengubah energi panas untuk menghasilkan listrik dari matahari

Masalah saat ini adalah kurangnya perawatan rutin, yang menyebabkan PLTS cepat rusak

matahari menjadi energi listrik. Penggunaan panel surya sebagai sumber energi alternatif juga memiliki beberapa keuntungan seperti ramah lingkungan karena tidak menciptakan gas pembakaran yang dihasilkan minyak dan gas bumi. Dan juga pemasangan panel surya cukup mudah karena dapat dipasang dimana saja asalkan panel surya mendapatkan sumber cahaya dari matahari. Dengan komponen penunjang seperti baterai, SCC, Baterai dan Inverter.

PLTS akan banyak dimanfaatkan untuk aplikasi industri atau produksi karena penghematan biaya dan energi. penggunaan energi alternatif untuk gedung komersial, seperti gedung perkantoran, kampus, pusat perbelanjaan, hotel, rumah sakit, dan lainnya, juga telah terbukti lebih

2. TINJAUAN PUSTAKA

Dalam penelitian ini penulis mengumpulkan informasi dari penelitian-penelitian sebelumnya sebagai bahan perbandingan, baik mengenai kelemahan dan kelebihan penelitian tersebut. Penelitian ini mengambil dari beberapa referensi yang relevan dengan objek penelitian yang akan diteliti.

2.1 Panel Surya

Pembangkit listrik tenaga surya, juga dikenal sebagai PLTS, terdiri dari komponen panel surya, solar charge controller (SCC), inverter, panel listrik, dan baterai. Fasilitas ini dirancang untuk

mengubah sinar matahari menjadi listrik.[1]

Dan pada dasarnya, PLTS ini sangat sederhana dan mudah dipasang, sehingga bisa diterapkan di rumah juga. PLTS merupakan sarana untuk memenuhi kebutuhan masyarakat akan listrik yang sangat ramah lingkungan dan hemat biaya, bahan bakar PLTS yaitu sinar matahari tersedia sepanjang tahun, dan proses produksinya tidak menghasilkan suara atau limbah. Oleh karena itu, PLTS sering disebut sebagai sumber listrik hijau, energi terbarukan, dan energi masa depan. Berbeda dengan jenis pembangkit listrik menggunakan bahan bakar minyak, batu bara dan gas. Kemudian PLTS ini sangat efisien karena tidak memerlukan keahlian khusus untuk, dan juga untuk pengoperasian dan perawatannya dan juga sudah banyak contoh dan referensi yang bisa digunakan dari internet.



Gambar 1. Panel Surya

Spesifikasi panel surya yang digunakan adalah sebagai berikut:

2.1.1 Prinsip Kerja PLTS

Cara kerja panel surya adalah dengan menyerap cahaya matahari yang kemudian diubah menjadi energi listrik melalui proses *fotovoltaik*. Dan kemudian energi yang dihasilkan dapat langsung digunakan ke beban atau dapat disimpan di dalam baterai sebelum digunakan ke beban, dengan begitu sistem dapat tetap berjalan meskipun di sore hari, malam hari ataupun ketika sedang mendung. Demikian pula ketika saat mendung, dimana modul surya akan menghasilkan listrik lebih rendah dibandingkan pada saat cahaya matahari cerah [2].

2.1.2 Manfaat PLTS

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) mempunyai berbagai macam manfaat antara lain adalah :

1. Keuntungan dari segi lingkungan

Sinar matahari adalah sumber energi utama dan merupakan energi terbarukan. Dibandingkan dengan bentuk energi lain yang bergantung pada bahan bakar fosil, penggunaan yang berkelanjutan dari waktu ke waktu akan menimbulkan kelangkaan sehingga menyebabkan harga atau tarif listrik naik. Akibatnya energi surya juga disebut sebagai “energi hijau” karena tidak menghasilkan polusi yang dapat berkontribusi pada perubahan iklim

2. Manfaat dari segi ekonomi

Meskipun diakui sebagai sumber daya yang berbeda. Dengan PLTS ini biaya listrik dapat ditekan. Kemudian untuk perawatannya cukup mudah hanya cukup dibersihkan secara berkala. Namun untuk pemasangannya memerlukan biaya yang relatif besar di awal

2.1.3 Keuntungan & Kelemahan PLTS

Berikut ini adalah keuntungan menggunakan PLTS dibandingkan metode pembangkit energi lainnya. Pembangkit listrik tenaga surya menghasilkan listrik dari sinar matahari tanpa menimbulkan polusi, dan juga tersedia dengan mudah dan bebas biaya :

- Sumber energi yang digunakan selalu tersedia dan ramah bagi lingkungan.
- Hemat biaya karena tidak membutuhkan bahan bakar. dan pembayaran listrik setiap bulannya seperti listrik konvensional.
- Tidak perlu *maintenance* secara khusus sehingga bebas dari segala biaya perawatan setiap bulannya, hanya cukup dilakukan pembersihan pada solar panel secara berkala.
- Tanpa mengeluarkan suara. Sehingga tidak mengganggu lingkungan sekitar
- Pemasangan sangat mudah tidak memerlukan keahlian khusus

Kelemahan :

- Dikarenakan Sumber tenaga utamanya adalah matahari jadi PLTS memiliki ketergantungan pada cuaca, saat mendung

kemampuan panel surya sudah pasti akan menurun. Dan menyebabkan PLTS tidak mampu bekerja dengan optimal.

- Biaya investasi awal yang relative mahal, dikarenakan biaya pemasangan awal yang memerlukan biaya yang tinggi
- cukup mahal dapat menjadi penghalang untuk menggunakan solar panel ini.

2.2 Komponen PLTS

Komponen PLTS terdiri dari :

2.2.1 Panel Surya

Kumpulan sel surya disusun secara berurutan untuk membentuk panel surya. Sinar matahari diubah menjadi energi listrik oleh sel surya. Secara umum, silikon, bahan semikonduktor, digunakan untuk membuat sel surya. Luas permukaan panel surya, suhu, dan jumlah radiasi matahari yang diterima semuanya mempengaruhi berapa banyak energi yang dapat dihasilkannya. Sedangkan elemen semikonduktor yang menggunakan efek fotovoltaiik untuk mengubah energi matahari menjadi energi listrik itulah yang dimaksud dengan istilah “solar” yang digunakan. [3]

Listrik tenaga surya memanfaatkan sinar matahari sebagai sumber penghasil listrik. Alat utama untuk menangkap, perubah dan penghasil listrik adalah Photovoltaic atau yang disebut secara umum Modul Panel Solar Cell. Dengan alat ini cahaya matahari dirubah menjadi energi dengan cara menjalani proses aliran- aliran elektron negative dan positif didalam cell modul tersebut karena perbedaan elektron. Kemudian hasil dari aliran elektron - elektron akan menjadi listrik DC yang dapat langsung digunakan untuk mengisi aki sesuai tegangan dan ampere yang dibutuhkan, Panel surya ada dua jenis yang sering digunakan Mono- Crystalline dan Poly-crystalline.

Menentukan kebutuhan solar panel, rata-rata proses Photovoltaic biasanya hanya berlangsung 5 jam saja, sehingga untuk menghitung banyaknya panel surya yang diperlukan dapat dengan cara sebagai berikut:
Panel surya = Total Daya : Waktu Optimal 5 jam [8] Adapula 5 jam didapatkan dari efektivitas

rata-rata waktu cahaya matahari bekerja di negara tropis seperti negara Indonesia ini. [12]



Gambar 2. Panel Surya [3]

Jenis Solar cell panel :

A. Silikon kristal tunggal digunakan untuk membuat modul surya mono-kristal. dapat dibuat di laboratorium, namun sangat jarang terjadi di alam. Proses rekristalisasi yang menyebabkan hal tersebut membuat produksi dan biaya modul semacam ini cukup tinggi [4].

Karena panel surya jenis ini menggunakan bahan silikon paling murni dan panel mono kristal memiliki efisiensi tertinggi dengan bahan ini, panel yang sering disebut sebagai panel mono ini memiliki tingkat efisiensi mengubah sinar matahari menjadi energi listrik dari 15%. menjadi 20%. Selain itu, karena panel surya tipe mono ini memiliki performa yang lebih baik, sangat cocok digunakan di daerah yang sering mendung atau hujan. Pengeluaran yang dikeluarkan untuk produksi tenaga surya lebih tinggi karena panel surya jenis ini cukup mahal.



Gambar 3. Mono-Crystalline

Untuk mengetahui efisiensi dari solar panel adalah :

$$\text{Luas penampang} = \text{Panjang} \times \text{lebar pada solar panel}$$

$$\text{watt} \times 100 = \%$$

$$\text{Watt} = \text{VMP (max power voltage)} \times \text{IMP (max power current)}$$
 (yang terdapat pada spesifikasi solar panel).

A. Modul Surya Jenis Poly-Crystalline

adalah jenis modul surya yang terbuat dari kristal silion block-cast. Elektron yang ada akan terjebak dalam batas butir kristal individu dalam panel Poly-crystalline, hal inilah yang membuat efisiensinya lebih rendah dibandingkan dengan panel surya mono-crystalline. Efisiensinya hanya berkisar 13% sampai dengan 16% dalam merubah sinar matahari menjadi energy listrik, dan juga kinerja pada panel surya tipe ini dapat menurun saat terjadi cuaca panas yang ekstrim dengan penurunan lebih banyak bila dibandingkan dengan jenis mono-crystalline [4]

Panel surya tipe poly-crystalline ini memiliki harga yang lebih murah bila dibandingkan dengan panel surya tipe mono-crystalline, ini dikarenakan pembuatan panel surya poly-crystalline lebih sederhana sehingga harganya lebih murah dan biaya investasi untuk pembuatan listrik tenaga surya jauh lebih murah.



Gambar 4. Poly-Crystalline [4]

2.2.2 Solar Charge Controller (SCC)

tanpa solar charge controller baterai bisa menjadi rusak karena tegangan yang berlebih dan ketidakstabilan tegangan. Kemudian solar charge controller ini biasanya terdiri dari 1 input yang terhubung dengan output sel surya, kemudian 1 outputnya terhubung dengan baterai, lalu 1 output yang terhubung dengan beban (load).

- Charging mode: Pengisian daya (saat baterai terisi daya (saat baterai terisi daya, terus mengisi daya saat baterai penuh)
- Operation mode: Penggunaan baterai ke beban (layanan dihentikan ketika baterai “kosong”)

Dalam mode ini, baterai akan dibebaskan dari beban jika terjadi kelebihan beban, hal ini berguna untuk mencegah kerusakan baterai

Berikut ini adalah beberapa kemampuan khusus dari solar charge controller

- Mengatur arus untuk pengisian ke baterai yang mana berfungsi untuk menghindari overcharging dan overvoltage
- Monitoring temperature baterai.
- Full charge dan low voltage charge.

Untuk menghitung kebutuhan scc adalah sebagai berikut :

Pada panel surya 100wp terdapat spesifikasi ISC = 6A

Kemudian nilai ISC (short circuit current) yang ada pada solar panel dikalikan dengan jumlah panel surya yang akan digunakan

$$\text{Daya SCC} = \text{ISC} \times \text{Jumlah panel surya}$$

Berikut ini adalah jenis – jenis solar charge controller

A. Solar Charge Control PWM

Ini adalah perangkat kompak yang memberikan kesederhanaan dan pengetahuan yang jelas tentang bagaimana tenaga surya, beban, dan baterai beroperasi. Untuk sistem khusus ini, teknologi modulasi lebar pulsa (PWM) telah digunakan. Akibatnya, dimungkinkan juga untuk meminimalkan arus dan tegangan yang terbuang oleh panel surya dan baterai [15].

Dengan kata lain PWM ini adalah SCC yang lebih sederhana dan pengontrol PWM mengatur aliran energi ke baterai dengan mengurangi arus secara bertahap, disebut juga dengan modulasi lebar pulsa. Kemudian saat baterai penuh PWM akan tetap memasok energi ke baterai sedikit guna menjaga baterai tetap penuh, namun penggunaan PWM ini tidak cocok untuk instalasi yang lebih besar

Berikut ini adalah kelebihan SCC PWM :

Lebih murah daripada MPPT, sangat baik untuk sistem yang lebih kecil, sangat baik untuk cuaca cerah yang hangat. Juga berkinerja terbaik pada waktu baterai hampir terisi penuh



Gambar 5. Solar Charge Controller Unit

B. Solar Charge MPPT

Juga dikenal sebagai Pelacakan Titik Daya Maksimum, MPPT Meskipun dapat digunakan jika tegangan panel surya secara signifikan lebih tinggi daripada tegangan baterai, pengendalian saat ini merupakan metode yang paling efektif. [15]

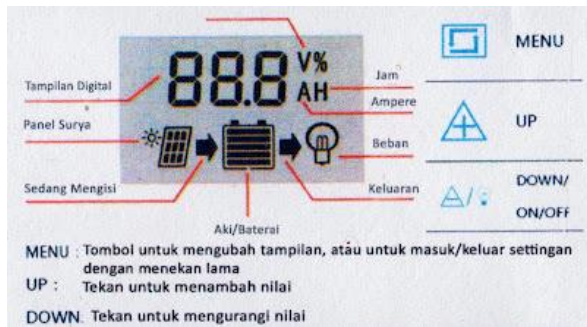
Efisiensi penggunaan panel surya untuk mengisi baterai pada scc selanjutnya lebih besar dari PWM. Mirip dengan PWM, MPPT juga membatasi output untuk mencegah pengisian baterai yang berlebihan. Kontroler MPPT ini akan mengatur arus dan energi yang masuk untuk mengatur sistem tenaga surya. Dan juga saat mendung MPPT ini akan mengurangi jumlah arus yang ditarik untuk mempertahankan tegangan yang diinginkan pada panel output. Saat cuaca cerah, MPPT akan kembali menerima lebih banyak arus dari panel surya

Berikut ini adalah keuntungan dari MPPT : Lebih efisien, baik untuk sistem yang lebih besar dimana produksi energi tambahan akan sangat berharga, terbaik dilingkungan yang lebih dingin dan berawan



Gambar 6. SCC MPPT

Berikut ini adalah fitur dari solar charge controller



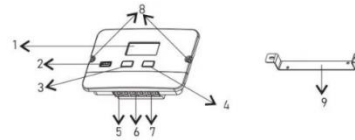
Gambar 7. Fitur pada tampilan SCC

Solar charge memiliki 3 mode pengaturan

1. 24H : Peenggunaan beban 24 jam
2. 1-23H : Beban On setelah matahari tenggelam dan terputus sesuai dengan settingan jam
3. 0H : Beban On ketika senja dan mati setelah fajar



Gambar 8. Slot pada SCC



#	Description	#	Description
1	LCD Display Screen	6	Battery Terminals
2	5V 1A USB Port	7	Solar Terminals
3	Function Key	8	Mounting Holes
4	Load Key	9	Flat Mount Bracket
5	Load Terminals		

Gambar 9. Tata letak perangkat solar panel

2.2.3 Baterai

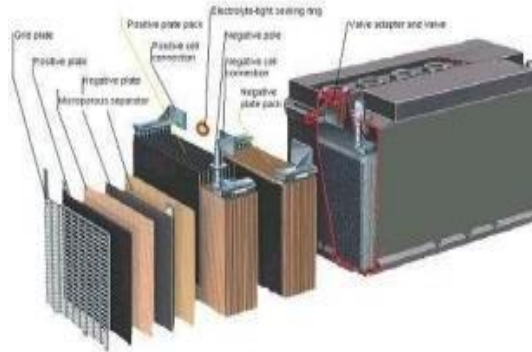
Dengan tidak adanya matahari, baterai atau aki berfungsi sebagai sumber tenaga listrik. Baterai, juga dikenal sebagai elektrokimia reversibel, adalah perangkat penyimpanan energi yang dimuat dengan aliran DC dari panel surya. Selain menahan daya DC, baterai juga memiliki kemampuan untuk mengubah energi kimia menjadi listrik. [8]

Baterai Aki juga adalah komponen penting dalam solar panel, karna tanpa menggunakan baterai aki, suplai aliran listrik sumber surya ke alat – alat pemakaian listrik akan berhenti ketika malam hari atau ketika tidak ada cahaya matahari karena ditutup awan atau sebagainya. Dan pada umumnya baterai aki yang digunakan adalah baterai aki deep-cycle pada system solar panel, aki mobil dan aki biasa tidak cocok atau tidak bisa dipakai pada system bertenaga cahaya matahari, Kapasitas baterai aki ditentukan dengan satuan amper-jam (Ampere hours atau disingkat dengan satuan Ah) Adalah ukuran besarnya daya simpan aki, Standar tegangan DC aki 6V, 9V, 12V, 24v dan 48V, untuk aki 12V standar nya berkapasitas 100Ah

Kemudian untuk mengetahui pengisian pada baterai harus diketahui dulu karakteristik pada solar panel Apabila Solar cells digunakan sebagai sumber listrik dari baterai 12 volt, maka tegangan listrik minimal yang diperlukan untuk melakukan proses charging sebesar 12 volt dengan arus listrik yang dapat kita lakukan pengukuran menggunakan ampere meter. Jika kita memiliki Solar cells dengan daya sebesar 20 WP dan tegangan pada saat charging sebesar 12 volt maka:

$$I = P/V$$

$I = 20 \text{ WP} / 12 \text{ volt}$ $I = 1.67 \text{ ampre}$



Gambar 10. Komponen pada baterai

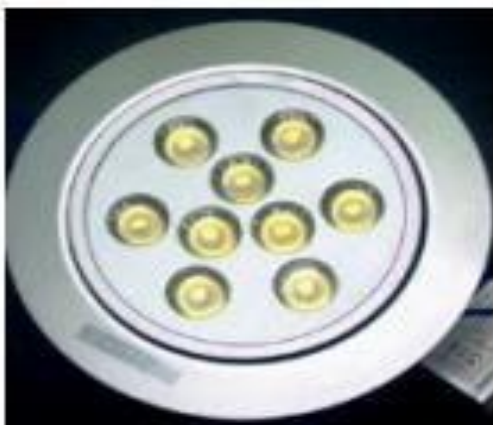
Kabel terdiri dari dua bagian, isolator dan konduktor. Isolator adalah bagian lapisan terluar pembungkus yang tidak menghantarkan listrik. Dengan menggunakan isolator, kita dapat menghindari sengatan listrik. Kabel juga dilindungi oleh isolator sehingga tidak terpengaruh oleh faktor lingkungan seperti suhu.

Kabel instalasi adalah kabel elektrik untuk menghubungkan antar komponen di setiap peralatan yang berfungsi sebagai penghantar untuk memproses perintah dari setiap peralatan.

2.2.4 Lampu LED

Pencahayaan adalah salah satu contoh bagaimana komponen LED digunakan pada periode kontemporer. Sejumlah komponen LED akan disatukan dan ditempatkan ke dalam kelompok lampu untuk menciptakan cahaya yang dibutuhkan. [9]

LED adalah jenis perangkat semikonduktor yang akan mengeluarkan cahaya ketika arus listrik melewatinya, selain digunakan pada lampu penerangan LED juga banyak digunakan pada lampu belakang mobil, guna memudahkan aksesibilitas, LCD backlighting smartphone, dan masih banyak lagi, itu dikarenakan LED memiliki lebih banyak keunggulan dibandingkan lampu pijar konvensional. Disamping memiliki umur yang lebih panjang, lampu LED lebih hemat listrik dan ramah lingkungan.



Gambar 11. Lampu LED



Gambar 12. Kabel instalasi

2.2.5 Kabel Instalasi

3. METODE PENELITIAN

Penelitian pada kegiatan ini untuk memperoleh hasil data secara sistematis berdasarkan metode ilmiah. Pelaksanaan kegiatan ini dilakukan di Universitas Riau Kepulauan.

Langkah yang dilakukan untuk merealisasikan perancangan ini meliputi perancangan sistem, pembuatan alat, pengujian alat serta Analisa dan pengambilan data.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada perancangan ini, penulis menjelaskan mengenai data yang didapat ketika pengujian alat yaitu perancangan sistem monitoring daya panel surya berbasis internet of things. Pada pembahasan ini juga akan membahas data pengujian yang akan dijabarkan hasil daya yang dibutuhkan dalam pengujian.

4.1 Bentuk Fisik Perancangan

Bentuk Fisik Perancangan ini dibuat pada bingkai besi yang terbuat dari besi angle dan besi stripe. Kemudian sebagai tiangnya menggunakan besi galvanis, dan untuk penyimpanan baterai scc dan komponen lainnya, akan dimasukkan kedalam box panel, dan pada beban DC lampunya akan dipasang pada ruang selasar fakultas Teknik universitas riau kepulauan. Bentuk fisiknya dapat dilihat seperti gambar berikut



Gambar 13. Bentuk perancangan fisik



Gambar 14. Komponen didalam box panel

4.2 Komponen yang digunakan

1. Solar Panel : solar panel yang digunakan adalah jenis monocrystalline dengan kapasitas 100wp yang berjumlah 2
2. buah. Dengan masing kapasitas yang sama
3. Solar Charge Controller : Scc yang digunakan yang sesuai dengan

kebutuhan untuk 100 wp solar panel yang memiliki IMP 5.52 A yang berjumlah dua buah maka diperlukan scc lebih dari 12A, yaitu SCC 20A

4. Baterai : Untuk baterai yang digunakan berkapasitas 100Ah, karena nantinya beban yang akan digunakan untuk lampu DC selama 12 jam adalah 240 watt, dan untuk terminal listrik yang akan digunakan sebagai charging laptop adalah 560watt jadi total beban yang digunakan adalah 800 watt dalam sehari, maka kapasitas baterai harus 30% dari jumlah beban yang digunakan. Maka dari itu digunakan baterai dengan kapasitas 100ah x 12v = 1200watt
5. Lampu DC : lampu yang digunakan adalah lampu DC 10 watt yang berjumlah 2 buah, yang nantinya akan digunakan setiap hari selama 12 jam kurang lebih
6. Box panel : Box yang digunakan untuk menyimpan komponen di dalamnya, yang terbuat dari besi

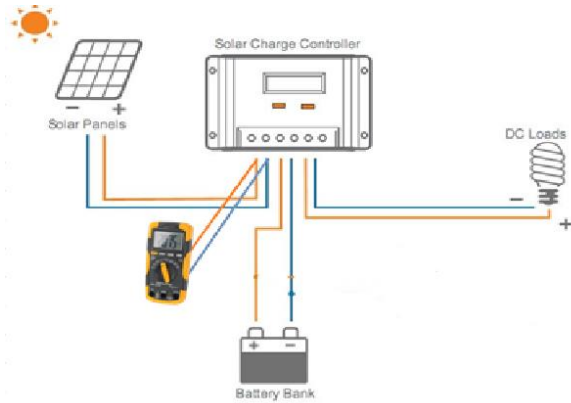
4.3 Pengujian Komponen berdasarkan rentan waktu

Pada pengujian ini dilakukan pengukuran tegangan, Arus dan daya listrik secara berkala selama kurang lebih 12 jam dengan rentang waktu setiap 30 menit sekali pada solar panel. Dan 60 menit sekali pada beban lampu DC

A. Pengujian Solar cell (PV)

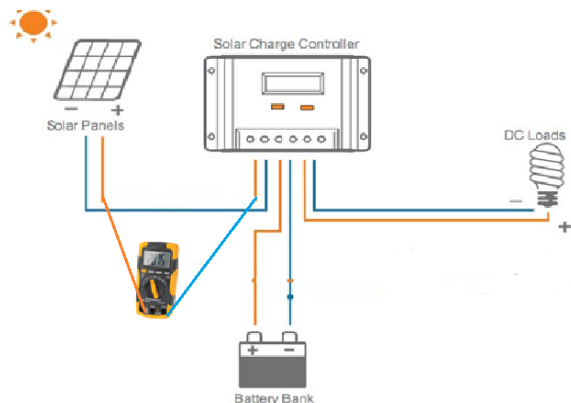
1. Pengujian dilakukan di kampus Universitas Riau Kepulauan Fakultas Teknik
2. Pada pengujian ini menggunakan alat ukur multimeter digital yang dipasang pada output solar panel untuk mengetahui tegangan dan arus yang keluar
3. Proses pengujian alat dilakukan pada jam 06.00 – 18.00
4. Pengambilan data pada alat ukur dilakukan 30 menit sekali
5. Hasil pengujian tegangan, arus dan daya kemudian dijumlahkan agar diketahui rata – rata nya. Dan juga untuk mengetahui berapa daya yang

dihasilkan
 Untuk tes point pengukuran tegangan pada solar panel adalah sebagai berikut



Gambar 15. Test Point tegangan pada solar panel melalui scc

Kemudian pada gambar berikut ini adalah tes point pengukuran ampere pada solar panel, diukur menggunakan multimeter



Gambar 16. Test point arus pada solar panel



Gambar 17. Pengukuran tegangan
 Kemudian setelah mengukur tegangan pada solar panel. Maka dilanjutkan dengan mengukur arus pada solar panel, seperti pada gambar berikut ini

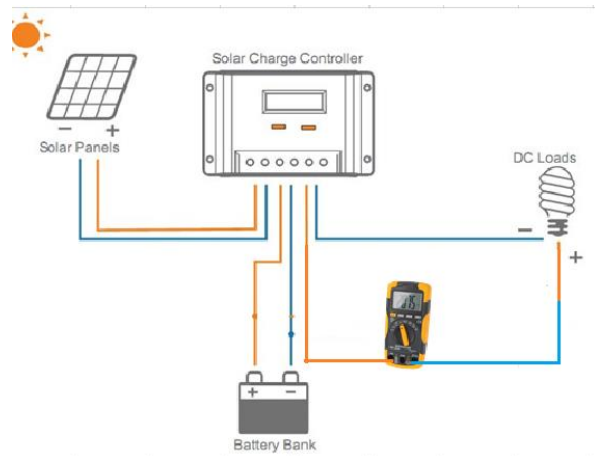


Gambar 18. Pengukuran ampere
 Berdasarkan pengukuran pada gambar diatas dapat diperoleh data sebagai berikut

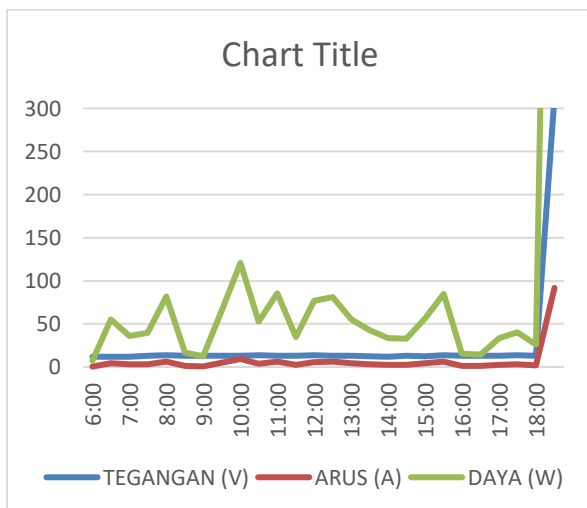
Tabel 1. Pengukuran solar panel mulai dari jam 06.00 – 18.00

NO	JAM	CUACA	TEGANGAN (V)	ARUS (A)	DAYA (W)
1	6.00	CERAH	12	0,62	7,44
2	6.30	CERAH	12	4,62	55,44
3	7.00	CERAH	12	3	36
4	7.30	CERAH	13,25	2,98	39,485
5	8.00	CERAH	13,56	6,05	82,038
6	8.30	BERAWAN	13	1,3	16,9
7	9.00	BERAWAN	13	0,97	12,61
8	9.30	BERAWAN	13,35	4,94	65,949
9	10.00	CERAH	13	9,3	120,9
10	10.30	BERAWAN	13,84	3,8	52,592
11	11.00	CERAH	13,4	6,4	85,76
12	11.30	CERAH	13,3	2,6	34,58
13	12.00	CERAH	13,7	5,6	76,72
14	12.30	BERAWAN	13,3	6,1	81,13
15	13.00	BERAWAN	12,9	4,3	55,47
16	13.30	CERAH	12,3	3,5	43,05
17	14.00	CERAH	12	2,8	33,6
18	14.30	BERAWAN	13,3	2,5	33,25
19	15.00	CERAH	12,8	4,41	56,448
20	15.30	CERAH	13,5	6,3	85,05
21	16.00	BERAWAN	13,2	1,2	15,84
22	16.30	BERAWAN	13	1,1	14,3
23	17.00	CERAH	13,4	2,5	33,5
24	17.30	CERAH	13,5	3	40,5
25	18.00	CERAH	13	2	26
RATA RATA			12.54V	3.67A	48.18W

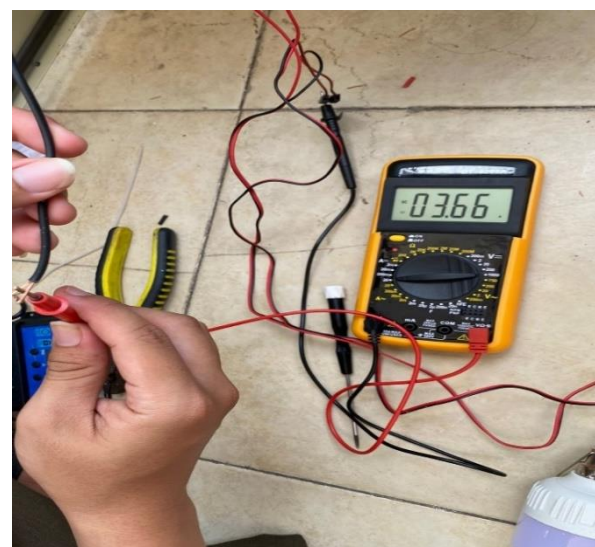
2. Pada pengujian ini menggunakan alat ukur multimeter digital yang dipasang pada solar charge controller pada DC load untuk mengetahui tegangan dan arus yang keluar
 3. Proses pengujian alat dilakukan pada jam 18.00 – 06.00 ketika beban lampu DC dinyalakan
 4. Pengambilan data pada alat ukur dilakukan 60 menit sekali
 5. Hasil pengujian tegangan, arus dan daya kemudian dijumlahkan agar diketahui rata – rata nya. Dan juga untuk mengetahui berapa daya yang terpakai
- Untuk tes point pengukuran tegangan pada solar panel adalah sebagai berikut



Gambar 20. Test point pengukuran beban



Gambar 19. Diagram pengukuran



Gambar 21. Pengukuran arus beban

B. Pengujian penggunaan daya pada lampu DC
 1. Pengujian dilakukan pada ruang selasar Fakultas Teknik Universitas Riau Kepulauan

Tabel 2. Hasil pengujian daya pada lampu DC

NO	JAM	TEGANGAN	ARUS	DAYA DIGUNAKAN	DAYA TERSEDIA
1	18.00	12	3,6	43,2	1200
2	19.00	12	3,65	43,8	1156,8
3	20.00	12	3,9	46,8	1113
4	21.00	12	3,3	39,6	1066,2
5	22.00	12	3,3	39,6	1026,6
6	23.00	12	3,4	40,8	987
7	00.00	12	3,3	39,6	946,2
8	01.00	12	3,35	40,2	906,6
9	02.00	12	3,4	40,8	866,4
10	03.00	12	3,7	44,4	825,6
11	04.00	12	3,45	41,4	781,2
12	05.00	12	3,28	08.38	739,8
TOTAL		12	38,35	499,56	700,44

Dari tabel pengujian diatas maka didapatkan rata – rata tegangannya adalah 12 Volt, dan Rata – Rata arus pada bebannya 3,2 A

Untuk pengisian daya pada baterai waktu yang diperlukan untuk mengisi baterai setelah melakukan pengujian pada Solar Panel (PV) maka dapat diketahui berapa lama waktu yang diperlukan untuk pengisian baterai. Kemudian berikut ini lama waktu yang diperlukan untuk mengisi daya ke baterai menggunakan solar panel 200wp

Kapasitas Baterai yang digunakan adalah 100 Ah atau 1200 Watt, berdasarkan hasil pengujian solar panel sebelumnya, yang mampu menghasilkan daya kurang lebih 600watt Watt dengan bantuan solar tracker maka dapat disimpulkan untuk mengisi baterai dengan kapasitas 200wp solar panel dengan kondisi cuaca yang cenderung berawan dan mendung juga dikarenakan faktor efisiensi dari solar panel 100wp yang digunakan kondisi bekas pakai membutuhkan waktu yang lebih lama untuk pengisian dari yang telah dijelaskan pada teori dasar sebelumnya

5. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Setelah melakukan implementasi dan pengujian dari Pembangkit Listrik Tenaga Surya 200Wp yang digunakan pada beban lampu DC dapat diambil kesimpulan sebagai berikut

1. Pada Pengujian solar panel 200wp dapat menghasilkan rata – rata daya selama waktu

30 menit sebesar 48,6 Watt, dan selama pengisian mulai jam 06.00 hingga jam 18.00 belum dapat memenhi pengisian baterai 100Ah dikarenakan waktu pengujian pada saat kondisi cuaca cenderung mendung dan berawan, juga salah satu panel surya yang digunakan 100Wp dengan kondisi sudah terpakai atau bekas yang menyebabkan berkurangnya efisiensi dari solar panel tersebut yang mempengaruhi pengisian baterai

2. Dan tegangan yang didapatkan dari pengujian ketika ada beban didapati tegangan berkisar 12V – 12.2V kemudian arus pada beban berkisar 3.2A hingga 3,8A rata – rata ampere dengan 12 jam pemakaian adalah 38,35 dan daya yang terpakai adalah 499,56 Watt

B. Saran

Penulis menyadari masih banyak kekurangan yang kedepannya dapat diperbaiki serta dilengkapi. Maka penulis mengharapkan kepada pembaca agar dapat mengembangkan lebih baik lagi perancangan ini seperti :

- a. Untuk penelitian selanjutnya sebaiknya menggunakan lampu dengan watt yang lebih besar agar pencahayaannya akan semakin terang
- b. Pada baterai sebagai penyimpanan daya yang dihasilkan sebaiknya menggunakan kapasitas yang lebih besar lagi dari sebelumnya, dikarenakan adanya solar tracker sehingga membantu pengisian baterai lebih optimal lagi

DAFTAR PUSTAKA

- [1] 2021. PENGERTIAN PLTS : Manfaat, Cara Kerja, Komponen, Jenis, Kelebihan dan Kekurangan. <https://pasangpanelsurya.com/pengertian-plts/>. Diakses pada tanggal 30 Juli 2022.
- [2] 2022. Pembangkit Listrik Tenaga Surya: Cara Kerja, Manfaat, Perizinan, Hingga Biaya Pemasangan. <https://www.rumah.com/panduan-properti/mengenal-panel-surya-cara-kerja-manfaat-perizinan-hingga-biaya-pemasangannya>



29103. Diakses pada tanggal 01 Agustus 2022
- [3] I. Gunawan, T. Akbar, and K. Anwar, "Prototipe Sistem Monitoring Tegangan Panel Surya (Solar Cell) Pada Lampu Penerang Jalan Berbasis Web Aplikasi," *Jurnal Informatika dan Teknologi*, vol. 2, no. 2, pp. 70–78, 2019.
- [4] Alhamdani, "Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Pada Gedung Laboratorium Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surabaya," Universitas Muhammadiyah Surabaya, Surabaya, 2021. Accessed: Jun.
- [5] 13, 2022.[Online]. Available:<http://repository.um-surabaya.ac.id/id/eprint/5167> diakses pada tanggal 15 Agustus 2022
- [6] 2018. Muchta, amri. 8 Komponen aki (baterai). <https://www.autoexpose.org/2018/02/komponen-aki-pada-kendaraan.html>. Diakses pada tanggal 02 Agustus 2022
- [7] D. Oleh, F. Ketenagalistrikan, and D. Energi Terbarukan, "SOLAR CHARGE CONTROLLER (SCC) TIPE PWM DAN MPPT Angga Nugraha 201611300 PROGRAM STRATA SATU TEKNIK ELEKTRO."
- [8] Rusman, "PENGARUH VARIASI BEBAN TERHADAP EFISIENSI SOLAR CELL DENGAN KAPASITAS 50 WP Rusman," *Jurnal Teknik Mesin Univ. Muhammadiyah Metro*, vol. 4, pp. 87–87, 2015.
- [9] H. Hasan, "PERANCANGAN PEMBANGKIT LISTRIK
- TENAGA SURYA DI PULAU SAUGI," 2012.
- [10] P. Gunoto and S. Sofyan, "PERANCANGAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA 100 Wp UNTUK PENERANGAN LAMPU DI RUANG SELASAR FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS RIAU KEPULAUAN," *Sigma Teknika*, vol. 3, no. 2, pp. 96–106.
- [11] Cara Setting Solar Charge Controller Panel Surya dengan indikator LED dan tampilan layar LCD. <https://www.usahahobi.com/2016/11/cara-setting-charger-controller-panel.html>. Diakses pada tanggal 15 Agustus 2022
- [12] Monocrystalline Solar Panel. <https://solana.co.id/monocrystalline/>. Diakses pada tanggal 05 Agustus 2022.
- [13] Hasrul R. (2021). *Analisis efisiensi panel surya sebagai energi alternatif. Jurnal sains, energi, teknologi, & insutri. Vol. 5 (2), 79-87*
- [14] 2021 AIMS POWER SCC Solar Charge Controller panduan pengguna. <https://id.manuals.plus/bertujuan-kekuatan/scc10afm-solar-charge-controller-manual#axzz7cJduUqoX>. Diakses pada tanggal 15 Agustus 2022
- [15] 2021 Solar Charge Controller untuk panel surya. <https://www.sanspower.com/solar-charge-control-untuk-panel-surya-ramah-lingkungan.html>. Diakses pada tanggal 15 Agustus 2022



- [16] Cara Kerja Baterai dalam sistem Panel Surya Atap. <https://bumienergisurya.com/cara-kerja-baterai-dalam-sistem-panel-surya-atap/>. Diakses pada tanggal 16 Agustus 2022
- [17] 2018. Alberth Ng. Net Solar Energy evoled. <https://netsolar.wordpress.com/2018/03/04/karakteristik-baterai/>. Diakses pada tanggal 15 Agustus 2022