

## Rancang Bangun Alat Suplai Energi Ruangan Sterilisasi Menggunakan Sistem Tenaga Surya

**Trihot Marsada Sigalingging**

Universitas Harapan Medan Jl. H.M. Joni No. 70 C Medan email: [marsadatrihot1287@gmail.com](mailto:marsadatrihot1287@gmail.com)

**Yussa Ananda**

Universitas Harapan Medan Jl. H.M. Joni No. 70 C Medan email: [cyberyussa@gmail.com](mailto:cyberyussa@gmail.com)

---

### ABSTRACT

*To carry out our daily activities we cannot be separated from electrical energy where electrical energy can make it easier for us to carry out activities, sources of electrical energy can be produced from several sources including hydropower PLTA, PLTU, and other generators. So that the idea and analysis of tolls for making power supplies from PLTS emerged was made in miniature which aims to provide power supply for the sterilization room. Previously, to provide power supply for the sterilization room, it had to be from PLN (National Electricity Generator), this is very impractical if it is in a place that is difficult to access by PLN, for that sunlight is very relevant to use to make power supply for the sterilization room with the PLTS system. This tool also functions to save the national electricity bill. In the design of this tool the main components are 20 WP solar cells which will convert sunlight into electrical energy, 12 volt battery as an energy store, SCC as a control for charging the battery so that it doesn't overload when the battery is full, the battery is charging is cut off automatically and the current does not return to the solar panel at once dick off/on load. The main load that will be activated by this power is a 12 volt water pump and an arduino uno maximum of 11 volt and a minimum of 6 volts, therefore it needs to be separated from the pump source and given additional components to step down voltage so that the voltage is not more than 11,5 volt this is to avoid damage on arduino uno. With research conducted for 5 days the tool can be active from 08:32-16:39 WIB the weather is sunny with the voltage remains stable, if at night or cloudy the load will fully supply from the battery for about 4 hours, with this tool the sterilization room can be used as intended.*

### Keywords:

*Solar Power Plant; Electric Energy; New Energy*

---

### Abstrak

Untuk melakukan aktifitas sehari hari kita tidak terlepas dari energi listrik dimana energi listrik dapat memudahkan kita melakukan kegiatan, sumber energi listrik dapat diproduksi dari beberapa sumber antara lain PLTA, PLTU, PLTD, PLTS dan pembangkit lainnya. Sehingga muncul gagasan pembuatan PLTS yang bertujuan untuk menyediakan power suplai ruang sterilisasi. Sebelumnya untuk menyediakan energi listrik ruang sterilisasi berasal dari dari PLN (Pembangkit Listrik Nasional), hal ini sangat tidak praktis karena sumber listrik ditempat yang sulit dijangkau. Dengan adanya cahaya matahari sangat relevan digunakan untuk membuat sumber energi listrik untuk ruang sterilisasi dengan sistem PLTS, alat ini juga berfungsi untuk penghematan tarif pembayaran listrik nasional. Adapun alat untuk rancangan terdiri dari komponen utama ialah panel surya 20 WP yang akan mengubah cahaya matahari menjadi energi listrik, baterai 12 Volt sebagai penyimpan energi, SCC sebagai control pengisian baterai supaya tidak overload ketika baterai penuh maka pengisian baterai terputus otomatis dan arus tidak akan balik ke panel surya sekaligus kontrol on/off beban. Adapun beban utama yang akan diaktifkan power ini adalah pompa air 12 Volt dan Arduino uno minimal 6 Volt dan maksimal 11 Volt oleh karena itu perlu dipisahkan dari sumber pompa dan diberi komponen tambahan *stepdown voltage* sehingga tegangan tidak lebih 11,5 volt hal ini untuk menghindari kerusakan pada arduino uno. Penelitian yang dilakukan untuk mewakili mendapat cahaya dari matahari selama lima hari alat dapat aktif dari pukul 08:32-16:39 WIB, kondisi cuaca cerah dengan tegangan tetap stabil 12 Volt, apabila di malam hari ataupun mendung beban akan sepenuhnya menyuplai dari baterai sekitar ± 4 jam, dengan alat ini ruang sterilisasi dapat digunakan sebagaimana fungsinya.

### Kata Kunci:

Pembangkit listrik Tenaga Surya; Energi Listrik; Energi Terbarukan

---

## 1. PENDAHULUAN

Diera milenium saat ini perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan berkembang dengan sangat pesat, sehingga menghasilkan berbagai macam ide untuk menciptakan energi listrik serta peralatan listrik yang modern. dengan munculnya berbagai macam peralatan listrik moderen, [1] ini menjadi hal yang sangat bermanfaat bagi manusia dikarenakan dapat mempermudah segala kegiatan manusia, seperti mencuci, memasak dan lain sebagainya. dengan adanya peralatan listrik yang modern ini tidak dapat dipungkiri lagi bahwa penggunaan energi listrikpun akan terus meningkat. Sebelumnya untuk menyediakan power suplai untuk ruang sterilisasi adalah harus menyediakan arus listrik dari PLN, tentu hal ini sulit apabila ditempat yang sulit di akses PLN, dan apabila dirancang dari arus listrik PLN maka pemakaian listrik PLN sangatlah royallitas. Dengan itu membuat pembayaran PLN meningkat untuk itu penulis berinisiatif untuk menciptakan alat suplai yang di rancang bangun dari suplai solar. Suplai solar ini akan dirancang bangun dengan beberapa alat utama elektronik antara lain: panel surya 20 WP, baterai 12,5 volt solar charge controller, [2], step down voltage. alat – alat ini akan dirancang bangun sehingga dapat menyediakan suplai energi untuk ruang sterilisasi, [3] dimama alat ini akan bekerja pada pukul 08.32-16.39 sesuai dengan penelitian yang dilakukan sebat pada siang hari beban tidak sepenuhnya menyuplai dari baterai melainkan langsung dari solar sell melalui scc, dan apabila ruang sterilisasi digunakan di malam hari maka alat dapat bekerja  $\pm$  6 jam. [4] Dengan adanya alat ini sangat mempermudah untuk power suplai ruang sterilisasi dengan tidak perlu mengakses dari PLN dan ruang sterilisasi dapat digunakan sebagaimana fungsinya, [5] dan juga untuk menghemat penggunaan listrik prabayar yang dibayar per KWH (*kilo Watt Hour*), Alat dirancang dengan sistem PLTS miniatur.

### Sejarah PLTS di Indonesia

Indonesia merupakan daerah tropis, di lintasi oleh garis katulistiwa yang memiliki intensitas cahaya matahari besar. Radiasi matahari yang di terima rata rata sebesar 4,8kwh/m<sup>2</sup>/hari. Di Indonesia sejarah perkembangan PLTS sudah di mulai sejak 1987, pada tahap awal tersebut di mulai dengan pemasangan 80 unit PLTS atau lebih spesifik lagi SHS (*solar home system*) atau sitem pembangkit listrik tenaga surya untuk penerangan rumah di desa suka tani Jawa Barat. Setelah itu pada tahun 1991 di lanjutkan dengan proyek bantuan presiden (Banpres listrik tenaga surya masuk desa) untuk pemasangan 13445 unit SHS di 15 propinsi Program Banpres listrik tenaga surya masuk desa juga memperoleh sambutan sangat menggembirakan dari masyarakat pedesaan dan telah terbukti dapat berjalan dengan baik akan di jadikan model guna implementasi program listrik tenaga surya untuk sejuta rumah.

### PLTS

PLTS (Pembangkit Listrik Tenaga Surya) adalah suatu perangkat atau komponen yang dapat mengubah energi cahaya matahari menjadi energi listrik, sehingga PLTS merupakan salah satu sarana untuk memenuhi kebutuhan masyarakat akan listrik yang sangat ramah lingkungan karena memanfaatkan sinar matahari. PLTS sering juga di sebut solar *photovoltaic*, atau *solar Energy*. Yang dimaksud dengan Efek Photovoltaic adalah suatu fenomena dimana munculnya tegangan listrik karena adanya hubungan atau kontak dua elektroda yang dihubungkan dengan sistem padatan atau cairan saat mendapatkan energi cahaya. Oleh karena itu, Sel Surya atau Solar Cell sering disebut juga dengan Sel Photovoltaic (PV). Efek Photovoltaic ini ditemukan oleh Henri Becquerel pada tahun 1839 [2]. Pembangkit listrik dengan menggunakan *solar cell* ini sangatlah efisien karena tidak memerlukan keahlian khusus untuk pemasangan, pengoperasian dan pemeliharaan. Dengan kapasitas yang relative kecil penggunaan pembangkit ini biasanya digunakan untuk beban lampu atau listrik yang dihasilkan dapat dijadikan listrik cadangan misalnya beban penerangan (*emergency lamp*) skala kecil pada saat terjadi pemadaman listrik oleh pembangkit konvensional namun disamping itu juga diperlukan perencanaan dan perhitungan yang tepat agar listrik yang akan dihasilkan nantinya sesuai dengan kapasitas *solar cell* yang kita miliki. PLTS pada dasarnya adalah pencatu daya (alat yang menyediakan daya), dan dapat dirancang untuk mencatu kebutuhan listrik yang kecil sampai dengan besar, baik secara mandiri, maupun dengan *Hybrid* (dikombinasikan dengan sumber lain, seperti PLTS-genset, PLTS *microhydro*, PLTS-Angin), baik dengan metoda desentralisasi (satu rumah satu pembangkit) maupun dengan metoda sentralisasi (listrik didistribusikan dengan jaringan kabel).

### Prinsip Kerja PLTS

Pada siang hari modul surya menerima cahaya matahari yang kemudian di ubah menjadi energi listrik melalui proses *Fotovoltaik*. Listrik yang di hasilkan oleh modul dapat di langungkan ke beban ataupun dapat di simpan dalam baterai sebelum di gunakan ke beban misalkan lampu, mesin pompa dan lain lain. Pada malam hari, di mana modul surya tidak menghasilkan listrik, beban sepenuhnya di catu oleh baterai. Demikian pula apabila di siang hari mendung, di mana modul surya menghasilkan listrik lebih sedikit di bandingkan pada saat matahari menderang. Modul surya dengan kapasitas tertentu dapat menghasilkan listrik yang berbeda-beda apabila di tempatkan di daerah yang berlainan.

## Mamfaat PLTS

1. Berperan serta dalam penghematan energi listrik PLN, yang berarti ikut menghemat pemakaian bahan bakar minyak bumi
2. Meningkatkan mutu sumber daya manusia, karena proses belajar dapat di lakukan kapan saja tanpa harus terhalang oleh pemadaman listrik dari PLN
3. Mutu perenerangan yang cukup baik dengan jumlah biaya pengeluaran yang terjangkau.

## Komponen Utama PLTS

Komponen utama PLTS merupakan komponen yang sangat penting, dimana keberadaan komponen elektronika inilah yang akan melengkapi untuk pembuatan power suplay dari sinar matahari.

### Sell Surya (*Solar Cell*)

Sel surya pada dasarnya adalah suatu elemen aktif yang mengubah cahaya matahari menjadi energi listrik. Karena Indonesia di lewati oleh garis khatulistiwa dan menerima panas matahari yang lebih banyak daripada Negara lain, Sehingga mempunyai potensi yang sangat besar untuk mengembangkan tenaga surya.

### Solar Charge Controller

*Charge Controller* adalah rangkaian elektronik yang mengatur proses pengisian aki atau rangkaian aki (*Battery Bank*). Tegangan DC yang dihasilkan oleh panel sel surya umumnya bervariasi 12 volt ke-atas. Kontroler ini berfungsi sebagai alat pengatur tegangan aki agar tidak melampaui batas toleransi dayanya. Disamping itu, alat pengontrol ini juga mencegah pengaliran arus dari aki mengalir balik ke panel sel surya ketika proses pengisian sedang tidak berlangsung (misalnya pada malam hari) sehingga aki yang sudah dicas tidak terkuras tenaganya. Apabila aki atau rangkaian aki sudah penuh terisi, maka aliran DC dari panel surya akan diputuskan agar aki itu tidak lagi menjalani pngisian sehingga pengerusakan terhadap baterai bisa dicegah dan usia aki bisa diperpanjang. Pengendalian proses pengisian aki dengan membuka dan menutup aliran arus DC dari panel surya ke aki adalah fungsi yang paling dasar sebuah charge controller.

### Baterai

Seperti baterai pada umumnya, baterai dalam pemasangan pembangkit listrik juga berfungsi sebagai penyimpan daya. Untuk baterai yang digunakan sebaiknya menggunakan baterai gel atau baterai kering. Meskipun berharga lebih mahal, baterai ini paling sering direkomendasikan dan disebut-sebut sebagai baterai terbaik untuk listrik tenaga surya.

### Step Down Voltage

Untuk menyediakan daya listrik untuk arduino uno sangat di butuhkan suatu alat elektronik untuk menurunkan tegangan, karena keluaran dari SCC maksimal 12 Volt arduino dapat bekerja tetapi hal ini mengakibatkan catu daya pada arduino panas sehingga dapat mengakibatkan kerusakan pada arduino pada jangka waktu panjang.

### Ruang Sterilisasi (chamber)

Untuk kesempurnaan tugas akhir ini akan di lengkapi dengan ruang sterilisasi (*Chamber*) yang sudah di rancang bangun oleh rekan Mahasiswa. Ruang sterilisasi (*Chamber*) merupakan suatu keadaan ruang yang bebas dari semua bentuk kehidupan mikroba yang patogen maupun yang *non*-patogen termasuk spora. Ruang steril sangat penting dalam bidang kesehatan. Seperti pada ruang steril antara lain ruang bedah, ruang pascaoperasi termasuk dalam bidang industri farmasi, yang terkhusus pada sediaan steril contohnya injeksi. Ruang-ruang tersebut dibutuhkan pengujian sterilisasi yang baku.

Yang dimaksud dengan steril dalam mikrobiologi ialah semua proses untuk mematikan semua organisme yang terdapat pada atau di dalam suatu benda. Ketika untuk pertama kalinya melakukan pemindahan biakan bakteri secara *aseptic*, sesungguhnya telah menggunakan salah satu cara sterilisasi.

### Komponen Pada Ruang Sterilisasi

Untuk pengaplikasian PLTS sebagai sumber power suplai untuk ruang sterilisasi ini ada beberapa komponen pendukung pada ruang sterilisasi berikut.

### ***Sensor Passive Infra Red***

Sensor PIR atau disebut juga dengan *Passive Infra Red* merupakan sensor yang digunakan untuk mendeteksi adanya pancaran sinar infra merah dari suatu objek. Sesuai dengan namanya sensor PIR bersifat pasif, yang berarti sensor ini tidak memancarkan sinar infra merah melainkan hanya dapat menerima radiasi sinar infra merah dari luar

#### **A.1 2.6.2 Lcd (*Liquid Crystal Display*)**

Prinsip kerja LCD 16x2 adalah dengan menggunakan lapisan film yang berisi kristal cair dan diletakkan di antara dua lempeng kaca yang telah dipasang elektroda logam transparan. Saat tegangan dicatukan pada beberapa pasang elektroda, molekul-molekul kristal cair akan menyusun agar cahaya yang mengenainya akan diserap.

#### **A.2 2.6.3 Buzzer**

Buzzer adalah sebuah komponen elektronik yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Buzzer terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi electromagnet, Buzzer biasanya digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm).

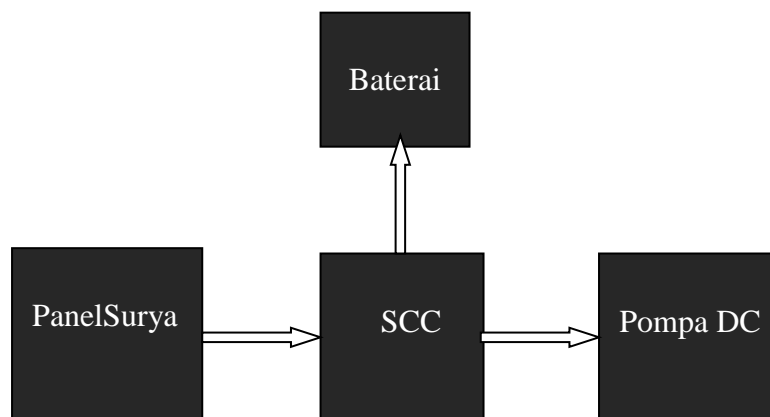
### **Pompa air 12 Volt DC**

Pompa berfungsi mengalirkan volume air dari wadah air yang telah disediakan kedalam ruang sterill. Tipe pompa adalah tipe Sentrifugal tegangan 12 Volt. Untuk aplikasi real pompa dapat di ganti dengan pompa besar tegangan 220 Volt sesuai kebutuhan alat. Untuk Aplikasi ini digunakan pompa mini. Arduino Uno pada perancangan alat ini selain menyediakan power pompa 12 Volt akan disediakan juga power untuk Arduino uno, dimana arduino ini berfungsi untuk mengatur sensor ultrasonik dan sebagainya yang di gunakan pada ruang sterill.

### **Metodologi**

Pada perancangan dan pembuatan alat ini panel surya, baterai dan *solar charge contorel* untuk kebutuhan beban mengacu pada blok diagram yang di tunjukkan pada Gambar 3.4. sebelum tegangan keluaran dari panel surya masuk ke dalam baterai terlebih dahulu di atur dalam rangkaian SCC. Sumber tegangan dari panel surya adalah alat yang terdiri dari sel surya yang mengubah cahaya matahari menjadi energi listrik, tegangan yang di hasilkan oleh sebuah sel surya sekitar 18,2 Volt jenis panel surya yang saya gunakan adalah *Monocrystalline* yang terbuat dari batangan kristal silikon murni yang diiris tipis-tipis. Dengan teknologi seperti ini, akan dihasilkan kepingan sel surya yang identik satu sama lain dan berkinerja tinggi sehingga menjadi sel surya yang paling efisien dibandingkan jenis sel surya lainnya.

Sinar matahari yang masuk menyinari panel surya di konversi menjadi tegangan listrik dan sebelum masuk ke dalam baterai terlebih dahulu masuk ke dalam rangkaian SCC, SCC ini akan mengatur pengisian daya baterai yang di suplay dari panel surya apabila tegangan sudah mencapai yang di tentukan maka pengisian baterai akan terputus secara otomatis. SCC ini juga berfungsi mengatur aliran arus listrik ke beban DC apabila tegangan sudah mencapai yang di tentukan maka secara otomatis beban DC akan aktif.

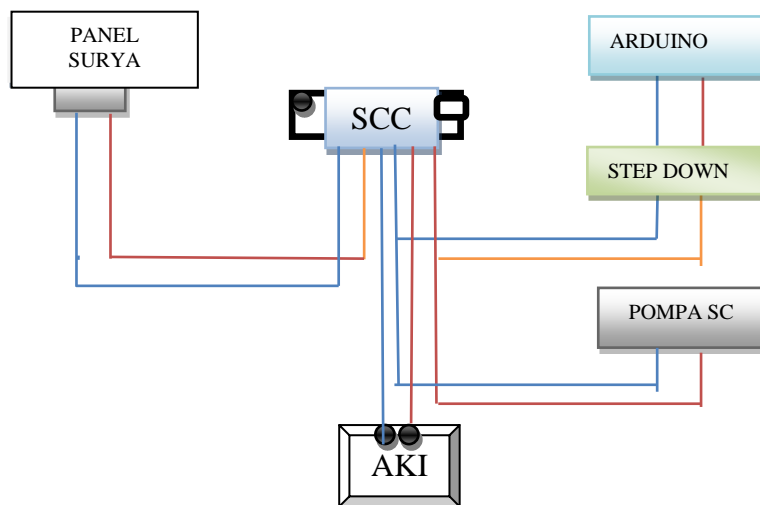


**Gambar 1. Blok diagram**

## Rangkaian Keseluruhan

Panel surya yang di jemur di terik matahari akan menjadi sumber tegangan yang berupa arus searah (DC). Panel surya yang di seri akan menjadi sumber tegangan berkisar 18,2 Volt tegangan yang masuk akan melalui SCC. Pada layar pengaturan SCC yang sudah di atur sesuai dengan kebutuhan maka SCC akan mengalirkan tegangan untuk pengisian baterai yang berfungsi sebagai stok tegangan apabila di malam hari atau matahari tidak bersinar/mendung, apabila tegangan baterai sudah mencapai batas pengisian sesuai dengan pengaturan maka secara otomatis SCC akan memutus pengisian baterai.

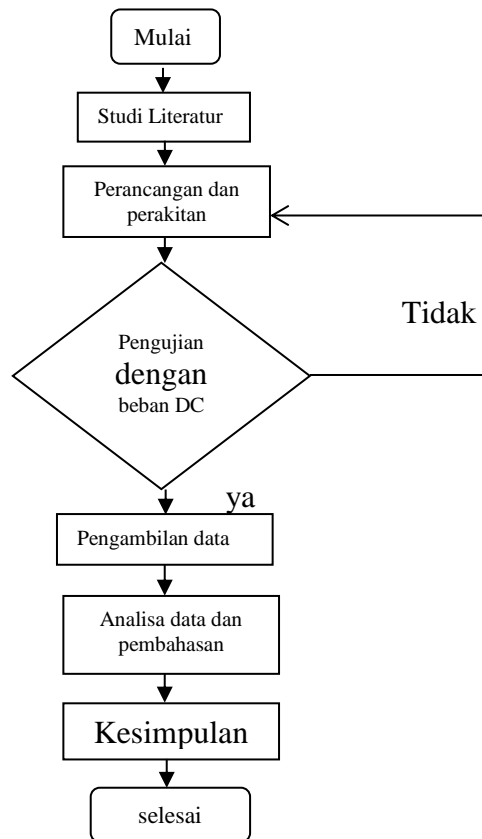
Pada siang hari panel surya langsung menyalurkan tegangan untuk beban DC melalui SCC dan beban DC akan aktif apabila tegangan sudah mencapai sesuai dengan pengaturan di layar SCC apabila pada siang hari cuaca mendung maupun di malam hari otomatis daya dari panel surya sangat kecil/tidak ada, Maka secara otomatis beban mengambil daya dari baterai yang sudah diisi sebelumnya sistem akan terus berulang berkesinambungan. Rangkaian keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 2.



gambar 2. Diagram blok Keseluruhan Alat

## Diagram Alir (Flowchart )

Flowchart adalah sebuah bagan atau diagram yang menjelaskan aliran proses dalam hal rancang bangun ini. Aliran proses pada umumnya diawali dengan study literatur inisialisasi kemudian berlanjut dengan perancangan sistem dan menentukan input dan output. Setelah itu dilanjutkan dengan membaca atau memberikan input yaitu input dari sinar matahari yang dikonversi menjadi energi listrik. Tahap selanjutnya adalah merancang bangun alat pendukung yang akan mengaktifkan pompa dengan arus DC untuk dapat di pergunakan untuk ruang sterill yang sudah di persiapkan, kemudian berlanjut dengan uji coba alat secara keseluruhan dan mengambil data setiap ujicoba data tersebut untuk di gunakan sebagai pembahasan dan analisa data dalam tugas akhir. Diagram Alir pada tugas akhir ini dapat di lihat pada Gambar: 3.



Gambar 3. Diagram Alir

## 2. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian dan pengujian adalah sebuah alat yang berfungsi sebagai penyedia sumber arus listrik/*Power*, untuk di gunakan menghidupkan pompa air bertegangan 12 Volt DC. Pengujian panel surya bertujuan untuk mengetahui kesesuaian spesifikasi alat yang tercantum pada spesifikasi data teknis terhadap hasil pengujian di lapangan secara langsung. Dengan adanya proses pengujian ini, maka dapat di simpulkan bahwa apakah kinerja modul panel surya akan di gunakan telah mencapai hasil yang telah di harapkan dan di pergunakan sesuai dengan fungsinya. Pengujian ini juga dilakukan untuk memastikan semua modul telah terhubung dengan benar dan tidak terjadi kesalahan, apabila terjadi kesalahan pada alat maka dapat segera kita lakukan perbaikan. pengujian modul panel surya ini dilakukan di bawah sinarmatahari langsung dengan cuaca tidak menentu karna cuaca selalu berubah ubah pengujian ini mengambil waktu 5 hari dimulai pada jam 08.00 sampai jam 17.00. Sistem kenerja keseluruhan dari alat pemuatan baterai menggunakan panel surya dapat di lihat pada tabel. Tabel 4.1 adalah data yang kita ukur hasil tegangan dari panel surya yang di gunakan.

### Hasil pengujian

Pengujian sistem dilakukan setelah semua komponen telah siap dan telah bekerja. Beberapa pengujian yang dilakukan meliputi pengujian solar sell, pengujian pengisian baterai, arus dan pengujian secara keseluruhan.

## Pengujian Solar Sell 20 Wp

Gambar, 4 Pengujian Solar Sell 20 Wp

Jam	Hari ke I	Hari ke 2	Hari Ke 3	Harike 4	Hari ke 5
08.00 WIB	9,08 V	9 V	9,08 V	9 V	9,10
09.00 WIB	9,15 V	9,50 V	10 V	9,15 V	10,9
10.00 WIB	9,50 V	10 V	9,50 V	9 V	10,9
11.00 WIB	10 V	10,30	10, 10 V	10 V	10,30 V
12.00 WIB	10,7 V	11 V	11 V	12 V	11 V
13.00 WIB	11,15 V	12 V	12 V	12,5	11,15
14.00 WIB	10,10 V	12 V	11 V	12 V	12 V
15.00 WIB	11,30 V	12V	12 V	12 V	12 V
16.00 WIB	12 V	11,15 V	12 V	12 V	12 V
17.00 WIB	12 V	11,30 V	12 V	12 V	11,30 V
Rata-Rata perhari	10,498 V	10,825 V	10.868 V	10,868 V	11,065 V

## ➤ Analisa hasil Pengujian

Untuk menentukan nilai rata rata tegangan di gunakan rumus:

$$\text{Rata-rata tegangan (V)} = \frac{\text{Jumlah keseluruhan data}}{\text{Banyaknya data}}$$

- Hari pertama

Rata-rata Tegangan (V)

$$\frac{9,08+9,15+9,50+10+10,7+11,15+10,10+11,30+12+12}{10}$$

$$\frac{104,98}{10}$$

$$=10,498 \text{ V}$$

- Hari kedua

Rata-rata Tegangan (V)

$$\frac{9+9,50+10+10,30+11+12+12+12+11,15+11,30}{10}$$

$$\frac{108,25}{10}$$

$$=10,825 \text{ V}$$

- Hari ketiga

Rata-rata Tegangan (V)

$$\frac{9,08+10+9,50+10,10+11+12+11+12+12+12}{10}$$

$$\frac{108,68}{10}$$

$$=10,868 \text{ V}$$

### Pengujian Pengisian Baterai

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui berapa lama waktu pengisian untuk baterai dengan kapasitas Tegangan 12 V 3,5 AH tegangan penuh pada 13,7 V dan *low* dibawah tegangan 10,7 dan pengamatan dilakukan setiap 60 menit, di bawah ini adalah hasil pengamatan pada pengisian pada siang hari di mulai pada pukul 08.00 sampai baterai terisi penuh.

Tabel 1. Hasil pengujian Pengisian Baterai

Jam	Arus pada panel (A)	Tegangan pada baterai (V)	Arus pada baterai (A)	Tegangan baterai X Arus baterai (Watt)
08.00	1,792	11,05	1,27	2,97
09.00	1,727	11,58	1,28	14,033
10.00	1,66	12	1,20	14,4
11.00	1,6	12	1,17	14,04
12.00	1,66	12,07	1,23	14,846
13.00	1,782	12,07	1,27	15,328
14.00	1,66	12	1,27	15,24
15.00	1,785	12	1,24	14,88
16.00	1,8	12,33	1,10	13,563
17.00	1,66	12,48	1,27	15,849



Analisa berapa jam pemakaian baterai dengan beban pompa DC 12 Volt 5,5 Ampere  
 Dengan pengujian yang dilakukan telah di ketahui bahwa baterai penuh pada tegangan 13,7 Volt dengan demikian dapat dihitung berapa jam pemakaian dari baterai dengan beban pompa DC 12 Volt 5,5 Ampere.

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas baterai} &= 3,5 \text{ Ah} \\ &= 12 \text{ Volt} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A \times V &= W \\ &= 3,5 \text{ Ah} \times 12 \text{ Volt} = 42 \text{ Wh} \\ &= 42 \text{ Wh} \times 70\% \text{ \# (baterai tidak bisa kosong)} \\ &= 294 \text{ Wh} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas pompa} &= (A \times V) \\ &= 5,5 \times 12 \\ &= 66 \text{ Watt} \end{aligned}$$

Wh : Watt

$$t = 294 : 66 = 4,45 \text{ Jam}$$

Dari tabel pengisian terlihat bahwa tegangan listrik yang dibutuhkan sinar matahari yang cerah sehingga pengisian Baterai dapat mengisi secara optimal ketika tegangan sampai dengan 13,7 Volt (dapat di lihat secara langsung pada layar SCC berarti aki sudah penuh , oleh karena itu SCC secara otomatis memutuskan pengisian. Hal ini dilakukan agar aliran arus listrik dari panel surya ke aki stabil dari pengujian yang di lakukan dapat disimpulkan untuk waktu pengisian yang dihasilkan oleh panel surya 20 WP untuk mengisi baterai 12 Volt 3.5 AH adalah sekitar 5 jam dengan cuaca cerah. Semakin besar *wattpeak* pada panel mempengaruhi cepat lambatnya pengisian.

#### Pengujian Keseluruhan Alat

ketika alat diujicoba pada siang hari dengan cuaca yang cerah maka beban tidak banyak *menyuplay* sumber arus listrik dari baterai dan apabila cuaca mendung atau tidak ada sama sekali cahaya matahari, maka beban akan menyuplay arus listrik dari baterai, ketika baterai berkurang hingga 10,7 maka SCC akan memutuskan secara otomatis beban. Setelah dilakukan pengujian dapat disimpulkan bahwa alat telah aktif/siap di gunakan walaupun masih terdapat beberapa kekurangan.

### 3. Simpulan

1. Pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) berhasil menyediakan power supplay miniatur untuk ruang sterilisasi.
2. Besar kecilnya arus listrik yang dikeluarkan oleh solar cell sangat tergantung dari cuaca saat itu, apabila sinar matahari terik maka *output solar cell* semakin maksimal dan ketika mendung maka *output solar cell* akan menurun dan ketika di malam hari *solar cell* tidak dapat memproduksi arus listrik, sehingga beban akan sepenuhnya *menyuplay* dari baterai. Untuk tegangan arduino di butuhkan alat elektronik step down dengan keluaran maksimal menurunkan tegangan 5 Volt sehingga arduino akan stabil/ tahan lama.

**DAFTAR PUSTAKA**

- [1] R. A. M. Napitupulu, "Pengaruh material monokristal dan polikristal terhadap karakteristik panel surya 20 WP," *J. Poliprosesi*, vol. 12, no. January, 2018.
- [2] I. B. P. E. P. Yuda, A. Natsir, and I. M. A. Nrartha, "Rancang Bangun Solar Charge Controller dengan Metode Mppt Berbasis Mikrokontroler Arduino Nano," *Http://Eprints.Unram.Ac.Id/*, 2018.
- [3] A. Mudawari, "KONVERTER DC-DC PENURUN TEGANGAN DUA FASA," *J. Tek. Energi*, vol. 11, no. 1, 2021, doi: 10.35313/energi.v11i1.3500.
- [4] W. C. Diantari Aita Retno, Erlina, "Studi Penyimpanan Energi Pada Baterai PLTS," *Energi & Kelistrikan*, vol. 9, no. 2, 2018.
- [5] B. H. Purwoto, "EFISIENSI PENGGUNAAN PANEL SURYA SEBAGAI SUMBER ENERGI ALTERNATIF," *Emit. J. Tek. Elektro*, vol. 18, no. 01, 2018, doi: 10.23917/emit.v18i01.6251.