

Rancang Bangun Jemuran Otomatis Berbasis Sensor Water Drop dilengkapi Panel Surya 10 WP

Bayu Kusumo
Universitas Krisnadwipayana, Bekasi, Indonesia
bayu_kusumo@unkris.ac.id

| Received: 27/01/2024 | Revised: 01/02/2024 | Accepted: 02/02/2024 |

Copyright©2024 by authors, all rights reserved. Authors agree that this article remains permanently open access under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0 International License

Abstrak

Rancang Bangun Jemuran Otomatis Berbasis Sensor Water Drop Dilengkapi Panel Surya 10 Wp dirancang untuk mempermudah pekerjaan rumah tangga dalam hal menjemur pakaian ditingkat keluarga rumah tangga dalam hal penyediaan/ketersediaan pakaian bersih sehari-hari. komponen dirakit untuk dilakukan pengujian terhadap sensor gerak, pengujian kapasitas baterai, lalu uji coba arus dan tegangan pada panel surya. Pengujian karakteristik modul surya dilakukan berdasarkan pengoperasian kondisi nyata (*Real Operation Condition*) test dengan cara pengukuran variable radiasi matahari (SR), suhu (S), arus hubung singkat (Isc), tegangan rangkaian terbuka (Voc) dari modul tersebut. proses pengisian baterai menggunakan solar panel 10 Wp dengan kapasitas baterai sebesar 9 volt / 2Ah. Proses pengujian dilakukan pada hari Sabtu-Minggu 25 – 26 Mei 2023 mulai dari pukul 09:00 WIB sampai dengan 15:00 WIB dengan mengukur tegangan yang masuk setiap satu jam sekali terhadap baterai. Pengujian dilakukan dengan menggunakan alat Voltmeter. Daya yang dihasilkan Panel Surya tanpa beban tanggal 03 Maret 2023 adalah sebesar 8,82 Watt, dan pada tanggal 04 Maret 2023 sebesar 7,64 Watt. Arus yang dihasilkan saat proses pengisian baterai menggunakan panel surya pada tanggal 25 Maret 2023 adalah sebesar 1,08 Ampere dan pada tanggal 26 Maret 2023 sebesar 0,09 Ampere. Daya yang diserap saat alat bekerja adalah sebesar 4,48 Watt. Maksimal beban yang dapat ditarik adalah 920 gram, pada tegangan 7,7 Volt dan Arus sebesar 0,70 Ampere, dengan demikian daya yang diperlukan adalah 5,39 Watt.

Kata kunci : Jemuran Otomatis, Panel Surya, Solar Panel 10 Wp, Sensor Water Drop.

Abstract

The design of an Automatic Clothesline Based on a Water Drop Sensor Equipped with a 10 Wp Solar Panel is designed to make household work easier in terms of drying clothes at the household level in terms of providing/availability of clean clothes every day. The components are assembled to test the motion sensor, test the battery capacity, then test the current and voltage on the solar panel. Testing of solar module characteristics is carried out based on real operating conditions (Real

Operation Condition) tests by measuring the variables solar radiation (SR), temperature (S), short circuit current (Isc), open circuit voltage (Voc) of the module. The battery charging process uses a 10 Wp solar panel with a battery capacity of 9 volts / 2Ah. The testing process is carried out on Saturday-Sunday 25 – 26 May 2023 starting from 09:00 WIB to 15:00 WIB by measuring the incoming voltage once an hour to the battery. Testing is carried out using a voltmeter. The power produced by the Solar Panel without load on March 3 2023 was 8.82 Watts, and on March 4 2023 it was 7.64 Watts. The current generated during the battery charging process using solar panels on March 25 2023 was 1.08 Ampere and on March 26 2023 it was 0.09 Ampere. The power absorbed when the tool is working is 4.48 Watts. The maximum load that can be drawn is 920 grams, at a voltage of 7.7 Volts and a current of 0.70 Amperes, so the power required is 5.39 Watts

Keywords: Automatic Clothesline, Solar Panel, 10 Wp Solar Panel, Water Drop Sensor.

1. Pendahuluan

Kebutuhan dan kehadiran aplikasi yang dapat meringankan kerja disetiap kegiatan sangat diperlukan terutama ditingkat keluarga/rumah tangga, diantaranya adalah aplikasi *smart home* atau *self service appliance*, dalam hal penyediaan ketersediaan pakaian bersih sehari-hari.

Permasalahan baru muncul apabila penerapan aplikasi yang bergantung kepada cuaca. Contoh penerapan aplikasi pada pengering pakaian yang masih dilakukan secara tradisional (menjemur). Kegiatan tersebut berupa angkat/menggantung.

Dengan demikian dibuat perancangan jemuran yang dapat beroperasi secara otomatis dengan bantuan sensor hujan dengan tenaga matahari. Pengendalian aplikasi sebagai pengarah dan pengatur jalannya motor dc dan tenaga surya diambil dari papan penampung sinar matahari yang bermuatan, motor dc sebagai penarik (keluar/masuk) dari kawat jemuran. Pemilihan kapasitas panel surya sebesar 10 Watt peak (Wp) untuk jemuran otomatis berbasis sensor water drop dapat dipengaruhi oleh beberapa pertimbangan teknis dan fungsional. Berikut adalah beberapa alasan yang mungkin menjadi dasar pilihan tersebut:

a. Kebutuhan Energi:

Panel surya sebesar 10 Wp mungkin dianggap cukup untuk memenuhi kebutuhan daya operasional jemuran otomatis. Kapasitas ini dapat mencukupi untuk menggerakkan motor, mengoperasikan sensor, dan komponen kontrol lainnya.

b. Ukuran dan Ruang Terbatas:

Panel surya dengan kapasitas 10 Wp biasanya memiliki ukuran fisik yang moderat. Ini dapat menjadi pertimbangan penting jika ruang terbatas atau jika desain jemuran otomatis mengharuskan panel surya tertentu untuk terintegrasi dengan area yang terbatas.

c. Efisiensi Energi:

Panel surya 10 Wp mungkin dipilih karena mencapai efisiensi yang memadai untuk memenuhi kebutuhan daya sistem tanpa mengorbankan ukuran atau berat yang signifikan.

d. Biaya dan Ketersediaan:

Panel surya dengan kapasitas 10 Wp mungkin lebih terjangkau dan lebih mudah ditemukan di pasar. Ini dapat mempengaruhi keputusan jika faktor biaya merupakan pertimbangan penting dalam proyek tersebut.

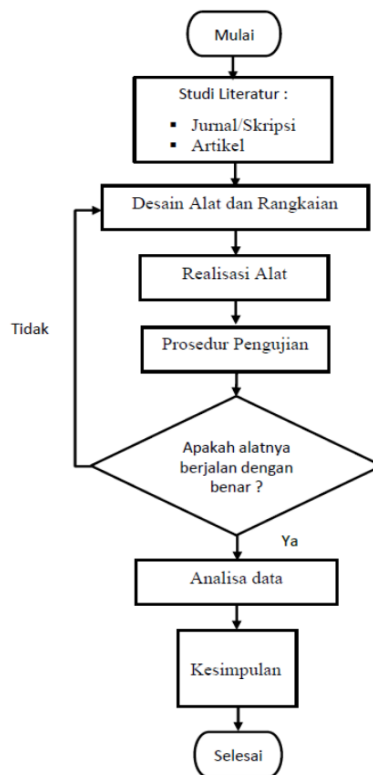
- e. **Kondisi Lingkungan dan Lokasi Penggunaan:**
Berdasarkan lokasi penggunaan, intensitas cahaya matahari, dan kondisi cuaca setempat, kapasitas 10 Wp mungkin dianggap sesuai untuk mengoptimalkan pengumpulan energi matahari dalam kondisi tertentu.
- f. **Kemampuan Pengisian Baterai:**
Kapasitas 10 Wp dipilih dengan pertimbangan bahwa panel surya harus mampu secara efektif mengisi baterai jemuran otomatis dalam waktu yang wajar, bahkan dalam kondisi cahaya matahari yang bervariasi.

Pemilihan kapasitas panel surya haruslah merupakan hasil dari perhitungan yang cermat dan mempertimbangkan semua kebutuhan energi sistem serta faktor-faktor teknis, fungsional, dan ekonomis yang relevan.

2. Metodologi Penelitian

2.1 Langkah – Langkah Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan cara melihat data hasil pengukuran dan mengamati lingkungan yang dijadikan tempat observasi untuk dapat ditarik kesimpulan. Untuk pemahaman proses penelitian lebih jelasnya akan dibuat diagram alur sebagai berikut :



Gambar 13 Diagram Alur Penelitian

Ada beberapa tahapan persiapan dan perancangan Jemuran Otomatis, berikut tahapantahapan perancangan alat:

1. Tahap Pertama adalah memulai penelitian. Penelitian yang akan dilakukan yaitu mengenai perancangan prototype Jemuran Otomatis berbasis Sensor Water Drop.

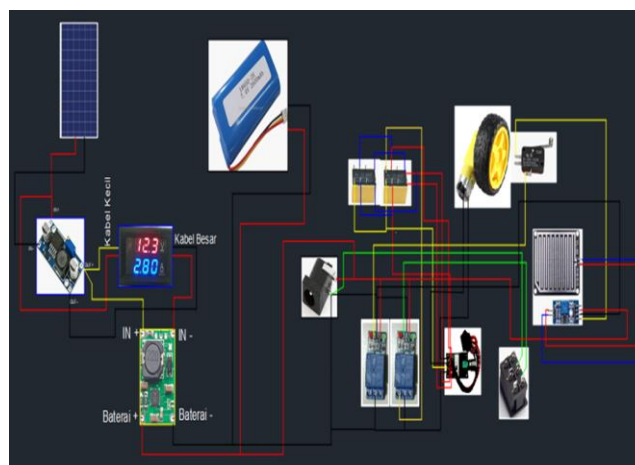
2. Tahap Kedua adalah mengumpulkan dasar teori, data-data serta referensi yang berkaitan dengan rancang bangun yang dibuat. Hal ini dilakukan untuk mempermudah dalam perancangan Prototype Jemuran Otomatis Berbasis Sensor Wwater Drop.
3. Tahap ketiga adalah tahapan pengumpulan materi yang dibutuhkan yang berhubungan dengan perancangan system control Jemuran Otomatis.
4. Tahap keempat adalah tahap perancangan parameter system control Jemuran Otomatis dengan menggambar desain ukuran prototype dan Diagram Pengawatan yang akan dibuat dengan menggunakan software Autocad dan sketchup.
5. Tahap kelima adalah tahap perakitan alat dan simulasi, serta pencatatan hasil dari pengujian alatnya.
6. Tahap pengujian adalah tahap untuk mengecek keseluruhan komponen yang siap dijalankan, bila tidak sesuai maka diulang kembali.

2.2 Pengambilan Data

Berikut metode – metode pengambilan data dalam penelitian ini :

1. Metode Studi Literatur Yaitu metode pengumpulan kajian – kajian dan teori yang menunjang dalam penelitian ini sehingga bisa menjadi dasar dalam pembuatan tugas akhir ini.
2. Metode Observasi Metode ini adalah melakukan pengamatan langsung terhadap objek penelitian atau percobaan. Adapun tujuan penggunaan metode ini adalah untuk membuktikan studi literatur dengan melihat hasil dari suatu pengujian atau percobaan.
3. Simulasi Menggunakan beardboard sebagai media sementara untuk menghubungkan komponen – komponen sebelum diaplikasikan ke panel.
4. Pembuatan purwarupa Menyusun setiap komponen dan ditempel di jemuran yang sudah di custom sendiri menggunakan pipa pvc yang di cor.
5. Pengujian Pengujian pertama yaitu menguji komponen kontrol bekerja dengan baik dan maksimal.

2.3 Desain Alat dan Sistem



Gambar 14 Desain Alat

Berikut adalah komponen – komponen yang digunakan dalam merancang bangun sistem penyemprotan pestisida otomatis : 1. Panel Surya 10Wp

2. StepDown Lm2596
3. Modul Volt & Ampere Meter
4. Motor dc 5v-12v
5. Modul Charger Tp5100
6. Modul BMS 2S
7. Modul Relay 5v
8. Saklar PWM
9. Saklar *On-Off-On*
10. Sensor Water Drop
11. Terminal Jack

Berikut ini adalah rancangan model alat yang dirancang sementara yang suatu saat masih dapat berubah, prototype Jemuran Otomatis memiliki panjang 200cm (2m), dengan sensor Water Drop Diujungnya berfungsi untuk mendeteksi tetesan air hujan.



Gambar 14 Dimensi ukuran miniature Jemuran Otomatis

Miniatur greenhouse berukuran 200cm x 160cm x 125cm dibuat dengan bahan Pipa PVC seperti ditunjukkan pada gambar 3.3. Sedangkan alat sistem kontrol dimasukkan ke dalam box Mika berbahan plastik dengan ukuran 30cm x 15cm x 10cm , didalamnya terdapat beberapa komponen seperti : Relay 5v, Saklar PWM, Modul Sensor water Drop, Switch.

2.4 Proses Pengujian Alat

Pengujian adalah tahapan yang dilakukan untuk mengetahui kesesuaian antara unjuk kerja alat dengan tujuan dari pembuatan Rancang Bangun Jemuran Otomatis Berbasis Sensor Water Drop Dilengkapi Panel Surya 10Wp. Pengujian Prototype ini dapat dilakukan dengan cara berikut :

1. Menghubungkan Panel Surya ke Modul baterai sebagai pengujian pengisian baterai.
2. Menghidupkan komponen kontrol dengan menyambungkannya ke baterai.
3. Menyambungkan Sensor dengan komponen kontrol.

4. Mencatat hasil pengukuran pengisian baterai, dan pengukuran panel surya terhadap intensitas cahaya yang diperoleh.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Sensor Air (Water Drop Sensor)

Jenis sensor yang bekerja disaat ada tetesan air mengenai lapisan sensor yang mengirimkan data ke modul penggerak. Prinsip kerja dari modul sensor ini yaitu pada saat ada air hujan turun dan mengenai panel sensor maka akan terjadi proses elektrolisis oleh air hujan. Dan karena air hujan termasuk dalam golongan cairan elektrolit yang dimana cairan tersebut akan menghantarkan arus listrik [11]. Pada sensor hujan ini terdapat IC komparator yang dimana output dari sensor ini dapat berupa logika high dan low (on atau off). Serta pada modul sensor ini terdapat output yang berupa tegangan pula. Sehingga dapat dikoneksikan ke pin khusus Arduino yaitu Analog Digital Converter. Dengan singkat kata, sensor ini dapat digunakan untuk memantau kondisi ada tidaknya hujan di lingkungan luar. Contoh dari sensor hujan dapat dilihat pada gambar :



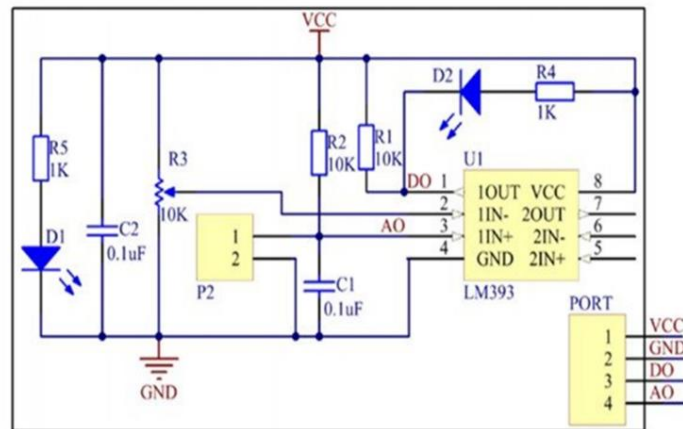
Gambar 1. Water Drop Sensor

3.2 Prinsip Kerja Sensor Water Drop

Cara kerja bantalan tembaga pada modul sensor tetesan air sangatlah mudah dan dapat dipahami. Bantalan tembaga memiliki serangkaian jalur tembaga terbuka yang bertindak sebagai resistor variabel yang resistansinya bervariasi sesuai dengan jumlah air di permukaannya.

Biasanya, mereka tidak terhubung tetapi dijembatani melalui air. Resistansi ini berbanding terbalik dengan jumlah air. Semakin banyak air di permukaan bantalan hujan semakin baik konduktivitasnya dan akan menghasilkan resistansi yang lebih rendah. Sensor menghasilkan tegangan keluaran yang melaluinya ia menentukan apakah hujan atau tidak [11].

Pada sensor hujan ini terdapat IC komparator yang dimana output dari sensor ini dapat berupa logika high dan low (on atau off). Serta pada modul sensor ini terdapat output yang berupa tegangan pula. Sehingga dapat dikoneksikan ke pin khusus Arduino yaitu Analog Digital Converter. Dengan singkat kata, sensor ini dapat digunakan untuk memantau kondisi ada tidaknya hujan di lingkungan luar.

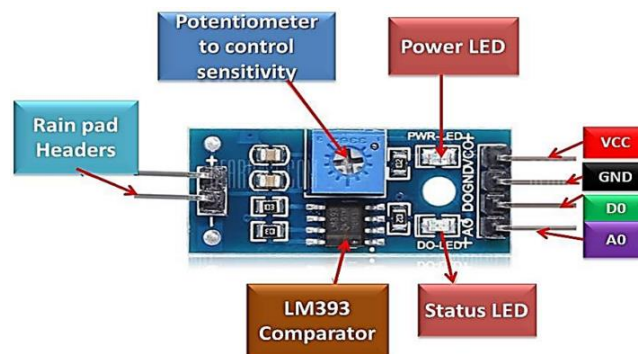


Gambar 2 Single Diagram Water Drop Sensor

Gambar diatas merupakan single diagram dan tata letak pin input dan output dari modul sensor water drop. Modul sensor water drop atau sering disebut dengan sensor tetesan air merupakan sensor dengan penginderaan yang cerdas. Sensor ini memiliki dua bagian yaitu pad dan papan kontrol. Bantalan sensor yang sensitif akan mengirimkan sinyal sinyal ke modul dan akan di proses untuk langkah output selanjutnya[11].

3.3 Pin Out Water Drop Sensor

Sensor tetesan air ini atau disebut dengan Water Drop disematkan dengan pembanding tegangan LM393, resistor pembatas arus untuk menyesuaikan keadaan sinyal dan membagi tegangan, serta kapasitor sebagai element pembias. Pin out dari modul tetesan air atau Water Drop bisa dilihat di bawah ini :



Gambar 3 Pin Out Water Drop Sensor

3.4 Konfigurasi Pin

papan kontrol tersedia pada ukuran 3.2cm x 1.4cm. Konfigurasi pin dalam tabel dirinci di bawah ini :

1. VCC :Pin catu daya positif yang memberikan daya pada sensor.
2. GND : Pin Referensi atau pin Negatif sumber modul.
3. DO : pin keluaran atau output digital modul. Pin Ini memberikan output digital dari rangkaian komparator internal
4. AO : Pin keluaran atau Output analog berfungsi untuk memberikan sinyal analog antara 0-5 volt.

5. +/- : kutub positif dan negatif penghubung bantalan papan sensor tetesan air.

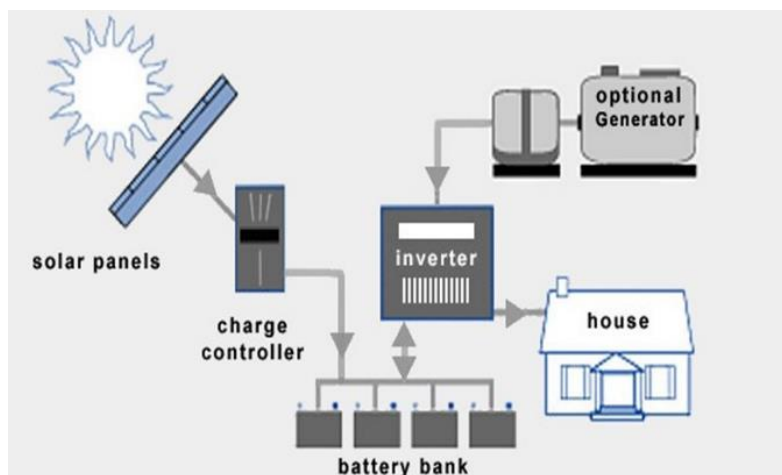
3.5 Panel Surya (PLTS)

Sebuah papan yang mengumpulkan sinar matahari dan mengubahnya menjadi energi listrik. panel surya dapat menangkap cahaya matahari dengan jumlah yang tak terbatas dan disimpan di baterai khusus[1].

Pembangkit Listrik Tenaga Matahari terbagi menjadi dua yaitu sebagai berikut ;

3.6 PLTS Tidak Terhubung (Off-Grid)

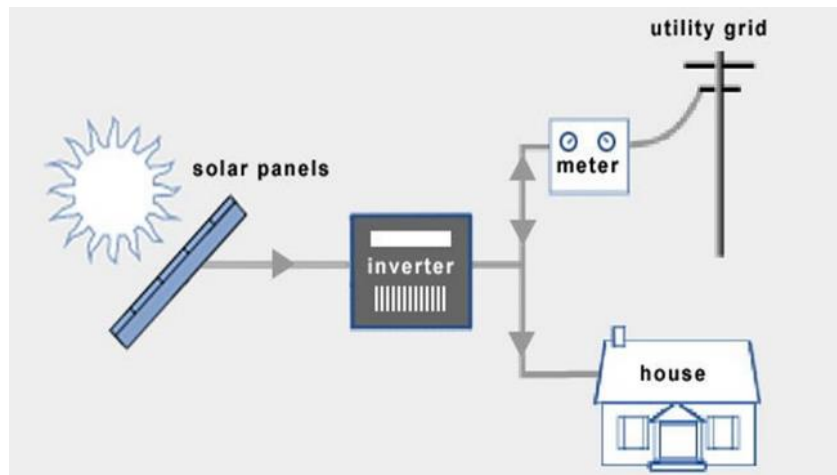
Stand alone PV sistem PLTS utama pembangkit listrik alternatif daerah-daerah kecil atau desa yang belum terjangkau listrik PLN. Sistem Stand Alone PV mengandalkan terik matahari sebagai sumber energi utamanya dengan menggunakan module photovoltaic untuk menghasilkan listrik sesuai dengan kebutuhan[1]. Secara umum sistem nya dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 4 Prinsip Kerja PLTS *Off-Grid*

3.7 Panel Surya Terhubung (On-Grid)

Grid Connected PV System merupakan solusi Green Energy untuk orang yang berada di perkotaan, perumahan, maupun di kantor. Adanya sistem ini akan mengurangi tagihan listrik rumah yang dibayar tiap bulannya. Sistem tetap berhubungan dengan jaringan PLN[1]. Sistem On-Grid akan di jelaskan dalam gambar dibawah ini.



Gambar 5 Skema PLTS On-Grid

3.8 DC Motor

DC motor dapat dikatakan sebagai jenis pertama yang digunakan oleh banyak orang. DC motor dapat diaktifkan dari sistem distribusi tenaga listrik arus searah pencahayaan yang ada. Pengguna dapat mengontrol kecepatan DC motor melalui penggunaan tegangan suplai variabel atau melalui perubahan kekuatan saat ini di bidang berkelok. Banyak distributor yang jual electric motor dengan jenis lainnya sehingga Anda bisa memilihnya sesuai kebutuhan[12].

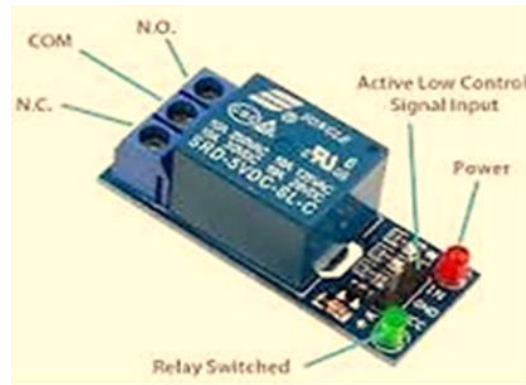
DC motor jarang digunakan untuk berbagai alat, peralatan atau mainan. Sebagian besar motor dapat beroperasi pada arus searah, namun motor ringan digunakan untuk peralatan portable listrik ataupun peralatan lainnya. DC motor lebih banyak digunakan pada Propulsi kendaraan listrik, kerekan dan Lift. Banyaknya daya elektronik yang muncul membuat penggantian DC motor dengan AC motor dapat digunakan dalam berbagai aplikasi. Cara kerja DC motor cukup bagus karena dapat diandalkan untuk berbagai medan dan bidang industri atau permesinan.

3.9 Relay 1 Channel 5 V

Relay merupakan suatu saklar magnet listrik untuk koneksinya. Relay banyak di manfaatkan pada pengendalian yang membutuhkan tegangan yang tinggi dan arus yang kuat. Saklar ini mempunyai kumparan dan pin. Pergerakan lengan kontak mengakibatkan titik-titik kontak relay akan buka dan tutup[19].

Karena Relay merupakan salah satu jenis dari Saklar, maka istilah Pole and Throw yang dipakai dalam Saklar juga berlaku pada Relay. Berikut ini adalah penjelasan singkat mengenai Istilah Pole and Throw :

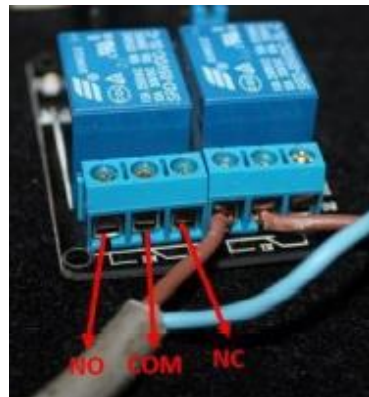
1. Pole : Banyaknya Kontak yang dimiliki oleh sebuah saklar
 2. Throw : Banyaknya kondisi yang dimiliki oleh sebuah Kontak (Contact).
- Berdasarkan penggolongan jumlah Pole dan Throw nya sebuah relay,



Gambar 6 Bentuk Fisik Relay

Berikut konfigurasi pin pada relay :

1. COM: pin umum
2. NC (Normally Closed): konfigurasi biasanya tertutup digunakan ketika Anda ingin relai ditutup secara default, artinya arus mengalir kecuali Anda mengirim sinyal dari input ke modul relai untuk membuka rangkaian dan menghentikan arus.
3. NO (Normally Open): konfigurasi yang biasanya terbuka bekerja sebaliknya: relai selalu terbuka, sehingga rangkaian terputus kecuali Anda mengirim sinyal dari Arduino untuk menutup rangkaian.



Gambar 7 Konfigurasi Pin Relay

3.10 Baterai BMS 2 S

Baterai merupakan salah satu komponen yang digunakan pada sistem papan Surya dengan penyimpanan cadangan energi listrik. Baterai mempunyai fungsi untuk menyimpan energi listrik yang dihasilkan papan surya dalam bentuk energi arus DC. Energi disimpan pada baterai sebagai (back up), yang biasanya digunakan pada saat papan surya tidak menghasilkan energi listrik contohnya pada saat malam hari atau pada saat cuaca mendung, selain itu tegangan keluaran ke sistem cenderung lebih stabil. Satuan kapasitas energi yang dihasilkan pada baterai adalah ampere hour (Ah), yang artinya arus maksimum yang dapat dikeluarkan oleh baterai selama satu jam [10].

Untuk menghitung daya baterai yang diperlukan (Wh) harus diketahui terlebih dahulu kapasitas beban, kapasitas baterai dan nilai deep of discharge (DOD).



Gambar 8 Baterai Bms 2s

3.11 Saklar PWM (Pulse With Modulation)

PWM adalah kepanjangan dari Pulse Width Modulation atau dalam bahasa Indonesia dapat diterjemahkan menjadi Modulasi Lebar Pulsa. Jadi pada dasarnya, PWM adalah suatu teknik modulasi yang mengubah lebar pulsa (pulse width) dengan nilai frekuensi dan amplitudo yang tetap. PWM dapat dianggap sebagai kebalikan dari ADC (Analog to Digital Converter) yang mengkonversi sinyal Analog ke Digital, PWM atau Pulse Width Modulation ini digunakan menghasilkan sinyal analog dari perangkat Digital (contohnya dari Mikrokontroler)[13].

Durasi atau lamanya waktu dimana sinyal tetap berada di posisi tinggi disebut dengan "ON Time" atau "Waktu ON" sedangkan sinyal tetap berada di posisi rendah atau 0V disebut dengan "OFF Time" atau "Waktu OFF". Untuk sinyal PWM, kita perlu melihat dua parameter penting yang terkait dengannya yaitu Siklus Kerja PWM (PWM Duty Cycle) dan Frekuensi PWM (PWM Frequency).

3.12 PWM Frequency

Frekuensi sinyal PWM menentukan seberapa cepat PWM menyelesaikan satu periode. Satu Periode adalah waktu ON dan OFF penuh dari sinyal PWM seperti yang ditunjukkan pada gambar di atas.

Berikut ini adalah Rumus untuk menghitung Frekuensi :

$$\text{Frequency} = 1 / \text{Time Period}$$

Keterangan : Time Periode atau Periode Waktu = Waktu ON + Waktu OFF

Biasanya sinyal PWM yang dihasilkan oleh mikrokontroler akan sekitar 500 Hz, frekuensi tinggi tersebut akan digunakan dalam perangkat switching yang berkecepatan tinggi seperti inverter atau konverter. Namun tidak semua aplikasi membutuhkan frekuensi tinggi. Sebagai contoh, untuk mengendalikan motor servo kita hanya perlu menghasilkan sinyal PWM dengan frekuensi 50Hz, frekuensi sinyal PWM ini juga dapat dikendalikan oleh program untuk semua mikrokontroler[13].

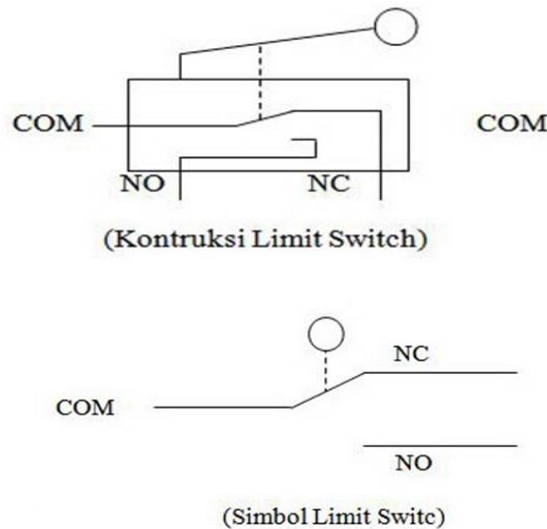


Gambar 9 Saklar PWM (Pulse With Modulation)

3.13 Limit Switch

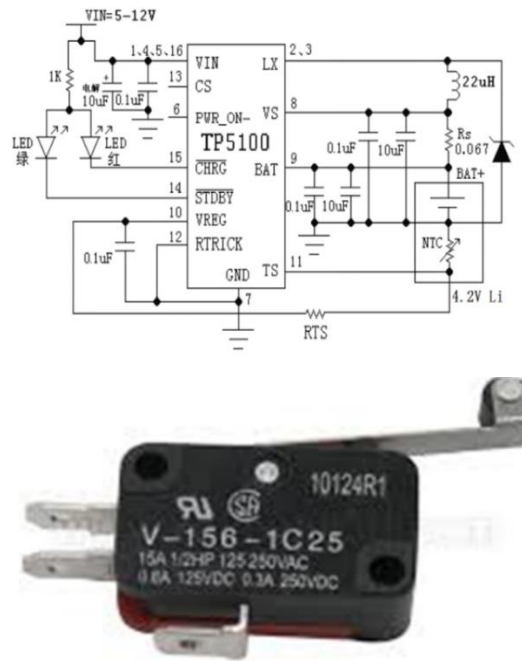
Secara teknisnya saklar pembatas adalah saklar atau perangkat elektro mekanis yang mempunyai tuas akuator sebagai pengubah posisi kontak terminal dari Normally Open (NO) ke Normally Close (NC) atau sebaliknya. Sama halnya dengan saklar pembatas juga mempunyai 2 kondisi diantaranya menghubungkan atau memutuskan aliran arus listrik[14].

Limit Switch memiliki kontakNo(normally Close) dan kontakNc (Normally Close), berikut ini adalah simbol yang dimiliki limit switch :



Gambar 10 Simbol Kontak Limit Switch

Pada umumnya sakelar kerjanya akan dikendalikan secara manual oleh operator atau manusia, bisa di putar atau di tekan tergantung jenis saklarnya. sedangkan sakelar pembatas dibuat dan dirancang dengan sistem kerja yang berbeda ,sakelar pembatas dibuat dengan sistem kerja yang dikontrol oleh dorongan atau tekanan (kontak fisik) dari gerakan objek pada akuator, dengan seperti ini bertujuan untuk membatasi gerakan atau suatu kondisi dengan cara memutuskan atau menghubungkan aliran listrik yang melalui terminal kontaknya[14].

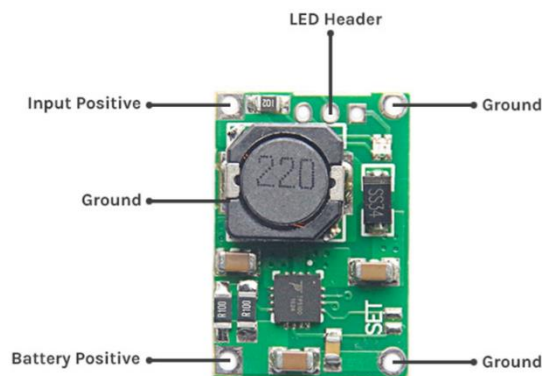


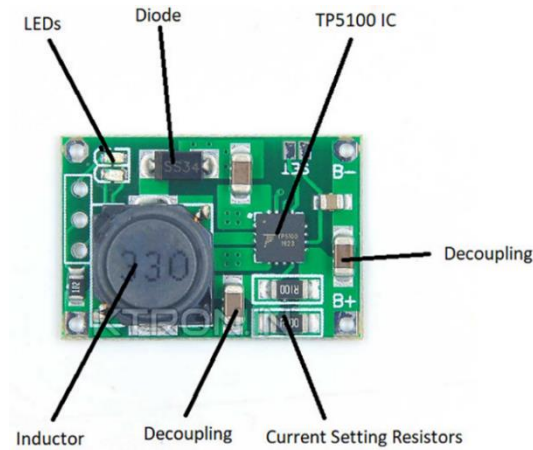
Gambar 11 Gambar Limit Switch

3.14 Modul Charger Tp5100

Modul TP5100 adalah modul pengisi baterai Lithium sel tunggal atau ganda terintegrasi. Empat input dan output daya adalah IN+, yang merupakan pin tegangan input yang menerima 5V hingga 18V, BAT+ yang merupakan output baterai dan terhubung ke terminal positif baterai, dan dua pin GND untuk input dan output. Ada juga tajuk untuk LED indikator pengisian daya dan pengisian daya, dengan pin tengah yang sama[18].

Berikut ini adalah skema dari Tp5100 :





Gambar 12 Modul Charger Tp5100

3.15 Hasil Pengukuran Panel PV 10Wp

Pengujian dilakukan dalam 3 waktu yang berbeda yakni pada pagi hari, siang hari, dan sore hari. Dilakukan dengan mengukur suhu dengan rentang waktu 1 jam. Pencatatan waktu di lakukan setiap 1 jam seperti yang ditampilkan pada Tabel Dibawah ini : Hasil Pengukuran nilai besaran listrik yang keluar dari modul surya 10 Wp yang ditampilkan di table III.5 dibawah ini selama 2 hari percobaan dapat disimpulkan rata-rata Voc 21 volt dan 20,1 volt dan rata-rata Isc 0.40 A dan 0.30 A menunjukkan hasil pengukuran modul PV 10 Wp baik untuk digunakan skala kecil.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Solar Panel 03 Maret 2023

Jam (WIB)	Solar PV Polycrystalline 10 Wp		
	Voc (V)	Isc (A)	Suhu (°C)
09.00	18.0	0.30	38,8
10.00	20.5	0.45	41,8°
11.00	21,2	0,50	41,7°
12.00	21,3	0,58	42,5 °
13.00	21,1	0,45	38,9 °
14.00	20,5	0,39	36,5 °
15.00	19.0	0,30	35,5 °
Rata-Rata	21.0	0,42	39,3 °

Tabel 2. Hasil Pengukuran Solar Panel 10Wp

Jam (WIB)	Solar PV Polycrystalline 10 Wp		
	Voc (V)	Isc (A)	Suhu (°C)
09.00	17,5	0,25	38,8
10.00	20,5	0,35	41,8°
11.00	21,3	0,45	41,7°
12.00	21,3	0,58	42,5 °
13.00	21,0	0,40	38,9 °
14.00	20,5	0,39	36,5 °
15.00	19,0	0,30	35,5 °
Rata-Rata	20,1	0,38	45,1 °

Berdasarkan hasil Pengujian dan pengukuran pada Bab 3, maka diperoleh hasil sebagai berikut :

3.16 Daya yang dihasilkan Panel Surya tanpa beban

A. Tanggal 03 Maret 2023

Tegangan Voc rata-rata sebesar 21.0 Volt

Arus Isc rata-rata sebesar 0,42 Amp

Maka Daya yang dihasilkan PV adalah :

$$P=V \times I$$

$$P=21 \text{ Volt} \times 0,42 \text{ Ampere}$$

$$P = 8,82 \text{ Watt}$$

B. Tanggal 04 Maret 2023

Tegangan Voc rata-rata sebesar 21.0 Volt, Arus Isc rata-rata sebesar 0,38 Amp, Maka Daya yang dihasilkan PV adalah :

$$P=V \times I$$

$$P=20,1 \text{ Volt} \times 0,38 \text{ Ampere}$$

$$P = 7,64 \text{ Watt}$$

3.17 Arus Pengisian Baterai

Berdasarkan hasil perhitungan 4.1, jika digunakan nilai rata-rata tegangan hasil pengukuran saat proses pengisian pada adalah :

A. Tanggal 25 Maret 2023

Daya PV sebesar = 8,82Watt

Tegangan rata-rata pengisian = 8,1 Volt

Maka Arus pengisian adalah :

$$I=P/V$$

$$I=8,82/8,1$$

$$I=1,08 \text{ Amper}$$

B. Tanggal 26 Maret 2023

Daya PV sebesar = 7,64Watt

Tegangan rata-rata pengisian = 7,9 Volt

Maka Arus pengisian adalah :

$$I=P/V$$

$$I=7,64/7,9$$

$$I=0,97 \text{ Amper}$$

3.18 Daya yang diserap saat Alat bekerja

Berdasarkan data yang diperoleh dari table III.9, Nilai Tegangan dan Arus rata-rata adalah sebagai berikut :

Tegangan Rata-rata = 8,97 Volt

Arus rata-rata = 0,50 Ampere

Maka daya rata-rata yang diperlukan saat alat bekerja adalah :

$$P=V \times I$$

$$P=8,97 \text{ Volt} \times 0,5 \text{ Ampere}$$

$$P=4,48 \text{ Watt}$$

3.19 Beban Maksimal yang dapat ditarik

Sesuai data dari tabel III.10 , maka maksimal beban yang dapat ditarik adalah 920 gram, pada tegangan 7,7 Volt dan Arus sebesar 0,70 Ampere, dengan demikian daya yang diperlukan adalah:

$$P=V \times I$$

$$P=7,7 \text{ Volt} \times 0,70 \text{ Amper}$$

$$P=5,39 \text{ Watt}$$

3.20 Pembahasan Keseluruhan Hasil Penelitian

Pengisian Baterai:

1. Pengukuran arus dan tegangan pada panel surya selama pengisian baterai.
2. Waktu yang diperlukan untuk mengisi baterai dari level minimum ke maksimum.
3. Keefektifan pengisian baterai dalam kondisi cahaya matahari yang berbeda.

Komponen Kontrol:

1. Memastikan semua komponen kontrol dapat dihidupkan dan dimatikan dengan benar.
2. Menyambungkan dan memutuskan aliran daya ke baterai sesuai kebutuhan.

Sensor Water Drop:

1. Menguji respons sensor terhadap setetes air pada berbagai tingkat intensitas.
2. Memastikan sensor dapat memicu respon yang diinginkan saat mendeteksi kelembaban.

Panel Surya:

1. Mengukur kinerja panel surya dalam menghasilkan daya listrik pada berbagai tingkat intensitas cahaya matahari.
2. Memastikan konsistensi pengumpulan energi dari panel surya.

Pencatatan Hasil:

1. Mencatat semua data pengukuran dengan teliti, termasuk waktu, nilai-nilai arus, tegangan, intensitas cahaya, dan hasil dari sensor air.
2. Melakukan analisis data untuk mengevaluasi kinerja keseluruhan sistem.
3. Penting untuk mencatat setiap hasil dengan hati-hati dan membandingkannya dengan spesifikasi desain untuk memastikan bahwa prototipe sesuai dengan tujuan pembuatan rancang bangun. Jika ada ketidaksesuaian atau masalah, perlu dilakukan perbaikan atau penyesuaian pada desain atau implementasi.

4. Kesimpulan

Merupakan Berdasarkan hasil analisa dan pembahasan pada bab 4, maka dapat disimpulkan : Daya yang dihasilkan Panel Surya tanpa beban tanggal 03 Maret 2023 adalah sebesar 8,82 Watt, dan pada tanggal 04 Maret 2023 sebesar 7,64 Watt. Arus yang dihasilkan saat proses pengisian baterai menggunakan panel surya pada tanggal 25 Maret 2023 adalah sebesar 1,08 Amper dan pada tanggal 26 Maret 2023 sebesar 0,09 Amper. Daya yang diserap saat alat bekerja adalah sebesar 4,48 Watt, maksimal beban yang dapat ditarik adalah 920 gram, pada tegangan 7,7 Volt dan Arus sebesar 0,70 Ampere, dengan demikian daya yang diperlukan adalah 5,39 Watt.

Dengan memilih panel surya berkapasitas 10 Watt peak (Wp) untuk jemuran otomatis berbasis sensor water drop, diputuskan bahwa kapasitas ini memadai untuk memenuhi kebutuhan daya sistem secara efektif, sambil memperhitungkan efisiensi, biaya, dan ukuran fisik yang sesuai dengan ruang terbatas. Keputusan ini didasarkan pada pertimbangan teknis, fungsional, dan ekonomis yang holistik, mencakup kondisi lingkungan dan lokasi penggunaan, sehingga panel surya dapat optimal mengumpulkan energi matahari dalam berbagai kondisi.

Daftar Pustaka

- Achmad, F. A., & Rumbyarso, Y. P. A. (2023). Analisis Struktur Slab On Pile Terhadap Kontrol Lendutan Pada Proyek Jalan Tol Kataraja. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(2), 13457-13467.
- Analisa Rancangan Sel Surya Dengan Kapasitas 50 Watt Untuk Penerangan Parkir Uniska” ; <https://Media.Neliti.Com/Media/Publications/270957-Analisa-Rancangan-Sel-Surya-Dengan-Kapas-505ef9b9.Pdf>. (Dilihat Kamis, 11 Mei 2023/ 10.31wib).
- Bms Prinsip Kerja Dan Fungsi Baterai Management Sistem ; <https://Www.Builder.Id/Bms-Baterai/> (20.49 Wib)
- Buku Teknologi Photovoltaic”; https://Www.Researchgate.Net/Profile/Nelly-Safitri/Publication/341909134_Buku_Teknologi_Photovoltaic/Links/5ed8ec27458515294531484a/Buku-Teknologi-Photovoltaic.Pdf (No. Isbn 978-623-91323-0-9) (Kamis, 11 Mei 2023/10.25 Wib).
- Cara Menghitung Lama Waktu Pemakaian Dan Pengisian Aki” ; <https://Www.Coursehero.Com/File/69464131/Cara-Menghitung-Lama-Waktu-Pemakaian-Dan-Pengisian-Akidocx/#:~:Text=P%20%3d%20v%20x%20i%3d%2013.8,Waktu%20lebih%20lama%20untuk%20pengisian.> (Dilihat Kamis, 11 Mei 2023 /10.42 Wib).
- Darmiyanti, L., Prima, Y., & Aldianto, M. A. (2023). Analisis Borepile Menggunakan Metode Meyyerhoff Dan Reese Wright. *Jurnal Sipil Krisna*, 9(1), 27-38.
- Pengaruh Sudut Kemiringan Pada Panel Surya (Pv) Terhadap Keluaran Daya”. (<https://Jurnalteknik.Unkris.Ac.Id/Index.Php/Jie/Article/View/195>). Dilihat Pada Hari Senin, 15 Mei 2023; Pukul : 21.50.
- Perencanaan Dan Simulasi Sistem Plts Off-Grid Untuk Penerangan Gedung Fakultas Teknik Unkris. (<https://Docplayer.Info/192037096-Perencanaan-Dan-Simulasi-Sistem-Plts-Off-Grid-Untuk-Penerangan-Gedung-Fakultas-Teknik-Unkris.Html>). Dilihat Pada Hari Senin, 15 Mei 2023; Pukul : 21.45.
- Pribadi, G., & Rumbyarso, Y. P. A. (2023). Analisis Perbandingan Daya Dukung Dan Penurunan Pondasi Tiang Bor Dengan Perhitungan Manual Dan Software Allpile. *Jurnal Teslink: Teknik Sipil Dan Lingkungan*, 5(2), 16-20.
- Pribadi, G., Rumbyarso, Y. P. A., & Sakti, E. M. S. (2023). Pelatihan Merancang Gambar Dengan Aplikasi Autocad Untuk Pembekalan Siswa Smk Dalam Memasuki Dunia Kerja. *Media Abdimas*, 3(2), 52-56.
- Prima, Y., & Pribadi, G. (2023). Penggunaan Program Plaxis Dalam Studi Penelitian Perkuatan Geotextile Pada Kestabilan Lereng Buatan. *Jurnal Sipil Krisna*, 9(1), 22-26.
- Rancang Bangun Sistem Monitoring Berbasis Iot Pada Panel Surya 20 Wp Menggunakan Arduino Mega 2560. (<https://Jurnalteknik.Unkris.Ac.Id/Index.Php/Jie/Article/View/146>). Dilihat Pada Pukul 21.38, Senin, 15 Mei 2023).

- Rumbyarso, Y. P. A. (2022). Analisis Perkuatan Rangka Atap Baja Pada Bangunan Gedung Heritage 1921 Menggunakan Software Sap 2000. *Jurnal Teknik Indonesia*, 1(1), 1-8.
- Rumbyarso, Y. P. A. (2022). Analysis Of Compressive Strength Of Concrete By Using Slag Circum As A Concrete Aggregate Mix. *International Journal Of Multi Science*, 2(12), 35-46.
- Rumbyarso, Y. P. A., & Pribadi, G. (2022). Penyuluhan Tentang Pentingnya Sebuah Kontruksi Bagunan Rumah Yang Baik Serta Tahan Gempa. *Krida Cendekia*, 1(08).
- Tegangan Motor Dc Terhadap Berat Barang Pada Ban Berjalan". (<https://jurnalteknik.unkris.ac.id/index.php/jie/article/view/144>). Dilihat Pada Hari Senin, 15 Mei 2023 ; Pukul : 22.10.