

**RANCANG BANGUN PORTABEL SOLAR SEL DENGAN
SOLAR TRACKING MENGGUNAKAN SENSOR LDR SEBAGAI
SUMBER ENERGI BAGI TRAVELER**

SKRIPSI

OLEH:

FIRMAN JULYADI SIHOMBING

178120027



PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN 2023

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 13/7/23

**RANCANG BANGUN PORTABEL SOLAR SEL DENGAN
SOLAR TRACKING MENGGUNAKAN SENSOR LDR SEBAGAI
SUMBER ENERGI BAGI TRAVELER**

SKRIPSI

Skripsi adalah salah satu syarat untuk
mendapatkan Gelar Sarjana di Fakultas Teknik

Universitas Medan Area



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN 2023**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 13/7/23

HALAMAN PENGESAHAN

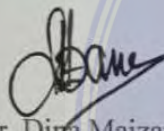
JUDUL SKRIPSI : RANCANG BANGUN PROTABEL SOLAR SEL DENGAN
SOLAR *TRACKING* MENGGUNAKAN SENSOR LDR
SEBAGAI SUMBER ENERGI BAGI *TRAVELER*

NAMA : FIRMAN J SIHOMBING

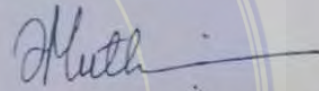
NPM : 178120027

FAKULTAS : TEKNIK

DISETUJUI OLEH :
KOMISI PEMBIMBING



Dr. Ir. Dina Maizana, MT
Pembimbing I



Syarifah Muthia Putri, ST, MT
Pembimbing II

Mengetahui :



Dr. Ruzmanasyah, S.Kom, M.Kom
Dekan



Ir. Habib Satria MT IPP
Kaprosdi

Tanggal Lulus : 13 Februari 2023

HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam skripsi ini yang saya kutip dari karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila dikemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan, 13 Februari 2023



Firman J Sihombing
178120027

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR/SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Sivitas Akademik universitas Medan Area, Saya Yang Bertanda Tangan
Dibawah Ini :

NAMA : FIRMAN JULYADI SIHOMBING
NPM : 178120027
PRODI : TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS : TEKNIK
JENIS KARYA : TUGAS AKHIR/SKRIPSI

Demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusiv royalty- Free Right)** atas Karya Ilmiah Saya yang berjudul :

“RANCANG BANGUN PORTABLE SOLAR SEL DENGAN DENGAN SOLAR TRACKING MENGGUNAKAN SENSOR LDR SEMBAGAI SUMBER ENERGI BAGI *TRAVELER*”

Dengan hak bebas royalti noneksklusif ini, Universitas Medan Area Berhak Menyimpan, Mengalihkan media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (data base), merawat dan mempublikasikan tugas akhir/skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Medan, 13 Februari 2023



Firman J Sihombing

178120027

ABSTRAK

Indonesia dikenal dengan wisata yang sangat eksotis. Terlebih lagi di Indonesia memiliki wisata alam yang banyak memikat hati para traveler. Namun banyak masalah yang terjadi Ketika para traveler saat berpergian jauh. Pada saat mereka berpergian jauh sumber pasokan listrik yang mereka gunakan sangat terbatas apalagi jika mereka pergi ke pegunungan, otomatis para traveler akan kekurangan listrik, yang akan mereka gunakan nantinya, seperti menghidupkan lampu dan mencharger handphone, camera dan senter elektrik. Apalagi Indonesia memiliki iklim tropis yang kesehariannya hamper setiap saat di sinari oleh matahari. Penggunaan panel surya di Indonesia sangat bermanfaat apaaligi, Untuk dapat memaksimalkan penggunaan panel surya tersebut perlu di tambahkan tracking pada panel surya. Penggunaan tracking pada panel surya akan lebih memaksimalkan posisi agar panel surya dapat mengikuti arah matahari. Khususnya bagi traveler agar dapat mempermudah dalam mendapatkan listrik, Ketika pada saat berpergian jauh. Maka dari itu di kembangkanlah alat yang berjudul "Rancang Bangun Portabel Solar Sel dengan Solar Tracking menggunakan Sensor LDR sebagai Sumber Energi bagi Traveler" dimana alat ini menggunakan actuator parabola sebagai penggerak untuk mendapatkan sinar Matahari . Daya yang dihasilkan panel surya 30 WP dengan sistem Tracking adalah sebesar 368,8 W.

Kata Kunci :LDR, Actuator Parabola, Portabel Sel Surya, Tracking Solar Sel

ABSTRACT

Indonesia is known for its very exotic tours. Moreover, Indonesia has many natural attractions that captivate travelers. However, many problems occur when travelers travel far. When they travel far away, the source of the electricity supply they use is very limited, especially if they go to the mountains, the traveler will automatically lack electricity, which they will use later, such as turning on the lights and charging cellphones, cameras and electric flashlights. Moreover, Indonesia has a tropical climate where the sun shines almost every day. The use of solar panels in Indonesia is very useful especially. To be able to maximize the use of these solar panels, it is necessary to add tracking to the solar panels. The use of tracking on solar panels will further maximize the position so that the solar panels can follow the direction of the sun. Especially for travelers so that they can make it easier to get electricity, when traveling far away. Therefore a tool was developed entitled "Design and Build Portable Solar Cells with Solar Tracking using LDR Sensors as an Energy Source for Travelers" where this tool uses a parabolic actuator as a driver to get sunlight. The power generated by a 30 WP solar panel with a tracking system is 368.8 W.

Keywords :*LDR, Parabolic Actuator, Portable Solar Cells, Tracking, Solar Cells*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, Atas segala limpahan berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan perkuliahan dan penulisan skripsi dengan baik.

Tema yang di pilih dalam rancangan ini adalah **“RANCANG BANGUN PORTABLE SOLAR SEL DENGAN DENGAN SOLAR TRACKING MENGGUNAKAN SENSOR LDR SEMBAGAI SUMBER ENERGI BAGI TRAVELER”** Skripsi Ini Disusun Guna Menyelesaikan Program Pendidikan Srata I Teknik Elektro Universitas Medan Area.

Dalam penyelesaian penulisan skripsi ini, penulis banyak sekali menerima bantuan baik berupa materil, tenaga maupun moril dari banyak pihak. Dan pada kesempatan ini penulis ingin berterimakasih kepada:

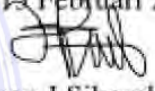
1. Orang Tua yang telah memberi doa dan dukungan secara moral kepada penulis
2. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdhan, M.Eng, M,Sc selaku Rektor Universitas Medan Area
3. Bapak Dr Rahmadsyah, S.kom, M.Kom Selaku dekan Fakultas Teknik
4. Ibu Dr. Ir, Dina Maizana M,T selaku Dosen pembimbing ke- 1 yang senantiasa membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini
5. Ibu Syarifah Muthia Putri, ST, MT, selaku Dosen Pembimbing ke- 2 yang senantiasa memberi arahan dan masukan kepada penulis.
6. Bapak Ir. Habib Satria MT, IPP selaku kaprodi Teknik Elektro
7. Seluruh staf tata usaha Fakultas Teknik yang senantiasa memberi bantuan dalam

bidang administrasi

8. Seluruh teman-teman dan junior prodi teknik elektro yang senantiasa memberi pertolongan dengan tulus.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini, untuk itu dengan segala kerendahan hati penulis menerima kritikan dan saran yang membangun guna kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini berguna bagi perkembangan ilmu pengetahuan. Akhirnya penulis kembali mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah menolong penulis dalam menyelesaikan skripsi ini., semoga dapat bermanfaat bagi siapapun yang membacanya.

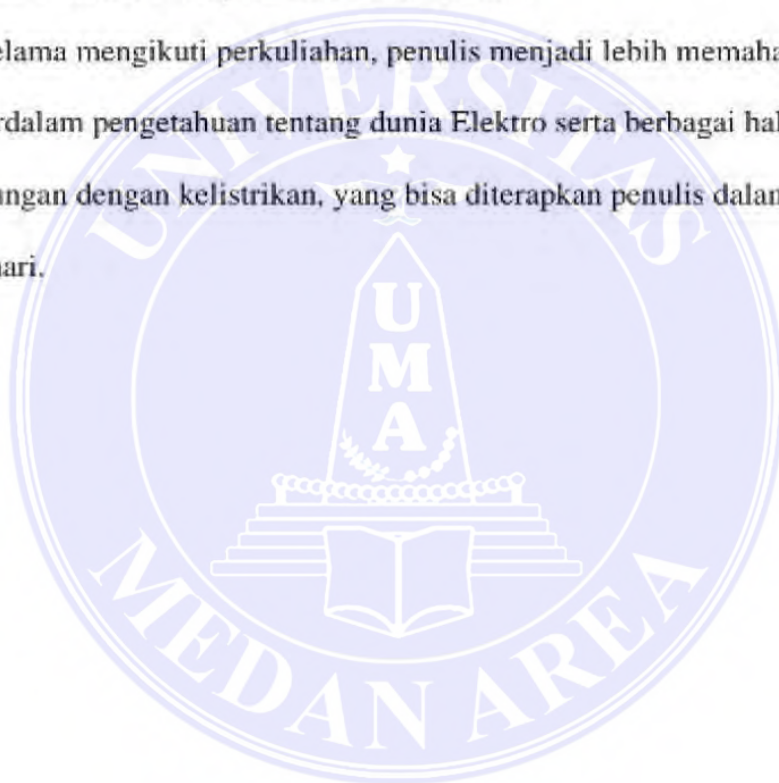
Medan, 13 Februari 2023


(Firman J Sihombing)

RIWAYAT HIDUP

Penulis Dilahirkan Di Masohi 14 Juli 1999 dari Ayah Santoni Sihombing dan Ibu Estelina Harianja. Penulis merupakan Anak pertama Dari 3 Bersaudara. Tahun 2017 penulis lulus dari SMA RK SERDANG MURNI LUBUK PAKAM pada tahun 2017 juga penulis mendaftar sebagai mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Medan Area jurusan Teknik Elektro.

Selama mengikuti perkuliahan, penulis menjadi lebih memahami serta memperdalam pengetahuan tentang dunia Elektro serta berbagai hal yang berhubungan dengan kelistrikan, yang bisa diterapkan penulis dalam kehidupan sehari-hari.



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
RIWAYAT HIDUP	viii
DAFTAR ISI	ix
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Panel Surya	3
2.1.1 Pengertian Panel Surya	3
2.1.2 Prinsip Kerja Panel Surya	3
2.1.3 Jenis-Jenis Panel Surya	5
2.2 Arduino Uno	5
2.3 Sensor LDR	6
2.4 Solar Charge Controller	7
2.5 Baterai/Aki	8
2.6 Aktuator Parabola	9
2.7 Sensor Tegangan	10
2.8 Sensor Arus	11
2.9 LCD	12
III. METODE PENELITIAN	
3.1 Flowchart	13
3.2 Mengidentifikasi Kebutuhan Alat	14
3.3 Perancangan dan Pembuatan Alat	17
3.4 Pemotongan dan Pembuatan Kerangka Alat	17
3.5 Instalasi Arduino Uno	18
3.6 Pemasangan Sensor LDR	18
3.7 Pemasangan SCC	19
3.8 Pemasangan LCD	20
3.9 Pemasangan Sensor Arus	21
3.10 Pemasangan Sensor Tegangan	21

3.11	Pemasangan Module Step Down	22
3.12	Pemasangan Motor Driver L298N.....	22
3.13	Pemasangan Panel Surya	23
3.14	Pemasangan Aktuator Parabola	24
3.15	Pemasangan Batre.....	25
3.16	Flowchart system Trecking.....	26
3.17	Blok Diagram Alat.....	27
3.18	Gambar Desain Alat.....	27
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1	Lokasi Penelitian	28
4.1.1	Waktu Penelitian.....	28
4.2	Anggaran Biaya	29
4.3	Hasil Perancangan Alat	30
4.4	Pengujian Alat dan Analisa	30
4.4.1	Pengujian Actuator Parabola	32
4.4.2	Pengujian Panel Surya	34
V.	KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1	Kesimpulan	39
5.2	Saran	39
	DAFTAR PUSTAKA	4

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Panel Surya	3
Gambar 2.2 Prinsip Kerja Panel Surya	4
Gambar 2.3 Arduino Uno	5
Gambar 2.4 Sensor LDR.....	6
Gambar 2.5 SCC (Solar Charger Controller)	7
Gambar 2.6 Baterai/ Aki	8
Gambar 2.7 Aktuator Parabola.....	9
Gambar 2.10 LCD	12
Gambar 3.1 Flowchart Pembuatan alat	13
Gambar 3.3 rangkaian keseluruhan Alat	17
Gambar 3.4 pembuatan kerangka Alat	17
Gambar 3.5 Instalsai Arduino Uno	18
Gambar 3.6 Sensor LDR	18
Gambar 3.7 Pemasangan SCC	19
Gambar 3.8 Pemasanga LCD.....	20
Gambar 3.9 Pemasangan Sensor Arus	21
Gambar 3.10 Pemasangan Sensor Tegangan	21
Gambar 3.11 Pemasangan Module Step Down.....	22
Gambar 3.12 Pemasangan Motor Driver L298N.....	22
Gambar 3.13 Pemasangan Panel Surya.....	23

Gambar 3.14 Pemasangan Aktuator Parabola	24
Gambar 3.15 Pemasangan Batre	25
Gambar 3.17 flowchart system tracking.....	26
Gambar 3.18 Blok Diagram Alat	27
Gambar 3.19 kerangka desain Alat	28
Gambar 4.4 Portable Solar sel dengan Sensor LDR	31
Gambar 4.5 panel surya bergerak tiap 9^0 pada actuator parabola	33



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian	29
Tabel 4.2 Anggaran Biaya	30
Table 4.3 data pengujian Panel Surya.....	34



BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Penggunaan sumber energi tidak akan pernah habis untuk digunakan. salah satunya yaitu energi terbarukan yang di gunakan pada matahari. Panel surya adalah salah satu contoh digunakan untuk pengganti listrik di kehidupan manusia. Panel surya adalah sebuah sistem yang dapat digunakan untuk mengubah energi cahaya matahari menjadi energi listrik dengan menggunakan prinsip yang disebut efek *photovoltaic*. Penggunaan panel surya di Indonesia sangat bermanfaat apalagi di Indonesia memiliki iklim tropis yang kesehariannya hampir di sinari oleh matahari.

Untuk dapat memaksimalkan penggunaan panel surya tersebut perlu di tambahkan tracking pada panel surya. Penggunaan tracking pada panel surya akan lebih memaksimalkan posisi agar panel surya dapat mengikuti arah matahari. panel surya di ciptakan oleh Charles fristss dari Negara new york.

Berdasarkan penjelasan diatas peneliti mengembangkan alat yang berupa portable sel surya berbasis tracking untuk traveler agar dapat mempermudah dalam mendapatkan listrik. Kegunaan portable sel surya adalah salah satu solusi yang di gunakan ketika berpergian jauh seperti kegiatan outbond.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yaitu:

- a. Bagaimana cara merancang dan membuat portable solar sel dengan system tracking?

- b. Bagaimana daya listrik yang dihasilkan oleh panel surya 30 Wp dengan system tracking?

1.3. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- a) Panel surya ini menggunakan sel surya 30 Wp dan di implementasikan untuk camping
- b) Tidak Membahas coding pemrograman secara detail pada Arduino uno
- c) Beban yang digunakan hanya pada batre

1.4 Tujuan penelitian

- a) Merancang dan membuat portabele solar cell dengan menggunakan mekanikal baja ringan dan system tracking panel surya 30 Wp menggunakan Aktuator parabola sebagai penggerak dan Arduino sebagai pengendalinya.
- b) Mengetahui daya listrik yang di hasilkan panel surya 30 wp dengan system tracking dengan meggunakan batre sebagai beban.

1.5 Manfaat Penelitian

- a) Dapat menambah wawasan dan pengetahuan tentang pembangkit tenaga listrik
- b) Sebagai syarat salah satu untuk mendapat kan gelar sarjana
- c) Memudahkan para traveler untuk mendapatkan lebih banyak listrik

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Panel Surya

2.1.1 pengertian panel surya.

Panel surya adalah sebuah sistem yang dapat digunakan untuk mengubah energi cahaya matahari menjadi energi listrik dengan menggunakan prinsip yang disebut efek *photovoltaic*. Di Indonesia yang merupakan daerah tropis mempunyai potensi energi matahari sangat besar dengan insolasi harian rata-rata 4,5-4,8 KWh/m² / hari. Akan tetapi energi listrik yang dihasilkan sel surya sangat dipengaruhi oleh intensitas cahaya matahari yang diterima oleh sistem. Di Indonesia melimpahnya cahaya matahari yang merata dan dapat ditangkap di seluruh kepulauan Indonesia hampir sepanjang tahun merupakan sumber energi listrik yang sangat potensial.



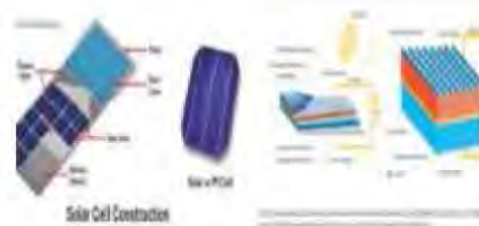
Gambar 2.1 Panel Surya

2.1.2 Prinsip Kerja Panel Surya

Prinsip kerja sel surya silikon adalah berdasarkan konsep semikonduktor p-n junction. Sel terdiri dari lapisan semikonduktor doping-n dan doping-p yang membentuk p-n junction, lapisan antirefleksi, dan substrat logam sebagai tempat mengalirnya arus dari lapisan tipe-n (electron) dan tipe-p (hole). Semikonduktor tipe-

n didapat dengan mendoping silikon dengan unsur dari golongan V sehingga terdapat kelebihan elektron valensi dibanding atom sekitar. Pada sisi lain semikonduktor tipe-p didapat dengan doping oleh golongan III sehingga elektron valensinya defisit satu dibanding atom sekitar. Ketika dua tipe material tersebut mengalami kontak maka kelebihan elektron dari tipe-n berdifusi pada tipe-p. Sehingga area doping-n akan bermuatan positif sedangkan area doping-p akan bermuatan negatif. Medan elektrik yang terjadi pada keduanya mendorong elektron kembali ke daerah-n dan hole ke daerah-p. Pada proses ini telah terbentuk p-n junction. Dengan menambahkan kontak logam pada area p dan n maka telah terbentuk diode[3]. Secara sederhana, proses pembentukan gaya gerak listrik (GGL) pada sebuah sel surya adalah sebagai berikut:

1. Foton dari cahaya matahari menumbuk panel surya kemudian diserap oleh material semikonduktor seperti silikon.
2. Elektron (muatan negatif) terlempar keluar dari atomnya, sehingga mengalir melalui material semikonduktor untuk menghasilkan listrik. Muatan positif yang disebut hole (lubang) mengalir dengan arah yang berlawanan dengan elektron pada panel surya silikon.
3. Gabungan/susunan beberapa panel surya mengubah energi surya menjadi sumber daya listrik DC



Gambar 2.2 Prinsip Kerja Panel Surya

2.1.3 Jenis-jenis panel surya:

- a) Sel surya silikon monokristal Sel surya ini dibentuk dari bahan dasar monokristal. Merupakan panel yang paling efisien yang dihasilkan dengan teknologi terkini & menghasilkan daya listrik persatuan luas yang paling tinggi (Hidayat,2015:2).
- b) Sel surya silikon polykristal Pembuatan sel surya silikon sebagai sumber arus konstan, tidaklah sesederhana pembuatan silikon untuk bahansemikonduktor. Secara kuantitatif selsurya polykristal menduduki tempat kedua. Efisiensinya terletak antara 10-13% lebih rendah dari sel monokristal.
- c) Thin film solar cell (tfsc) Jenis sel surya ini di produksi dengan cara menambahkan satu atau beberapa lapisan material. Sel surya jenis ini sangat tipis karenanya sangat ringan dan fleksibel. Jenis ini dikenal juga dengan nama TFPV (thin film photovoltaic).

2.2 Arduino Uno

Arduino / Genuino Uno adalah papan mikrokontroler berbasis ATmega328P (datasheet). Ini memiliki 14 pin input / output digital (6 di antaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, kristal kuarsa 16 MHz, koneksi USB, colokan listrik, header ICSP, dan tombol reset. Ini berisi semua yang dibutuhkan untuk mendukung mikrokontroler; cukup hubungkan ke komputer dengan kabel USB atau nyalakan dengan adaptor AC-ke-DC atau baterai untuk memulai . Anda dapat mengotak-atik UNO Anda tanpa terlalu khawatir melakukan sesuatu yang salah, skenario terburuk Anda dapat mengganti chip untuk beberapa dolar dan mulai dari awal lagi. "Uno" berarti satu dalam bahasa Italia dan dipilih untuk menandai rilis dari

Arduino Software (IDE) 1.0. Papan Uno dan versi 1.0 dari Arduino Software (IDE) adalah versi referensi dari Arduino, sekarang berevolusi ke rilis yang lebih baru.



Gambar 2.3 Arduino Uno

2.3 Sensor LDR



Gambar 2.4 Sensor LDR

Sensor LDR pada umumnya terbuat dari bahan-bahan yang bersifat semikonduktor. Penggunaan bahan-bahan yang bersifat semikonduktor inilah yang membuat sensor tersebut menjadi lebih peka terhadap cahaya.

Cara Kerja Sensor Ldr

Secara umum, cara kerja sensor LDR tidak jauh berbeda dengan jenis resistor lainnya, yaitu:

- Cara kerja sensor LDR ditentukan berdasarkan intensitas cahaya yang diterimanya. Karena aliran listrik dalam komponen ditentukan oleh sedikit dan banyaknya jumlah cahaya yang diterima oleh sensor.
- Apabila cahaya jatuh pada bahan semikonduktor yang membentuk komponen. Maka cahaya akan diserap oleh bahan semikonduktor tersebut, lalu sebagian energinya akan ditransfer pada elektron. Sehingga nilai resistensi pada sensor akan menurun.
- Sebaliknya, apabila intensitas cahaya yang mengenai sensor berkurang. Maka secara otomatis nilai resistansinya akan naik. Hal ini karena semakin sedikit nilai elektron yang dilepaskan untuk menghantarkan aliran arus listrik. Maka semakin naik juga nilai resistensi yang dihasilkannya.

2.4 Solar Charge Controller

Solar charge controller (SCC) Solar Charge Controller merupakan perangkat elektronik yang digunakan dalam sistem pembangkit listrik tenaga surya. Alat ini digunakan untuk mengatur arus searah yang diisi ke baterai, dan mengatur arus yang keluar dari baterai ke beban. Alat ini juga berfungsi untuk mengontrol agar tidak terjadi overcharging (kelebihan pengisian karena baterai sudah penuh), full discharging dan overvoltage dari panel surya. Kelebihan voltase dan pengisian dan voltase dapat

mengurangi umur baterai. SCC (Solar Charge Controller) menerapkan prinsip PWM (pulse with modulation) untuk mengatur fungsi pengisian baterai dan pelepasan arus dari baterai menuju beban [9]. Pada alat ini, biasanya terdapat 2 terminal (positif dan negatif) untuk input dari panel surya, 2 terminal untuk output ke baterai, 2 terminal untuk output ke beban. Panel surya 12 V umumnya memiliki tegangan output 16 - 21 V, jadi tanpa alat ini, baterai akan rusak oleh overcharging dan ketidakstabilan tegangan dari panel surya. Berikut fungsi lengkap dari Solar Charge Controller :

1. Mengatur arus pengisian ke baterai, menghindari overcharging dan overvoltage
2. Mengatur arus yang dilepaskan dari baterai ke beban, agar baterai tidak overloading atau fully discharge
3. Memantau temperatur dari baterai



Gambar 2.5 SCC (Solar Charge Controller)

2.5 Batere/Aki (Accumulator/Accu)

Akumulator (accu) yang sering disebut sebagai batere adalah pengonversi energi kimia menjadi energi listrik dengan tegangan searah (DC). Accu juga biasa disebut sebagai elektrokimia yang berpengaruh terhadap zat kimia pereaksinya, sehingga disebut sebagai elemen sekunder. Untuk perhitungan lama penggunaan

Accu dapat menggunakan persamaan $t = c/i$

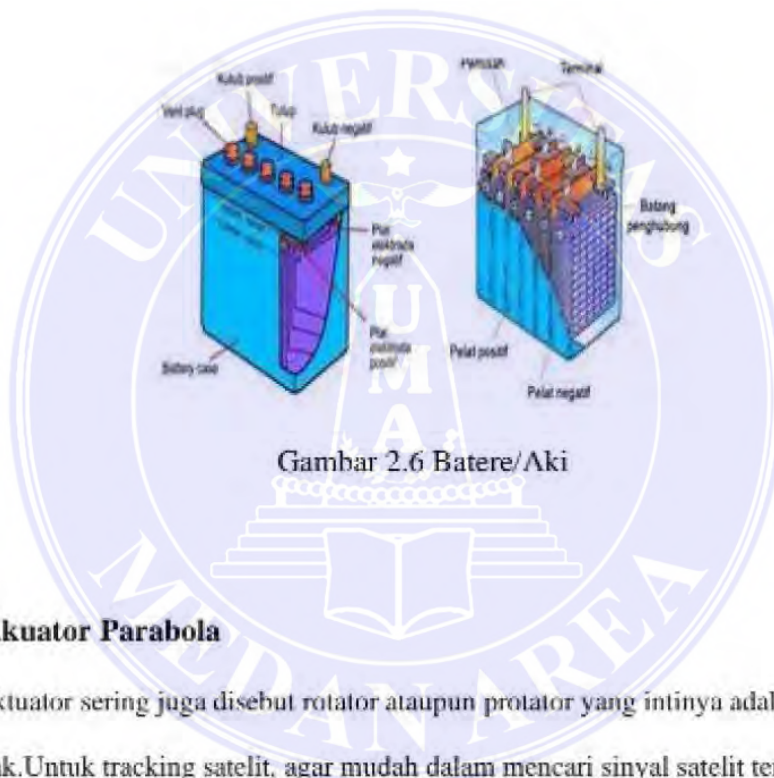
keterangan : T = waktu charger (jam)

C = kapasitas accu (Ah)

I = Arus rata-rata (A)

Untuk mencari waktu yang di butuhkan dalam pengisian accu (t) merupakan perbandingan dari kapasitas accu (C) dan arus rata-rata solar charger controller

(A)



Gambar 2.6 Batere/Aki

2.6 Akuator Parabola

Akuator sering juga disebut rotator ataupun protator yang intinya adalah penggerak. Untuk tracking satelit, agar mudah dalam mencari sinyal satelit tentunya alat ini sangatlah membantu. Namun banyak pula rotator ini hanya menjadi hiasan antena parabola di atap genteng semata, karena alat ini tidak berfungsi atau rusak



Gambar 2.7. Aktuator Parabola

2.7 Sensor Tegangan

Merupakan modul yang berguna untuk mendeteksi dan mengukur tegangan. Modul ini Bekerja menggunakan prinsip pembagi tegangan resistor, dimana tegangan input yang dibaca pada output modul ini pembagian 5 terhadap tegangan input. ncontoh : njika tegangan yang ingin di deteksi pada modul ini adalah 30V DC, maka output dari modul ini adalah $30/5 = 6V$ DC. Perlu diperhatikan, jika menggunakan arduino yang bekerja pada 5V DC, maka tegangan maksimum yang ingin dideteksi adalah $5v \times 5 = 25V$ DC. hal ini untuk menghindari input arduino melebihi 5V (tegangan dimana arduino bekerja). Sama hal nya dengan arduino yang bekerja dengan 3.3V DC, maka tegangan input yg ingin dideteksi, maksimal adalah $3.3V \times 5 = 16,5V$ DC

SPESIFIKASI :

- Tegangan input: 0-25v DC
- Tegangan deteksi: 0.02445-25v DC
- Ketelitian pengukuran: 0.00489v
- Ukuran: 25x13mm

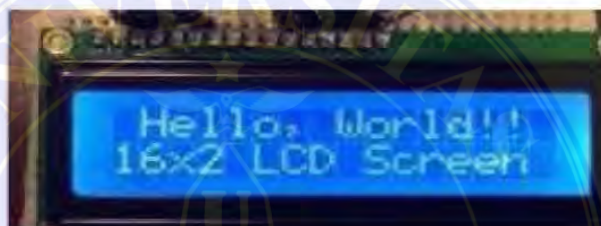
2.8 Sensor Arus ACS712

Sensor Arus ACS712 adalah sensor arus dengan system hall effect, artinya besaran besaran arus akan mempengaruhi besar kecil nya hall effect pada sensor. makin besar arus maka makin besar pengaruh nya pada hall effect sensor pada sensor ini. Spesifikasi ACS712 :

ACS712 5A	ACS712 20A	ACS712 30A
5Vdc Nominal	5Vdc Nominal	5Vdc Nominal
-5 to +5 Amps	-20 to +20 Amps	-30 to +30 Amps
VCC/2	VCC/2	VCC/2
(nominally 2.5Vdc)	(nominally 2.5Vdc)	(nominally 2.5VDC)
185 mV per Amp	100 mV per Amp	66 mV per Amp
ACS712ELC-05A	ACS712ELC-10A	ACS712ELC-30A

2.9 LCD (*Liquid Crystal Display*)

LCD atau *Liquid Crystal Display* adalah suatu jenis media display (tampilan) yang menggunakan kristal cair (liquid crystal) untuk menghasilkan gambar yang terlihat. Teknologi Liquid Crystal Display (LCD) atau Penampil Kristal Cair sudah banyak digunakan pada produk-produk seperti layar Laptop, layar Ponsel, layar Kalkulator, layar Jam Digital, layar Multimeter, Monitor Komputer, Televisi, layar Game portabel, layar Thermometer Digital dan produk-produk elektronik lainnya.

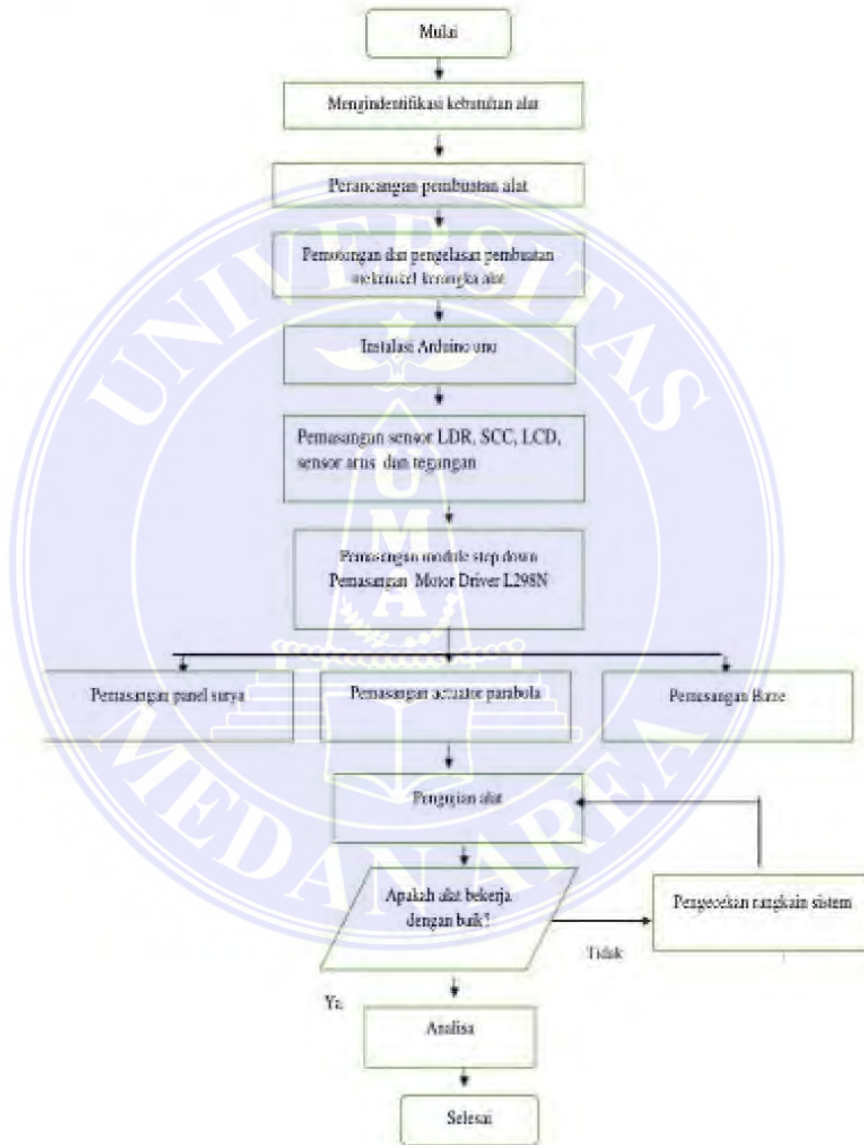


Gambar 2.10. Modul LCD (Liquid Crystal Display)

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Flowchart Pembuatan Alat



Gambar 3.1 : Flowchart Pembuatan Alat

3.2 Spesifikasi Pada Alat

Tabel 3.2 : Spesifikasi Pada Alat

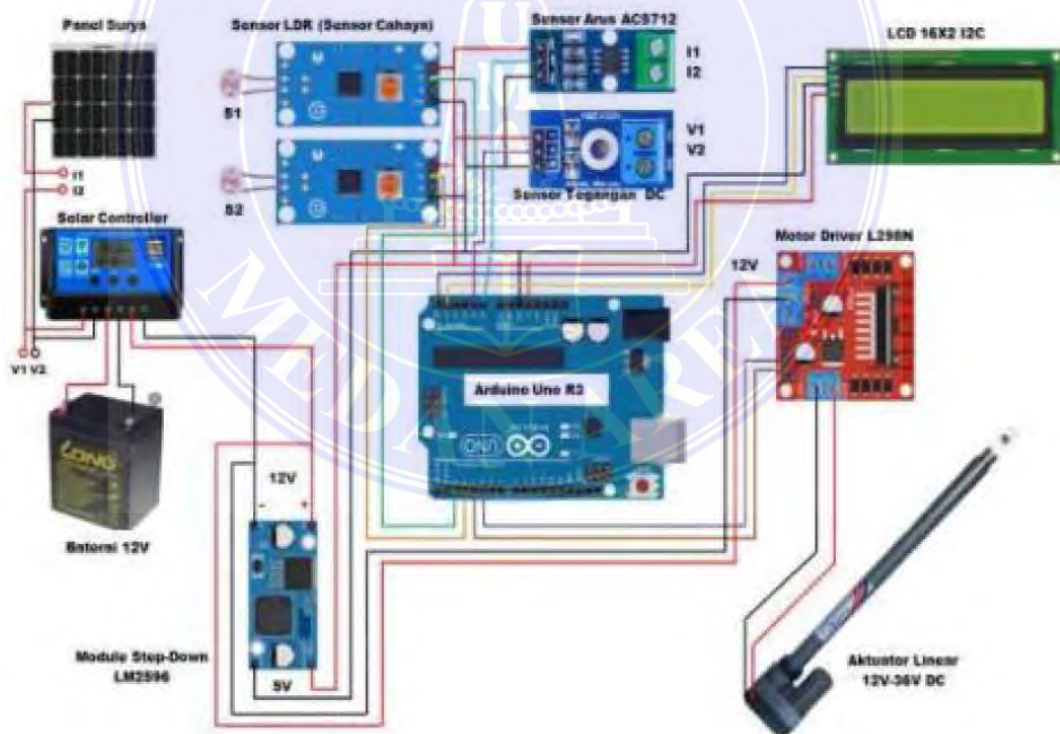
No	Nama	Spesifikasi	Jumlah
1	Arduino uno	<ul style="list-style-type: none"> • Mikrokontroler ATmega328 Operasi Tegangan 5 Volt • Input Tegangan 7-12 Volt • Pin I/O Digital 14 • Pin Analog 6 • Arus DC tiap pin I/O 50 mA • Arus DC ketika 3.3V 50 mA • SRAM 2 KB • EEPROM 1 KB • Kecepatan clock 16 MHz 	1
2	Sensor LDR	<ul style="list-style-type: none"> • Tegangan maksimum (DC) : 150 V • Konsumsi Arus Maksimum : 100 mW • Tingkatan Resistansi / Tahanan : 10 Ohm hingga 100k Ohm • Waktu Respon Sensor : 20ms – 30 ms • Suhu Operasi : -30° Celcius – 70° Celcius 	2

3	Sensor Tegangan	<ul style="list-style-type: none"> • Tegangan input: 0-25v DC • Tegangan deteksi: 0.02445-25v DC • Ketelitian pengukuran: 0.00489v • Ukuran: 25x13mm 	1
4	Sensor Arus	<ul style="list-style-type: none"> • Tahanan konduktor internal 1,2 mΩ. • Tegangan isolasi minimum 2,1 kVRMS antara pin 1-4 dan pin 5-8. • Mampu mengukur arus AC atau DC hingga 30 A. • Tegangan output proporsional terhadap input arus AC atau DC. • Tegangan kerja 5 VDC. 	1
5	Solar Charger Controller	<ul style="list-style-type: none"> • Bisa dipilih jenis aki yang dipakai, aki jadi awet • Proteksi Aki dari temperatur yang berlebih • Proteksi Aki Tegangan terendah, memperpanjang umur aki 	1
6	LCD	<ul style="list-style-type: none"> • Operating Voltage:5V • 5 Push buttons dapat digunakan untuk input menu 	1

		<ul style="list-style-type: none"> • Tombol reset Arduino • Potentiometer untuk mengatur backlight • Dimension: 80 x 58 mm 	
7	Panel surya	<ul style="list-style-type: none"> • 30 Wp 	1
8	Actuator Parabola	<ul style="list-style-type: none"> • Input rating DC 12V/24V/36V • Stroke length 12"/18"/24" • Speed 7,5 mm/s • Load (Max) 2000 N • Environment -20° C-65° C 	1
9	Motor driver L298N	<ul style="list-style-type: none"> • Tegangan Input: 3.2V - 40V. • Catu Daya: 5V . • Arus puncak: 2 Amper. . • Keluaran pin 10 (sumber tegangan IC) jika berfungsi sebagai pin output: 5V. • Ukuran: 3.4 cm x 4.3 cm x 2.7 cm 	1
10	Motor step-down LM2596	<ul style="list-style-type: none"> • Input Voltage: DC 3 -40 V • Output Voltage: DC 1.5 - 35 V • Output Current: 3A(MAX) It is recommended to use under 2A • Load adjust ratio: +/-0.5% • Voltage adjust ratio: +/-2.5% 	1
11	Batre	<ul style="list-style-type: none"> • Kapasitas : 12 Ah (Ampere Hour) 	1

		<ul style="list-style-type: none">• Tegangan : 12 V (Volt)• Cycle Use : 13.5V - 13.8V• Standby Use : 14.5 - 14.9V)• Intial Current : Less Than 2.40 A MAX• Dimensi : 10(L)x10(T)x15(P)	
--	--	--	--

3.3 Perancangan Dan Pembuatan Alat



Gambar 3.3 Rangkaian Keseluruhan Alat

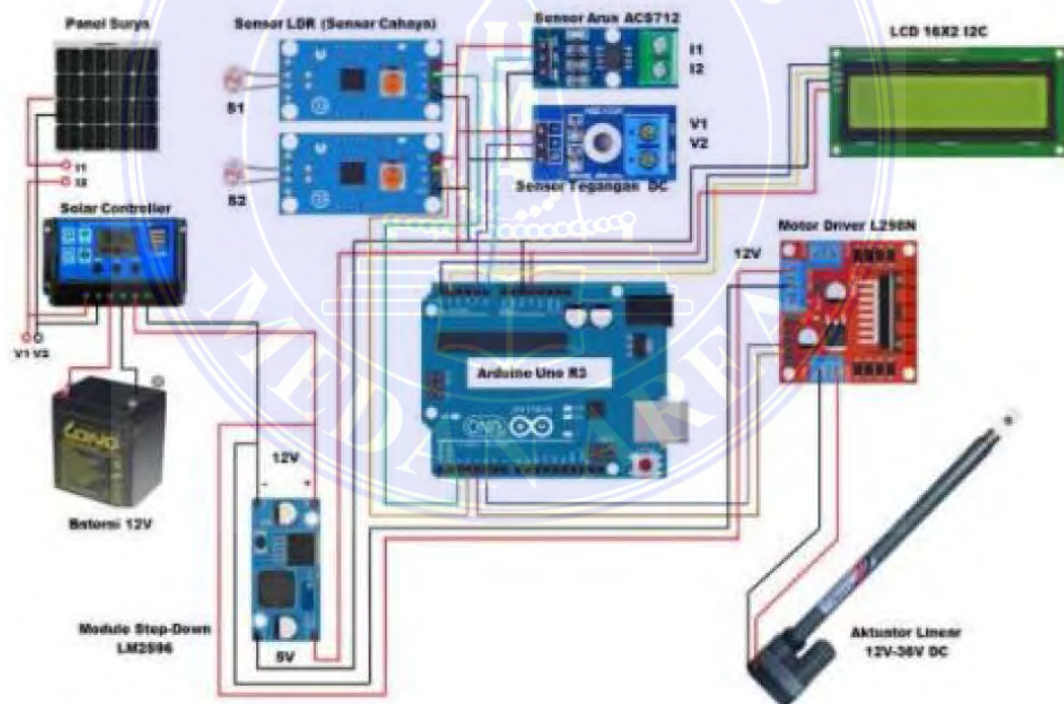
3.4 Pemotongan dan Pembuatan Kerangka Alat



Gambar 3.4 Pembuatan Kerangka

Pemotongan dan pembuatan kerangka mekanikal desain untuk dibuat pada panel surya

3.5 Instalasi Arduino Uno



Gambar 3.5 Pemasangan Instalasi Arduino Uno

3.6 Pemasangan Sensor LDR

Pemasangan pin Ao sensor pada pin 0 V Arduino, pemasangan pin VCC sensor pada VCC arduino



Gambar 3.6 Pemasangan Sensor LDR

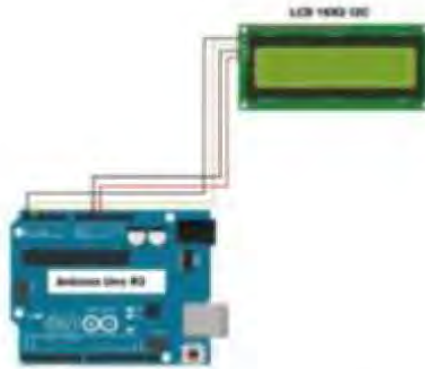
3.7 Pemasangan SCC



Gambar 3.7 Pemasangan SCC

Pemasangan Pin positif SCC di pasang ke Pin positif baterai sedangkan Untuk pin negative pada scc dihubungkan ke pin negative baterai

3.8 Pemasangan LCD



Gambar 3.8 Pemasangan LCD

Pemasangan pin SCL LCD pada PIN A5 arduino Pemasangan Pin SDA LCD pada pin A4 arduino, pemasangan pin VCC LCD pada pin 5V Arduino dan pemasangan GND LCD pada GND Arduino

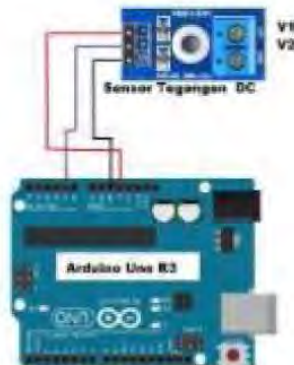
3.9. Pemasangan Sensor Arus



Gambar 3.9 Pemasangan Sensor Arus

Pin vcc dihubungkan ke 5V Arduino, out arus dihubungkan ke pin analog IN AO dan GND sensor dihubungkan ke GND Arduino.

3.10 Pemasangan Sensor Tegangan



Gambar 3.10 Pemasangan Sensor Tegangan

Pin I sensor dihubungkan ke pin 5V Arduino, pin + dihubungkan ke pin A1 sedangkan pin S sensor dihubungkan ke GND Arduino

3.11 Pemasangan Module Step Down

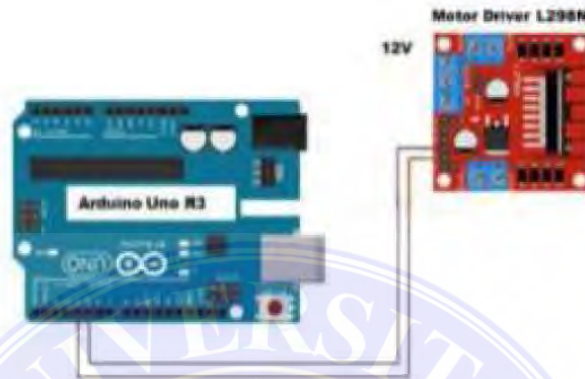
Output pin 12 v step down di hubungkan ke pin 5v motor driver L298n, output 12 V step down di hubungkan ke pin GND motor driver



Gambar 3.11 Pemasangan Module Step Down

3.12 Pemasangan Motor Driver L298N

Output motor driver l298n dihubungkan ke pin 4 digital pwm sedangkan output kr dua dihubungkan ke pin 5 digital pwm



Gambar 3.12 Pemasangan Motor Driver L298N

3.13 Pemasangan Panel Surya



Gambar 3.13 Pemasangan Panel Surya

Input panel surya 3 Wp di hubungkan ke input SCC dan untuk output Panel 30 Wp di hubungkan output scc

3.14 Pemasangan Aktuator Parabola



Gambar 3.14. Pemasangan Actuator Parabola

Pin 12V motor driver l298n di hubungkan ke input parabola sedangkan pin 5V motor driver di hubungkan ke output parabola

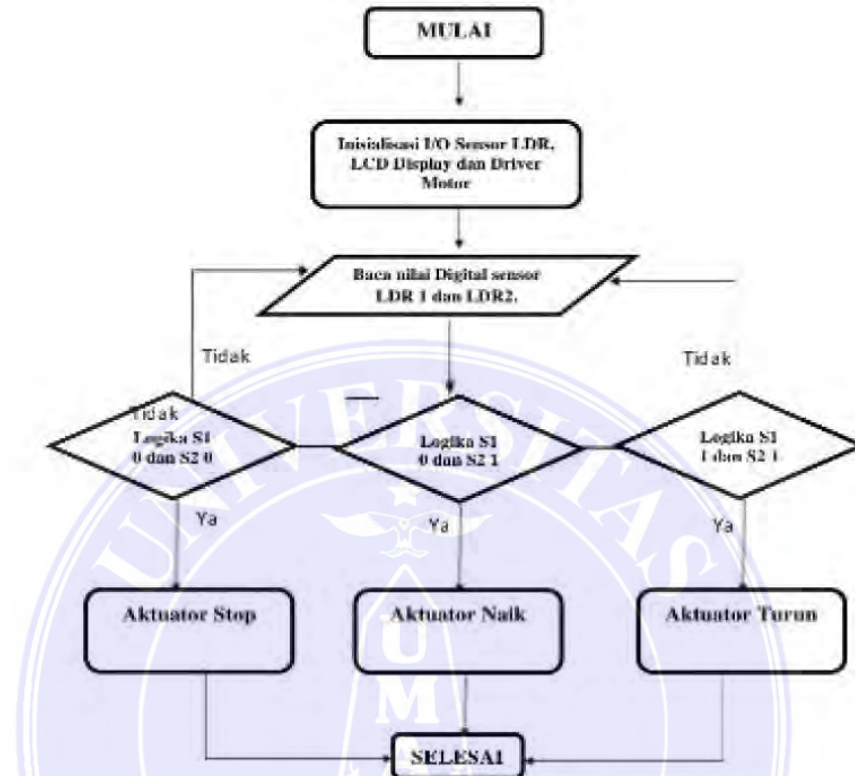
3.15 Pemasangan Batre



Gambar 3.15 Pemasangan Batre

Kabel positif dan negatif batre di hubungkan ke kabel positif dan negatif scc

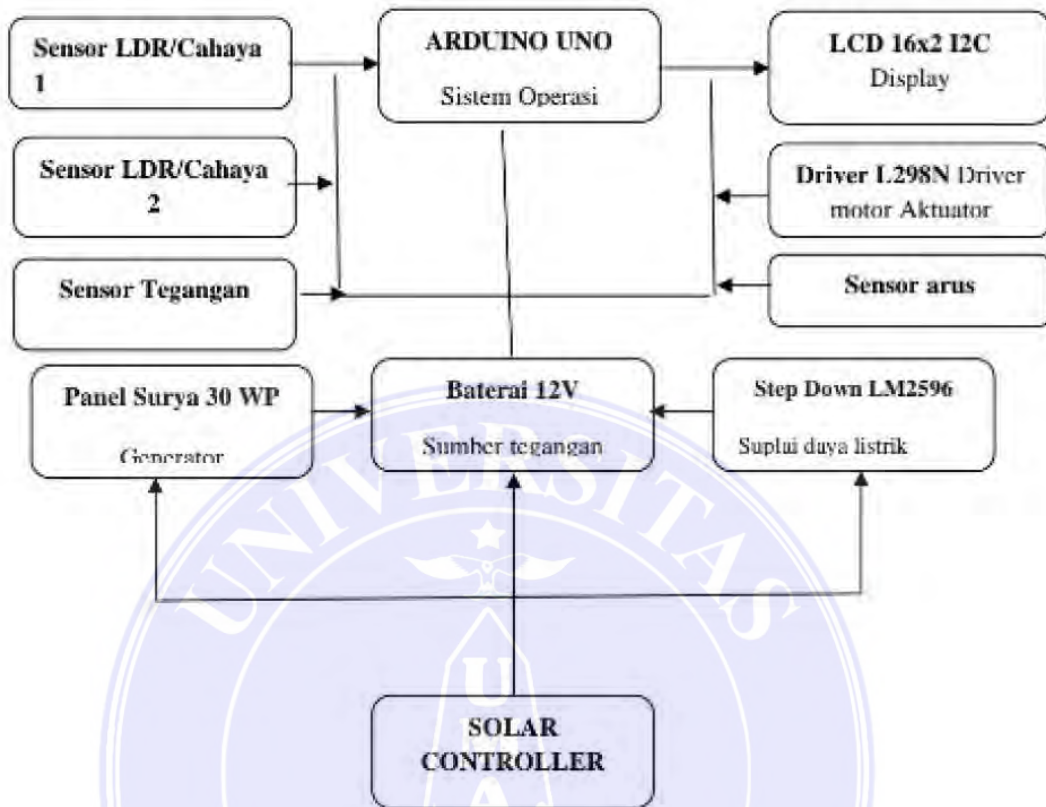
3.16 Flowchart



Gambar 3.16 : Flowchart System Trecking

System perancangan alat panel surya ini menggunakan actuator parabola sebagai penggerak panel surya. Pada gambar 3.1 menunjukkan I/O sensor LDR , LCD dan Driver motor yang dimana akan membaca Nilai digital Sensor LDR 1 dan LDR 2 sehingga dimana pada pembacaan pada S1 0 dan S2 1 aktuator akan naik mengikuti cahaya matahari dan jika S1 0 dan S2 0 Aktuator akan berhenti atau tidak bergerak sama sekali, dan untuk S1 dan S2 jika sama sama memiliki nilai maka aktuator akan turun sampai ke posisi awal.

3.17 BLOK DIAGRAM ALAT



Gambar: 3.17 Blok Diagram Alat

Blok diagram dimulai dari arduino yang akan memprogram data dan selanjutnya akan masuk ke sensor. Sensor akan memberi sinyal sehingga panel akan bergerak mengikuti cahaya matahari. Kemudian SCC akan mengatur arus searah yang diisi ke batere, dan mengatur arus yang keluar dari batere ke beban. Alat ini juga berfungsi untuk mengontrol agar tidak terjadi overcharging (kelebihan pengisian karena batere sudah penuh). Selanjutnya ke Batere (accu) setelah dari SCC (solar charge control) batere akan menyimpan arus yang telah terisi dari panel sehingga batere dapat menyimpan arus masuk. Kemudian arus akan masuk ke beban, sehingga beban dapat digunakan.

3.18 Gambar Desain Alat



Keterangan:

Tinggi kerangka : 100 cm

Panjang kerangka : 56 cm

Lebar kerangka : 34 cm

Gambar 3.18 : Kerangka Desain Portabel Sel Surya

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil rancang bangun dan pegujian alat serta pembahasan bab terdahulu maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Bahwa panel surya sudah dapat di buat bongkar pasang Kembali. Panel surya dapat bergerak mengikuti cahaya matahari dengan bantuan sensor LDR sehingga pergerakan panel sudah sesuai dengan yang diharapkan
2. Daya yang dihasilkan panel surya 30 WP dengan sitem tracking adalah sebesar 368,8 W.

5.2 SARAN

1. Diharapkan untuk pengembangan lebih lanjut untuk menabahi pergerakan panel surya secara vertical dan horizontal
2. Diharapkan untuk kedepannya dapat di aplikasikan dengan IOT untuk memantau daya yang dihasilkan oleh panel.

DAFTAR PUSTAKA

- ArfiantoTeguh.2018"Perancangan dan Realisasi Solar Tracking System Untuk Peningkatan Efisiensi Panel Surya Menggunakan Arduino Uno" Institut Teknologi Nasinal
- Dzulfikar, Dafi. 2016." *Optimalisasi Pemanfaatan Energi Listrik Tenaga Surya Skala Rumah Tangga* ".Jakarta: Universitas Pancasila Jakarta.
- F. Tavora and A. S. Maia. Solar Battery Charger for Portable Devices Application. SiliconReef. Brazil. 2012.
- Hidayat, Syarif. 2015. " *Pengisi Baterai Portable Dengan Menggunakan Sel Surya* ".STT-PLN.
- M. S. Varadarajan, "Coin Based Universal Mobile Battery Charger". IOSR Journal of Engineering. vol.2, no. 6, pp. 1433- 1438, 2012.
- Machali, 2016. " *Metode Penelitian Kuantitatif Panduan Praktis Merencanakan, Melaksanakan Dan Analisis Dalam Penelitian Kuantitatif* ". Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- N. A. Handayani and D. Ariyanti, "Potency of Solar Energy Applications in Indonesia". International Journal of Renewable Energy Development. Vol. 1, No. 2. 2012
- P. Hersch, and K. Zweibel. Basic PhotoVoltaic Principles and Methods. Technical Information Office, Solar Energy Research Institute – SERI. USA. 1982.
- P. Qian, and M. Guo. Design of Pulse Charger for Lead Acid Battery. Springer - Lecture Notes in Electrical Engineering. Vol. 97, pp. 897-901, 2011.
- Purwoto 2018. " *Efisiensi Penggunaan Panel Surya Sebagai Sumber Energi Alternatif* ". Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- R. Perez. Lead-Acid Battery State of Charge vs. Voltage. Home Power (36), Magazine. September 1993.
- Texas Instrument. LM138/LM338 5-Amps Adjustable Regulators. Datasheet. 2013.
- Y. I. Al-Mashhadany and H. A. Attia, "Novel Design and Implementation of Portable Charger through Low-Power PV Energy System". Electrical Engineering Dept., College of Engineering, University of Al-Anbar, Al-Anbar, Iraq, 2013

LAMPIRAN

PROGRAM KESLURUHAN ALAT

```
#include <Wire.h>

#include <LiquidCrystal_I2C.h>

#include "TimerOne.h"

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);

int Sc1 = 2;

int Sc2 = 3;

const int S_teg = A1;

const int S_arus = A0;

int M1 = 4;

int M2 = 5;

int value1 = 0;

int value2 = 0;

float value3 = 0;

float value4 = 0;

float n_teg = 0;

float n_arus = 0;

float teg = 0;

float arus = 0;

void setup() {
```

```
// put your setup code here, to run once:

Serial.begin(9600);

lcd.begin();

lcd.backlight();

pinMode(Sc1, INPUT);

pinMode(Sc2, INPUT);

pinMode(S_teg, INPUT);

pinMode(S_arus, INPUT);

pinMode(M1, OUTPUT);

pinMode(M2, OUTPUT);

Timer1.initialize(1000000); // ( 0.1 sec )

Timer1.attachInterrupt(tampil);

}

void loop() {

// put your main code here, to run repeatedly:

value1 = digitalRead(Sc1);

value2 = digitalRead(Sc2);

if(value1==1 && value2==0){ // Aktuator naik

delay(1000);
```

```
digitalWrite(M1, HIGH);  
digitalWrite(M2, LOW);  
}  
  
if(value1==0&&value2==0){ //Aktuator stop  
digitalWrite(M1, LOW);  
digitalWrite(M2, LOW);  
}  
  
if(value1==1&&value2==1){ // Aktuator turun  
delay(1000);  
digitalWrite(M1, LOW);  
digitalWrite(M2, HIGH);  
}  
lcd.setCursor(0,0);  
lcd.print("V.Crg = ");  
lcd.print(teg);  
lcd.setCursor(14,0);  
lcd.print("V");  
lcd.setCursor(0,1);  
lcd.print("I.Crg = ");  
lcd.print(arus);  
lcd.setCursor(14,1);
```

```
lcd.print("A");
```

```
//Serial.print(" ");
```

```
//Serial.println(value2);
```

```
//delay(1000);
```

```
}
```

```
void tampil(){
```

```
value3 = analogRead(S_teg);
```

```
n_teg = (value3*5)/1024;
```

```
teg = n_teg * 5;
```

```
value4 = analogRead(S_arus);
```

```
arus = value4/1000;
```

```
}
```

