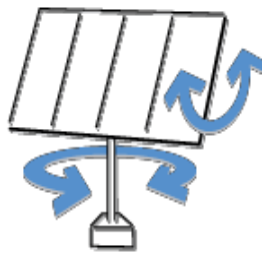


BAB II

TINJAUAN PISTAKA

2.1 Solar Tracker System

Solar tracker atau pelacak matahari merupakan suatu gabungan sistem yang terdiri dari beberapa komponen penyusun seperti sensor, aktuator, logika kontrol dan PV.(Aini, 2017) *Solar tracker* dibuat agar PV selalu tegak lurus dengan matahari. Posisi solar yang tegak lurus dapat memkasimalkan energi yang didapat dari matahari. Posisi solar yang tegak lurus dapat memkasimalkan energi yang didapat dari matahari. Sistem *solar tracker* terdapat beberapa jenis dan disesuaikan dengan jumlah sumbu rotasi yang digunakannya, yaitu *solar tracker single axis* dan *solar tracker dual axis*. *Solar tracker single axis* atau sumbu tunggal dimana hanya salah satu penggerak yang digerakan, sedangkan pada *dual axis* ada dua sumbu penggerak yang digerakan untuk bisa sejajar dengan arah datangnya cahaya matahari tersebut. Pada Gambar 2.1 yang memiliki 2 pergerakan yang bertindak sebagai sumbu rotasi. Pelacak sinar matahari sumbu ganda bergerak sesuai horizontal dan vertical agar bisa tegak lurus terhadap arah sinar matahari yang datang. (Aini, 2017)



Gambar 2.1 Solar Tracker dual axis

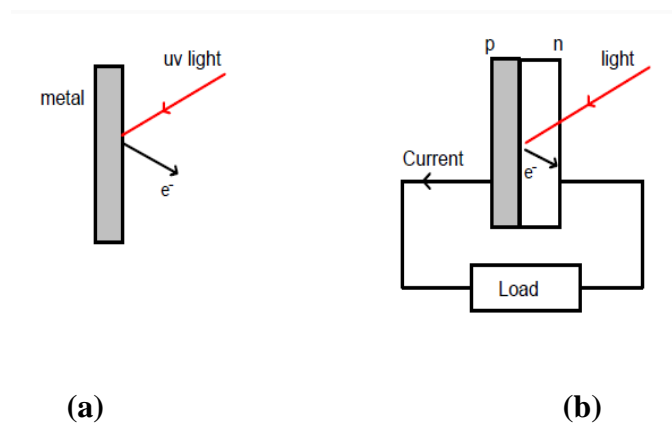
(Aini, 2017)

Sistem pelacak matahari juga dapat dibagi dua yaitu, sistem pelacak matahari

pasif dan aktif. Dalam sistem pasif proses penjejakannya tidak melakukan pengukuran langsung terhadap besaran fisis dari objeknya yaitu matahari melainkan menggunakan perhitungan astronomi yaitu berupa data posisi matahari, sedangkan pada sistem pelacak aktif menggunakan sebuah sensor untuk mengukur besaran fisis dari objek yaitu matahari.

2.2 Solar Cell

Solar cell atau photovoltaic merupakan suatu device yang mampu menghasilkan listrik dari energi cahaya. Dalam cahaya terdapat energi yang disebut dengan photon, Ketika photon atau energi cahaya tersebut mengenai solar cell maka photon akan mendorong elektron bebas di dalam kristal silicon bergerak keluar melalui sirkuit eksternal dan kembali lagi melalui sisi lain solar cell.(Elvia, 2014) solar cell dapat menerima energi terus menerus selama cahaya dari matahari itu masih ada. Berikut merupakan gambaran pelepasan elektron di solar cell.

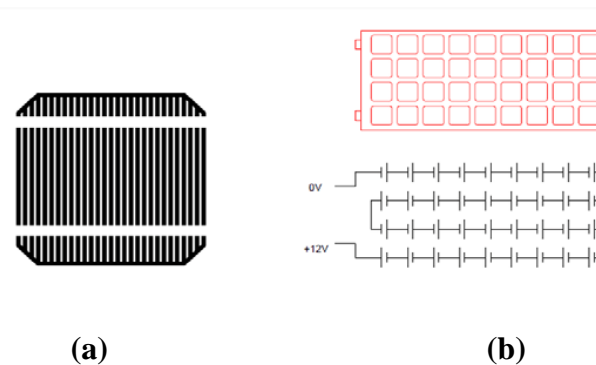


Gambar 2.2 Gambaran *photoelectric effect* dan *photovoltaic effect* yang terjadi dalam solar cell.

(Elvia, 2014)

Gambar (a) merupakan gambaran dari *photoelectric effect*. Sinar *ultra violet* akan membebaskan elektron dari permukaan logam. Sedangkan gambar (b) merupakan

photovoltaic effect yang terjadi dalam *solar cell*.



Gambar 2.3 Solar Panel dan Kumpulan solar cell yang di seri

(Sumber: Elvia, 2014)

Energi matahari merupakan energi yang menjanjikan dibandingkan dengan energi lainnya karena sifatnya berkelanjutan dan juga tidak terbatas. Jumlah energi yang begitu besar yang dihasilkan dari sinar matahari, membuat solar cell menjadi alternatif sumber energi masa depan yang sangat menjanjikan. Solar cell juga memiliki kelebihan menjadi sumber energi yang praktis mengingat tidak membutuhkan transmisi karena dapat dipasang secara modular di setiap lokasi yang membutuhkan. Cara kerja sel surya adalah dengan memanfaatkan teori cahaya sebagai partikel. Sebagaimana diketahui bahwa cahaya baik tampak maupun yang tidak tampak memiliki dua buah sifat yaitu dapat sebagai gelombang dan dapat sebagai partikel yang disebut dengan *photon*.(Elvia, 2014)

2.3. Arduino Uno

Arduino uno merupakan jenis arduino yang paling banyak digunakan. Terutama untuk pemula sangat disarankan untuk menggunakan jenis ini. Menggunakan ATMEGA328 sebagai *Microcontrollernya*, memiliki 14 *pin I/O digital* dan 6 *pin input analog*. Untuk pemrograman cukup menggunakan koneksi *USB type A to type B*. Sama seperti yang digunakan pada USB printer.(arduino, 2019)

Arduino merupakan perangkat yang bersifat *open source* dan sering digunakan untuk merancang perangkat yang berbasis *mikrokontroller* dan dengan ditambahkan *software*-nya yaitu Arduino IDE sehingga dapat membantu penggunanya untuk mengembangkan perangkat yang nantinya dapat bekerja secara otomatis. Dengan adanya Arduino sebagai *mikrokontroller* dapat membantu untuk mengendalikan berbagai komponen dalam elektronika dan mempermudah untuk melakukan *prototyping* serta membuat alat alat yang berbasis *mikrokontroller*



Gambar 2.4 Arduino Uno Board

(Sumber:arduino, 2019)

Berikut adalah spesifikasi yang ada dalam arduino:

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino UNO

(Sumber: arduino, 2019)

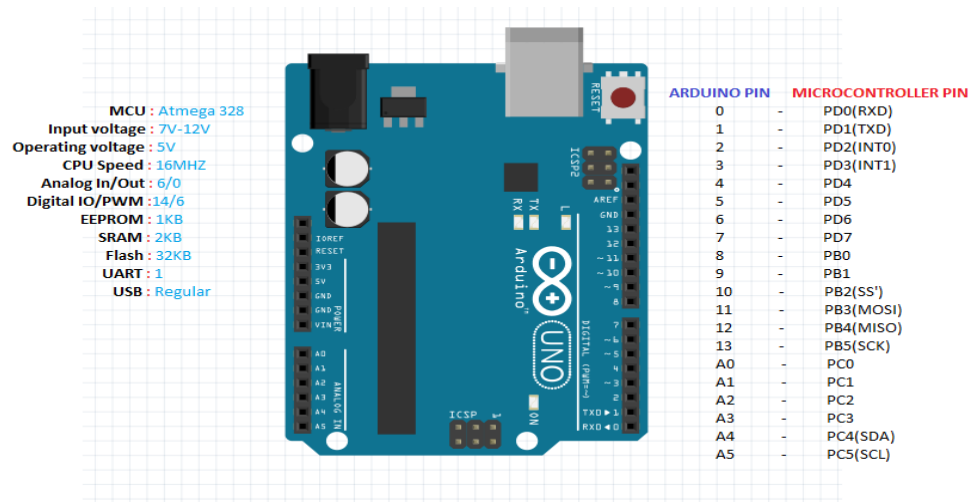
<i>Microcontroller</i>	<u>ATmega328P</u>
<i>Operating Voltage</i>	5V
<i>Input Voltage (recommended)</i>	7-12V

<i>PWM Digital I/O Pins</i>	<i>6</i>
<i>Input Voltage (limit)</i>	<i>6-20V</i>
<i>Digital I/O Pins</i>	<i>14 (of which 6 provide PWM output)</i>
<i>Analog Input Pins</i>	<i>6</i>
<i>DC Current per I/O Pin</i>	<i>20 Ma</i>
<i>DC Current for 3.3V Pin</i>	<i>50 Ma</i>
<i>Flash Memory</i>	<i>32 KB (ATmega328P) of which 0.5 KB used by bootloader</i>
<i>SRAM</i>	<i>2 KB (ATmega328P)</i>
<i>EEPROM</i>	<i>1 KB (ATmega328P)</i>
<i>Clock Speed</i>	<i>16 MHz</i>
<i>LED_BUILTIN</i>	<i>13</i>
<i>Length</i>	<i>68.6 mm</i>
<i>Width</i>	<i>53.4 mm</i>
<i>Weight</i>	<i>25 g</i>

Fungsi dari tiap pin yang ada pada board Arduino Uno dapat di lihat pada pin mapping Arduino Uno seperti di tunjukan gambar 2.3 di bawah. Pada gambar 2.3 tersebut terlihat bahwa arduino memiliki 14 pin 6 diantaranya menyediakan keluaran

PWM yang dapat difungsikan sebagai digital I/O dari mulai pin digital 0-13. Dan 6 buah pin/Channels Analog dari mulai A0-A5 pin tersebut dapat digunakan sebagai input

maupun output dengan ADC 10 bit, tegangan referensi pada pin AREF secara default adalah 5 volt atau 3.3 volt.



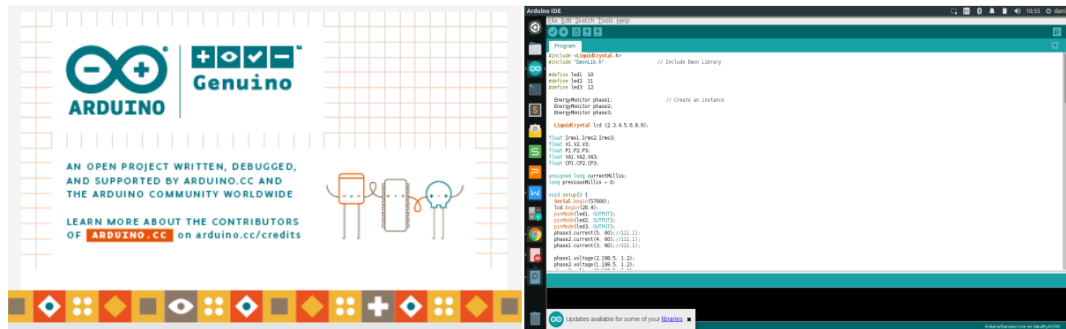
Gambar 2.5 Pin Mapping Arduino Uno

(Sumber: Noorman Rinanto, ST. and Syamsiar Kautsar S.ST, 2015)

Untuk membaca nilai analog dari pin digunakan perintah `analogRead()`, sedangkan mengeluarkan tegangan analog yaitu `analogWrite()` dan menggunakan pin digital I/O pada board arduino menggunakan perintah `pinMode()`, `digitalWrite()`, dan `digitalRead()`. (Noorman Rinanto, ST. and Syamsiar Kautsar S.ST, 2015)

2.3.1 Arduino IDE

IDE atau *Integrated Development Environment* merupakan lingkungan yang terintegrasi untuk melakukan pengembangan. Disebut lingkungan karena melalui *software* inilah Arduino diprogram untuk nantinya melakukan fungsi-fungsi yang ingin dimasukkan untuk menjalankannya.



Gambar 2.6 Software Arduino IDE

2.4 Light Dependent Resistor (LDR)

Light Dependent Resistor (LDR) merupakan salah satu jenis sensor cahaya. LDR dibuat dari lapisan tipis semikonduktor seperti *silicon*, *selenium*, atau *cadmium sulfide (Cds)* atau elemen-elemen sejenisnya. Sensor LDR ini berfungsi untuk mengetahui besarnya kuat pencahayaan cahaya dari matahari dengan cara mengirimkan *signal* pada *Arduino* yang akan mengatur putaran motor servo. Putaran motor servo akan mengubah orientasi panel surya mendekati tegak lurus terhadap arah datangnya cahaya matahari sehingga energi cahaya yang diserap panel surya menjadi maksimum. Sesuai dengan namanya *Light Dependent Resistor (LDR)*, sensor ini menghasilkan hambatan sebagai keluaran dari besarnya kuat pencahayaan cahaya yang telah dibaca.(Acosta-avalos, 2014)

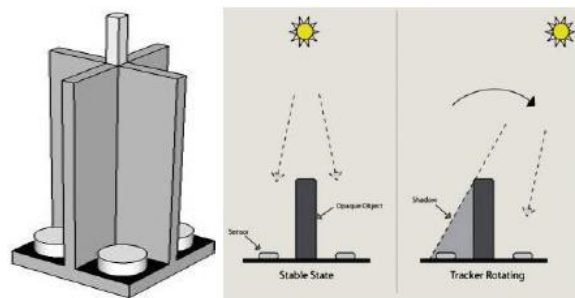
Sensor cahaya atau LDR memiliki nilai resistansi yang tidak tetap karena menyesuaikan dengan intensitas cahaya yang diterima oleh sensor tersebut. Karena itulah sensor ini digunakan sebagai sensor cahaya pada alat ini.



Gambar 2.7 Sensor LDR

(Sumber: teknikelektronika.com)

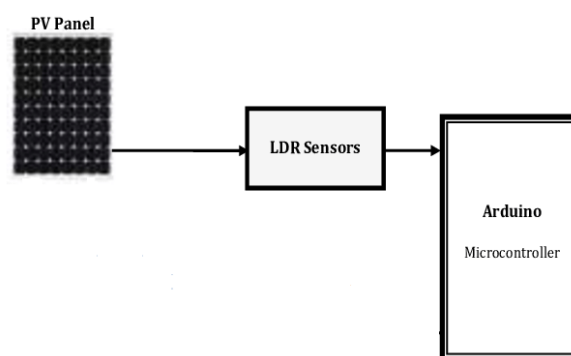
Perancangan mekanik pada sensor akan digunakan *design* yang mirip dengan gambar dibawah. Sensor dengan *design* ini memanfaatkan efek bayangan pada *balancer* yang memisahkan ke-4 sensor LDR. Sehingga pembagian nilai cahaya yang mengenai LDR membantu pergerakan si solar cell lebih optimal.



Gambar 2.8 Design Sensor Cahaya dan Efek Bayangan pada Rangkaian Mekanik Sensor Cahaya

(Sumber: Kusuma, 2019)

Blok diagram pada gambar 2.9 adalah merupakan alur dimana solar cell atau pv yang menerima sensor cahaya atau LDR sebagai sensor dalam sistem dual axis solar tracker yang datanya diterima oleh arduino yang selanjutnya nanti menngerakan motor agar posisinya tegak lurus terhadap arah jatuhnya cahaya matahari.



Gambar 2.9 Blok diagram LDR sebagai sensor cahaya

2.5 Motor Servo

Motor Servo merupakan motor listrik yang menggunakan sistem *closed loop* atau umpan balik tertutup yang membuat bisa digunakan untuk mengendalikan akselerasi dan kecepatan sebuah motor listrik dengan keakuratan yang tinggi. Pada umumnya motor servo terdiri dari 3 komponen utama yaitu motor, sistem control dan potensiometer. Potensiometer berfungsi untuk menentukan batas sudut dari putaran servo. Sedangkan sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel *motor servo*.(Pattanaik, 2019)



Gambar 2.10 Bentuk Motor Servo

(Sumber: MagicDuino.com)

2.5.1.Keunggulan Motor Servo

Keunggulan dari penggunaan motor servo adalah :

- a) Tidak bergetar dan tidak ber-resonansi saat beroperasi.
- b) Daya yang dihasilkan sebanding dengan ukuran dan berat motor.
- c) Penggunaan arus listrik sebanding dengan beban yang diberikan.
- d) Resolusi dan akurasi dapat diubah dengan hanya mengganti *encoder* yang dipakai.

- e) Tidak berisik saat beroperasi dengan kecepatan tinggi.

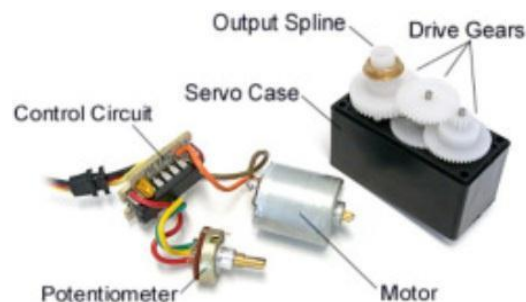
2.5.2.Kelemahan Motor Servo

Keunggulan dari penggunaan motor servo adalah :

- Memerlukan pengaturan yang tepat untuk menstabilkan umpan balik.
- Motor menjadi tidak terkendali jika *encoder* tidak memberikan umpan balik.
- Beban berlebih dalam waktu yang lama dapat merusak motor.

2.5.3.Komponen Penyusun Motor Servo

Motor servo pada dasarnya dibuat menggunakan motor DC yang dilengkapi dengan controler dan sensor posisi sehingga dapat memiliki gerakan 0° , 90° , 180° atau 360° . Berikut adalah komponen internal sebuah motor servo 180° .



Gambar 2.11 Komponen dalam motor servo

(Sumber: Pattanaik, 2019)

Tiap komponen pada motor servo diatas masing-masing memiliki fungsi sebagai controler, driver, sensor, girbox dan aktuator. Pada gambar diatas terlihat beberapa bagian komponen motor servo. Motor pada sebuah motor servo adalah motor DC yang dikendalikan oleh bagian controler, kemudian komponen yang berfungsi sebagai sensor adalah potensiometer yang terhubung pada sistem girbox pada motor servo.(Marsella BR Ginting, 2018)

2.6 LCD 20 x 4 (*Liquid Crystal Display*) dengan I2C

LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah perangkat yang berfungsi sebagai media

penampil dengan memanfaatkan kristal cair sebagai objek penampil utama. LCD bisa menampilkan suatu gambar atau karakter dikarenakan adanya titik cahaya (piksel) yang terdapat dalam LCD tersebut.



Gambar 2.12 LCD Character Display 20x4 dengan modul I2C

(Sumber: nn-digital.com)

LCD yang nantinya digunakan adalah LCD berukuran 20x4 karakter dengan tambahan *chip module* I2C untuk mempermudah *programmer* nantinya dalam mengakses LCD tersebut. Dengan digunakannya tambahan modul I2C maka hanya diperlukan 4 buah pin arduino, yaitu pin SCL, pin SDA, pin VCC dan pin GND.

2.6.1 Sistem dan Material LCD 20x4

LCD adalah lapisan dari campuran organik antara lapisan kaca bening dengan elektroda transparan indium oksida dalam bentuk tampilan segmen- segmen dan lapisan elektroda pada lapisan belakang LCD. Apabila elektroda LCD diaktifkan dengan sumber tegangan, molekul-molekul organik yang terdapat di dalam LCD akan menyesuaikan diri dengan elektroda dari segmen.

Lapisan LCD ini berlapis-lapis dan memiliki polizer cahaya vertikal depan dan polizer cahaya horizontal belakang yang diikuti dengan lapisan reflektor. Cahaya yang dipantulkan tersebut tidak dapat melewati molekul yang telah menyesuaikan diri dan segmen yang diaktifkan terlihat menjadi lebih gelap dan akan membentuk karakter yang kita inginkan. (Muhtarudin and Ashari, 2018)

2.6.2 Konfigurasi Pin LCD 20x4

Berikut adalah konfigurasi kaki-kaki LCD karakter 20x4 untuk mengkoneksikannya ke *board* Arduino.

Tabel 2.2 Konfigurasi Pin LCD 20x4

Pin No	Symbol	Details
1	GND	Ground
2	Vcc	Supply Voltage +5V
3	Vo	Contrast adjustment
4	RS	0->Control input, 1-> Data input
5	R/W	Read/ Write
6	E	Enable
7 to 14	D0 to D7	Data
15	VB1	Backlight +5V
16	VB0	Backlight ground

2.6.3 I2C (*Inter Integrated Circuit*)

Inter Integrated Circuit atau yang lebih dikenal dengan sebutan I2C adalah komunikasi serial dua arah menggunakan dua saluran yang dibuat untuk mengirim dan menerima data. Dalam I2C terdiri dari saluran SDA (*serial data*) dan SCL (*serial clock*) yang membawa informasi data antara pengontrolnya dan I2C.



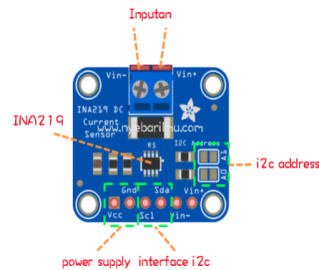
Gambar 2.13 LCD Modul I2C

(Sumber: nn-digital.com)

Perangkat yang dihubungkan dengan I2C ini dapat difungsikan sebagai *master* atau *slave*. *Master* adalah perangkat yang memulai *transfer* pada data dengan

membentuk sinyal *stop*, dan membangkitkan sinyal *clock*. Sedangkan *slave* adalah perangkat yang telah diberikan alamat oleh *master*.

2.7 Sensor Arus dan Tegangan Arus DC (INA219)



Gambar 2.14 Pinout Sensor INA219

(Sumber :(Ada, 2019)

Sensor INA219 adalah alternatif sensor untuk modul sensor ACS712 untuk mengukur arus DC. Modul sensor ini merupakan modul dengan kemampuan ukur yang mampu mengukur sumber beban yang sampai 26 Vdc dan arus 3,2 Ampere. (Ada, 2019) sensor ini tidak hanya hanya mengukur arus, tapi bisa juga untuk mengukur tegangan lewat komunikasi I2C dengan tingkat presisi 1%. Dengan memanfaatkan perkalian hukum ohm, dapat juga menghitung daya watt-nya juga. Besaran daya yang mampu diukur menggunakan modul ini yaitu dapat mencapai lebih dari 75 watt daya.

2.8 Solar Charge Controller

Solar charge controller adalah sebuah alat yang berguna untuk mengatur arus listrik dari solar cell yang nantinya masuk ke dalam baterai agar tidak terjadi kerusakan pada alat lainnya. *Solar charge controller* mengantisipasi *overcharging* dan kelebihan voltase dari panel surya. Kelebihan voltase dan pengisian akan mengurangi umur baterai. Panel surya 12volt umumnya memiliki tegangan output 16-21volt. Sedangkan Baterai umumnya discharge pada tegangan 14-14.7 volt. Jadi tanpa *solar charge controller*, baterai akan rusak oleh *overcharging* dan ketidakstabilan tegangan. Secara

detail fungsi dari *solar charge controller* adalah sebagai berikut:

- a) Mengatur arus untuk pengisian ke baterai untuk menghindari *overcharging* dan *overvoltage*
- b) Mengatur arus yang diambil dari baterai agar baterai tidak *full discharge* dan *overloading*
- c) Monitoring *temperature* baterai.

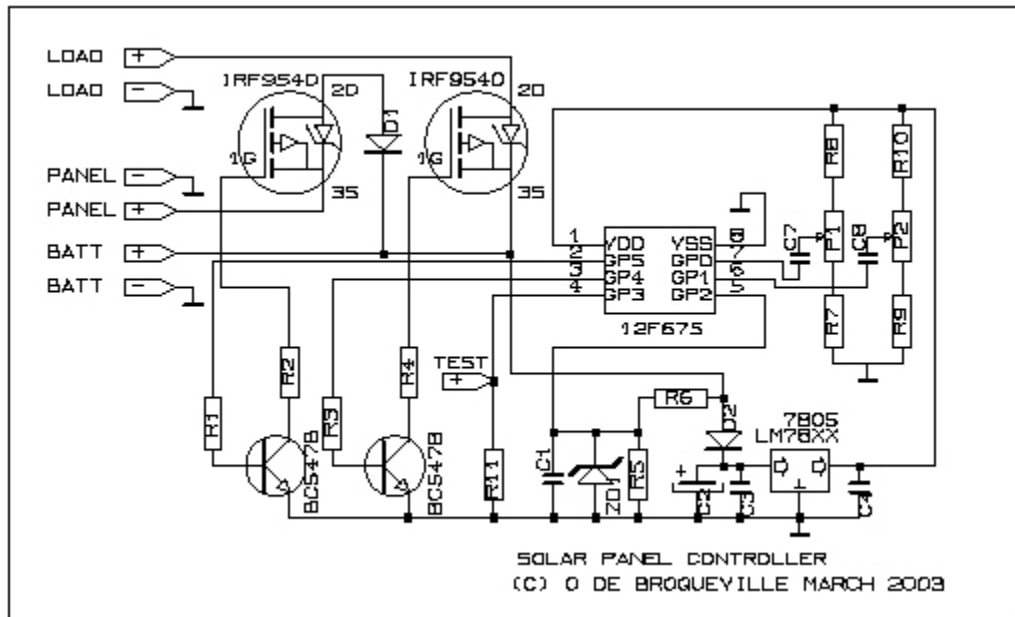
Dalam pemilihan *solar charge controller* yang harus diperhatikan adalah:

- a) tegangan 12 Volt DC/24 Volt DC
- b) kemampuan (dalam arus searah) dari controller
- c) *full charge* dan *low voltage cut*

Solar charge controller yang baik mampu mendeteksi kapasitas yang ada pada baterai. Jika baterai sudah terisi penuh maka pengisiannya otomatis akan berhenti yang baik biasanya mempunyai kemampuan mendeteksi kapasitas baterai dan apabila baterai yang digunakan berkurang maka otomatis akan diisi Kembali. Cara mengetahui bahwa baterai sudah terisi penuh atau tidak nantinya akan muncul pada monitor level yang terdapat pada *Solar Charge Controller* tersebut pada monitor level tersebut juga ditampilkan tegangan yang masuk ke *Solar Charge Controller*.

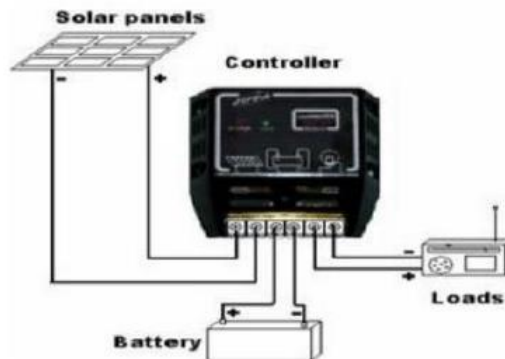
Solar charge controller biasanya terdiri dari satu input (2 terminal) yang terhubung dengan keluaran panel surya, satu output (2 terminal) yang terhubung dengan baterai dan satu output (2 terminal) yang terhubung dengan beban, seperti yang ditunjukkan pada gambar 10. Arus listrik DC yang berasal dari baterai tidak mungkin masuk ke panel sel surya karena biasanya ada diode protection yang hanya melewatkan arus listrik DC dari panel surya ke baterai, bukan

sebaliknya.(Kusuma, 2019)



Gambar 2.15 Rangkaian Pada Solar Charge Control

(Sumber : electronicstefan.ro)



Gambar 2.16 Posisi Input dan Output Solar Charger Controller

(Sumber: Kusuma, 2019)

Terdapat dua jenis *solar charge controller* berdasarkan teknologi yang digunakan, yaitu:

- 1) PWM (*Pulse Wide Modulation*), seperti namanya menggunakan lebar pulse dari ON dan OFF elektrik, sehingga menciptakan seakan-akan *sine wave electrical form*. *Solar charge controller* jenis ini harganya lebih murah

tetapi efisiensi konversi energinya lebih rendah.

- 2) MPPT (*Maximun Power Point Tracker*), yang lebih efisien konversi DC to DC. MPPT dapat mengambil maksimum daya dari PV. MPPT *charge controller* dapat menyimpan kelebihan daya yang tidak digunakan oleh beban ke dalam baterai, dan apabila daya yang dibutuhkan beban.

2.9 Baterai (Battery)

Battery atau Aki adalah alat yang berfungsi untuk menyimpan arus/energi listrik yang dihasilkan oleh panel surya. Pada sistem ini baterai berfungsi sebagai penyimpanan energi yang telah didapatkan oleh solar cell dan membantu menjalankan beban yang telah terhubung pada sistem. Untuk penggunaan baterai jenis kering (VRLA, MF-SLA) untuk sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya dan tidak menggunakan baterai jenis basah biasa (aki mobil) karena untuk menjaga kualitas dan keawetan komponen-komponen itu sendiri. Baterai adalah obyek kimia penyimpan arus listrik. Gambar aki kering dapat dilihat pada gambar. (Kusuma, 2019)



Gambar 2.17 Tampilan Fisik Aki Kering

(Sumber: Kusuma, 2019)

2.10 Penelitian Terkait

Penelitian mengenai solar tracker dual axis sistem ini di dasari oleh penelitian-penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan solar tracker seperti solar yang digunakan,

pengukuran tegangan pada baterai, pengukuran tegangan, arus, dan daya yang didapat dan lain sebagainya yang berkaitan dengan solar tracker, berikut ini adalah penelitian yang terkait dengan penelitian solar tracker dual axis sistem.

Tabel 2.3 Penelitian Terkait

No	Penelitian Terkait	Keterangan
1	<p style="text-align: center;">“Solar Tracking System Berbasis Arduino” Khalid Fadhlullah, 2017</p>	<p>Pada penelitian ini dilakukan perancangan alat solar tracking system berbasis Arduino yang dapat bergerak mengikuti sinar matahari dan digunakan pada semua wilayah atau area, dengan menggunakan solar tracker yang dirancang energi matahari dapat diserap dan dihasilkan lebih optimal dibandingkan tanpa menggunakan solar tracker.</p>
2	<p style="text-align: center;">“Pembuatan Penggerak Panel Surya untuk Mengikuti Gerak Matahari dengan Menggunakan Logika Fuzzy” Krisna Resi, 2015</p>	<p>Penelitian ini membahas peran pelacak surya untuk memaksimalkan jumlah foton dari cahaya matahari yang terpancar untuk mengenai <i>solar cell</i> agar mendapatkan hasil konversi foton-listrik yang lebih optimal. Pengendalian dalam penelitian ini menggunakan implementasi logika <i>fuzzy</i>. Logika <i>fuzzy</i> merupakan aplikasi yang dapat digunakan untuk mengatasi keadaan yang ambigu pada suatu objek. Sistem yang dibuat pada penelitiannya dapat menghasilkan pelacak sumber cahaya yang berasal dari lampu</p>

		halogen, namun peneliti tidak melakukan percobaan pelacakan dengan sumber cahaya matahari.
3	<p>“Alat Solar Tracker Berbasis Mikrokontroler 8 bit ATmega8535” I Wayan Sutaya, 2016</p>	<p>Pada penelitian ini dilakukan perancangan alat untuk menghasilkan sebuah alat <i>solar tracker</i> cerdas dengan biaya yang murah. Untuk menciptakan <i>solar tracker</i> yang cerdas dengan biaya yang murah penulis mengimplementasikan algoritma kendali cerdas dengan menggunakan mikrokontroler 8 bit ATmega8535 yang berbiaya murah. Di penelitian ini sang peneliti masih merancang pembuatan solar tracker dengan single axis dan penggunaan 2 sensor cahaya/LDR.</p>
4	<p>“Rancang Bangun Solar Tracker Dengan Sensor LDR Berbasis Mikrokontroler Atmega 8” Marsella BR Ginting, 2018</p>	<p>Pada penelitian ini dilakukan perancangan sistem monitoring sensor LDR, LDR yang digunakan 4 buah, empat buah diantaranya diletakkan pada kondisi keempat penjuru matahari. Kepekaan paling kuat dari LDR tersebut akan diikuti oleh pergerakan solar cell hingga terdapat nilai maksimum. Dengan kondisi ini maka solar cell akan selalu mendapatkan sinar matahari secara optimal sepanjang hari.</p>
5	<p>“Perancangan Prototipe 2 Axis</p>	<p>Penelitian ini merancang prototipe solar tracker</p>

	<p><i>Solar Tracker Guna Optimalisasi Output Daya Solar Panel</i> M Imam Maulana Fardani, 2018</p>	<p>berbasis Arduino uno dengan sensor cahaya LDR dapat mengarahkan solar panel pada matahari dengan mengikuti orientasi matahari sepanjang hari dan dapat dimonitor dengan smartphone..</p>
6	<p>“Rancang Bangun Prototipe Sistem Pelacak Matahari Menggunakan Arduino” Tumbur Hari Boando dan Slamet Winardi,2016</p>	<p>Penelitian ini merancang alat berdasarkan pergerakan cahaya matahari yang mengenai kedua rangkaian LDR. Sistem minimum akan membandingkan nilai error pada kedua rangkaian LDR. Motor akan bergerak ke arah LDR yang memiliki nilai error yang paling mendekati acuan error pada sistem minimum. Setelah pengujian alat didapatkan hasil bahwa alat ini akan mengikuti arah pergerakan cahaya matahari sekalipun keadaan langit berawan ataupun mendung.</p>

Berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan solar tracker yang membedakan penelitian ini dengan penelitian terkait tersebut adalah output dan input yang di gunakan serta implementasi dalam pemasangannya. Pada peniliatian ini perancangan menggunakan pv yang lebih besar dengan daya 10WP, tegangan keluaran maksimal hingga 12V-14V serta arus maksimal hingga 0,95A-1,12A. Pada penelitian kali ini juga motor yang digunakan adala motor servo MG996R yang dimana stall torque atau torsi yang dihasilkan lebih besar yaitu 10kg/cm dengan kecepatan reaksi 0,20 detik/60 derajat dengan supply tegangan 4,8-7,2V. Dalam penilitian ini juga

ditambahkan sensor arus dan tegangan menggunakan ina219 yang dimana sensor tersebut menampilkan indikator dari masukan yang diterima oleh solar atau pv tersebut. Serta sensor cahaya yang digunakan sebanyak 4buah yang diletakan pada setiap sudut dari solar atau pv dengan pengujian alat terhadap matahari langsung yang nanti hasilnya akan ditampilkan pada lcd berapa banyak daya, arus dan tegangan yang diterima oleh solar.

