



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Umum

Penyiraman tanaman merupakan suatu kegiatan yang perlu diperhatikan dalam melakukan pemeliharaan tanaman, dikarenakan tanaman memerlukan asupan air yang cukup untuk melakukan fotosintesis dalam memperoleh kebutuhannya untuk tumbuh dan berkembang.

#### 2.2. IOT ( Internet Of Things )

*Internet of things* merupakan sebuah konsep di mana suatu benda atau objek ditanamkan teknologi-teknologi seperti sensor dan software dengan tujuan untuk berkomunikasi, mengendalikan, menghubungkan, dan bertukar data melalui perangkat lain selama masih terhubung ke internet.

Untuk membuat suatu ekosistem IoT, tidak hanya memerlukan perangkat-perangkat yang pintar, melainkan juga berbagai unsur pendukung lain di dalamnya. Berikut adalah berbagai unsur pembentuk *internet of things*:

##### 2.2.1. Artificial Intelligence (kecerdasan buatan)

Yang pertama ada kecerdasan buatan. Kecerdasan buatan atau *artificial intelligence* (AI) adalah sistem kecerdasan yang dimiliki oleh manusia yang diimplementasikan atau diprogram di dalam mesin agar mesin dapat berpikir dan berlaku layaknya manusia. AI ini sendiri memiliki beberapa cabang, salah satunya adalah *machine learning*. Kamu dapat mempelajari *machine learning* ini di Machine Learning Developer Dicoding loh sebagai langkah awal untuk mengembangkan AI. Dalam IoT, hampir semua mesin atau alat dapat menjadi mesin pintar. Itu berarti IoT sangat berdampak pada seluruh aspek kehidupan kita. AI ini bertugas untuk mengumpulkan data, perancangan dan pengembangan algoritma, serta pemasangan jaringan.

##### 2.2.2. Sensor

Berikutnya ada sensor. Unsur ini merupakan unsur pembeda mesin IoT



dengan mesin canggih lainnya. Dengan adanya sensor ini mesin mampu

menentukan instrumen yang dapat mengubah mesin IoT dari yang semula bersifat pasif menjadi mesin atau alat yang bersifat aktif dan terintegrasi.

### **2.2.3. Konektivitas**

Yang terakhir adalah konektivitas. Konektivitas juga biasa disebut sebagai koneksi antar jaringan. Dalam dunia IoT sendiri ada kemungkinan untuk kita membuat jaringan baru, jaringan yang khusus digunakan untuk perangkat IoT.

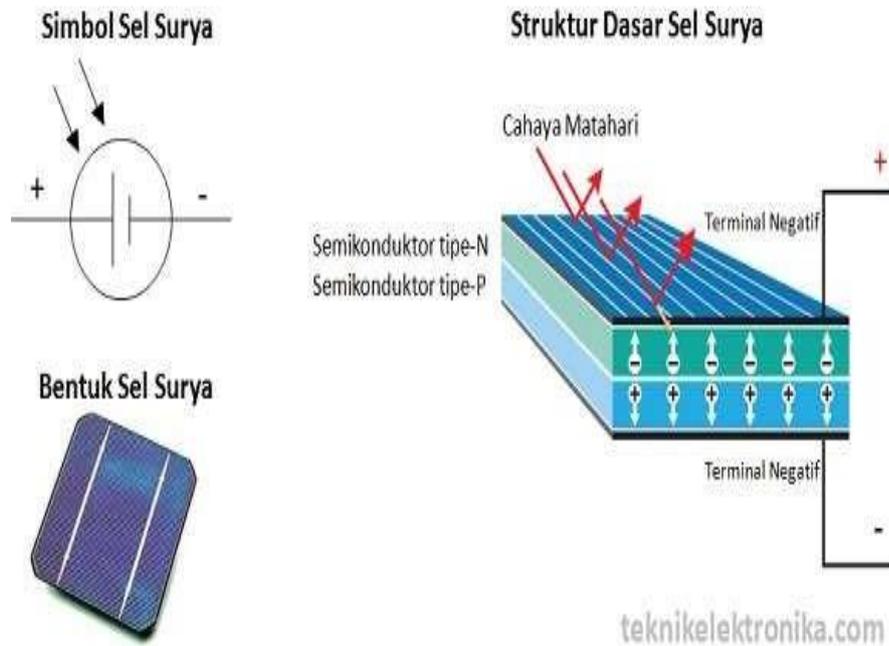
### **2.3. Sensor Kelembapan Tanah**

Jika tanah telah menjadi kering dan kadar kelembapannya telah berada dibawah suatu batas, maka tanaman akan itu terhalang untuk meresap air dan mulai terlihat layu.

### **2.4 Solar Cell**

Solar cell atau sel surya adalah sebuah alat atau komponen yang mengubah energi sinar matahari menjadi energi listrik dengan menggunakan prinsip efek photovoltaic. Efek fotovoltaiik mengacu pada fenomena bahwa dua elektroda yang terhubung dalam sistem padat atau cair menghasilkan tegangan karena sambungan atau kontak ketika mereka menerima energi cahaya. Oleh karena itu, sel surya atau solar cell sering disebut dengan sel photovoltaic (PV).

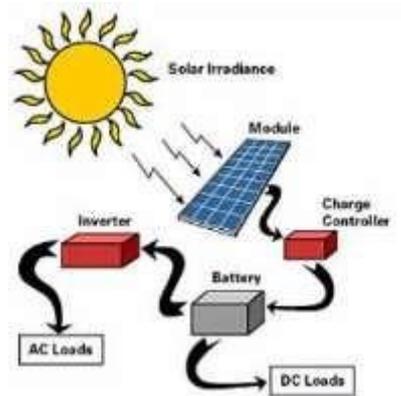
Arus tersebut dihasilkan karena energi foton sinar matahari yang diterimanya berhasil membebaskan elektron pada sambungan semikonduktor tipe-N dan tipe-P. Sama seperti fotodiode (Photodiode), sel surya atau solar cell ini juga memiliki terminal positif dan negatif yang dihubungkan ke rangkaian atau perangkat yang membutuhkan daya. Berikut ini adalah struktur dasar, bentuk dan simbol sel surya.



Gambar 2.1 Struktur Dasar Sel Surya

Prinsip kerja Sel Surya (Solar Cell) ialah Sinar matahari terdiri dari partikel yang sangat kecil yang disebut foton. Saat terkena sinar matahari, foton, yang merupakan partikel sinar matahari, menyerang atom semikonduktor silikon sel surya, menghasilkan energi yang cukup untuk melepaskan elektron dari struktur atomnya. Elektron bermuatan negatif (-) yang terpisah akan bergerak bebas di daerah pita konduksi bahan semikonduktor. Atom yang kehilangan elektron akan memiliki kekosongan dalam strukturnya yang disebut "lubang" dengan muatan positif (+).

Sinar matahari terdiri dari partikel yang sangat kecil yang disebut foton. Saat terkena sinar matahari, foton, yang merupakan partikel sinar matahari, menyerang atom semikonduktor silikon sel surya, menghasilkan energi yang cukup untuk melepaskan elektron dari struktur atomnya. Elektron bermuatan negatif (-) yang terpisah akan bergerak bebas di daerah pita konduksi bahan semikonduktor. Atom yang kehilangan elektron akan memiliki kekosongan dalam strukturnya yang disebut "lubang" dengan muatan positif (+).



Gambar 2.2 Proses penyerapan Cahaya matahari ke baterai

Alat utama untuk menangkap, perubah dan penghasil listrik adalah Photovoltaic atau yang disebut Solar Sel. Dengan adanya alat tersebut maka sinar matahari akan dirubah menjadi listrik melalui proses aliran-aliran electron negative dan positif didalam sel modul karena perbedaan electron. Hasil dari aliran electron-elektron akan menjadi listrik DC yang dapat langsung dimanfaatkan untuk mengisi battery / aki sesuai tegangan dan ampere yang diperlukan. Rata-rata produk modul solar sell yang ada di pasaran menghasilkan tegangan 12 s/d 18 VDC dan ampere antara 0.5 s/d 0.7 ampere. Tiap modul juga memiliki kapasitas beraneka ragam mulai dari kapasitas 10 WP s/d 200 WP dan juga memiliki tipe monocrystal dan polycrystal.

## 2.5. Solar Charger Controller



Gambar 2.3 Solar Charger Controller

Solar charge controller (SCC) atau juga dikenal sebagai battery charge regulator (BCR) adalah komponen elektronik daya di PLTS untuk mengatur pengisian baterai dengan menggunakan modul fotovoltaik menjadi lebih optimal. Perangkat ini beroperasi dengan cara mengatur tegangan dan arus pengisian berdasarkan daya yang tersedia dari larik modul fotovoltaik dan status pengisian baterai (SoC, state of charge).

Untuk mencapai arus pengisian yang lebih tinggi, beberapa SCC dapat dipasang secara paralel di bank baterai yang sama dan menggabungkan daya dari larik modul fotovoltaik. Berikut merupakan fungsi solar charge controller.

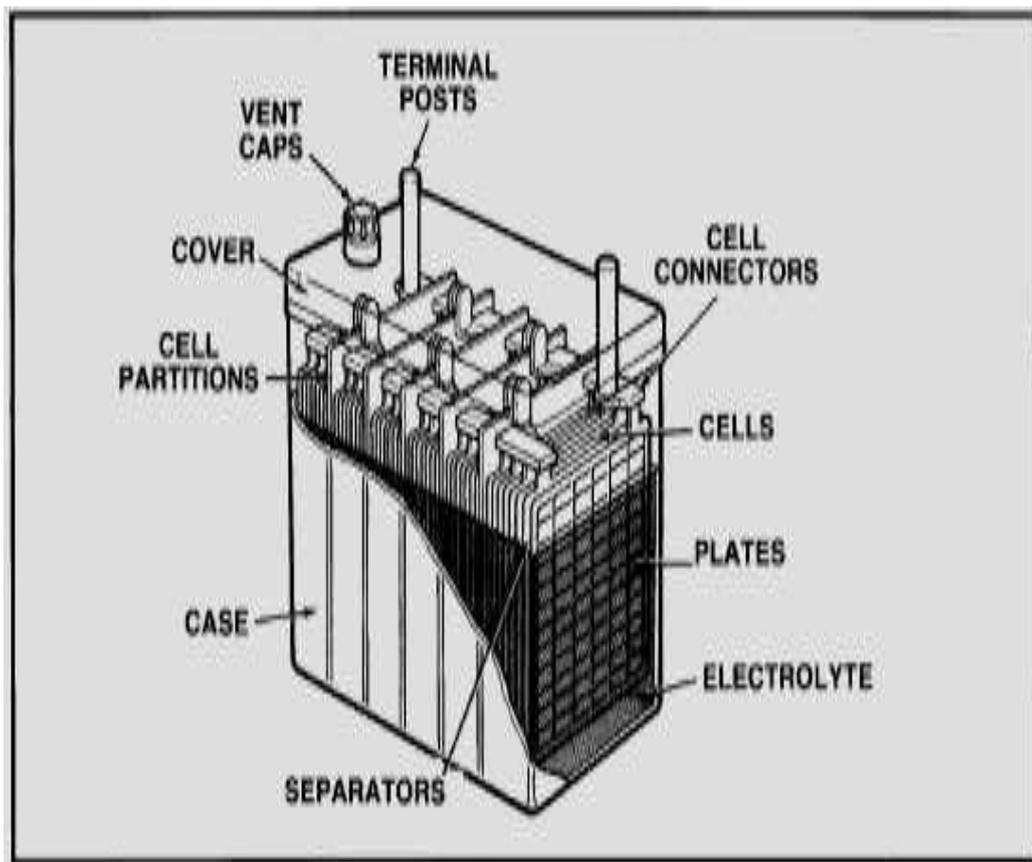
- Mengubah arus DC bertegangan tinggi dari larik modul fotovoltaik ke tegangan yang lebih rendah baterai (tegangan sistem 48 VDC).
- Melindungi bank baterai dari pengisian yang berlebih dengan mengurangi arus pengisian dari larik modul fotovoltaik di saat baterai sudah penuh. Tergantung pada teknologi baterai, pengisian baterai yang berlebihan (overcharge) dapat menyebabkan timbulnya gas dan ledakan.
- Memaksimalkan transfer daya dari larik modul fotovoltaik ke baterai dengan menggunakan algoritma maximum power point tracker (MPPT1).
- Memblokir arus balik dari bank baterai di saat radiasi sinar matahari tidak mencukupi atau di malam hari.
- Mengukur dan memonitor tegangan, arus, dan energi yang ditangkap dari larik



modul fotovoltaik dan mengirimkannya ke bank baterai.

- Memilih tipe dan desain SCC yang tepat merupakan hal penting untuk menjaga efisiensi PLTS dan umur pakai dari baterai. Spesifikasi SCC ditentukan berdasarkan konfigurasi larik modul fotovoltaik, sistem tegangan yang dipakai, dan karakteristik baterai. Oleh karena itu, penting untuk memahami spesifikasi SCC agar tidak menyebabkan kerusakan pada komponen SCC maupun baterai.

## 2.6 Baterai



Gambar 2.4 Baterai/Aki

Baterai atau aki, atau bisa juga accu adalah sebuah sel listrik dimana di dalamnya berlangsung proses elektrokimia yang reversibel (dapat berbalikan) dengan efisiensinya yang tinggi.

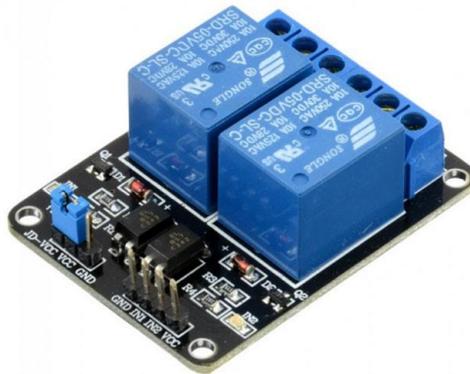
Yang dimaksud dengan proses elektrokimia reversibel, adalah di dalam



baterai dapat berlangsung proses pengubahan kimia menjadi tenaga listrik (proses pengosongan), dan sebaliknya dari tenaga listrik menjadi tenaga kimia, pengisian kembali dengan cara regenerasi dari elektroda-elektroda yang dipakai, yaitu dengan melewatkan arus listrik dalam arah (polaritas) yang berlawanan di dalam sel.

Baterai atau aki berfungsi untuk menyimpan energi listrik dalam bentuk energi kimia, yang akan digunakan untuk mensuplai (menyediakan) listrik ke sistem starter, sistem pengapain, lampu-lampu dan komponen kelistrikan lainnya

## 2.7 Modul Relay 2 Channel



Gambar 2.5. Modul Relay 2 Channel

Produk ini merupakan Relay 5V dengan 2 channel output. Dapat digunakan sebagai saklar elektronik untuk mengendalikan perangkat listrik yang memerlukan tegangan dan arus yang besar. Kompatibel dengan semua mikrokontroler (khususnya Arduino, 8051, 8535, AVR, PIC, DSP, ARM, ARM, MSP430, TTL logic) maupun Raspberry Pi. Relay 2 Channel ini memerlukan arus sebesar sekurang-kurangnya 15- 20mA untuk mengontrol masing-masing channel. Disertai dengan relay high-current sehingga dapat menghubungkan perangkat dengan AC250V 10A.



## 2.8 NodeMCU ESP32



Gambar 2.6. ESP32

ESP32 adalah Mikrokontroler System on Chip (SoC) berbiaya rendah dari Espressif Systems, yang juga sebagai pengembang dari SoC ESP8266 yang terkenal dengan NodeMCU. ESP32 adalah penerus SoC ESP8266 dengan menggunakan Mikroprosesor Xtensa LX6 32-bit Tensilica dengan Wi-Fi dan Bluetooth yang terintegrasi.

## 2.9 Pompa Air DC 12 V



Gambar 2.7. Pompa Air DC 12V



Mesin pompa pendorong air dengan power dc 12v, sangat cocok digunakan untuk di area yang belum terjangkau listrik atau ingin menghemat pengeluaran listrik anda. Pompa dapat disambungkan ke power aki 12v, solar panel, adaptor, power suply, baterai, dll. Pompa ini bisa diaplikasikan untuk pengairan kolam, irigasi kebun/taman, menguras air kapal, dsb.

Spesifikasi Produk :

Voltase	: DC 12V
Panjang Kabel	: 100 cm
Debit air keluar	: 1,5 m <sup>3</sup> /jam
Daya dorong air	: Hingga 15m
Ukuran Pompa	: (P) 24cm x (L) 11cm x (T) 15cm

### 2.10 Selector Switch



Gambar 2.8 Selector Switch

Selector Switch adalah sebuah komponen listrik yang berada diluar panel listrik yang berfungsi sebagai Memilih mode atau merubah arah arus listrik Yang bekerja dengan memutar kanan atau kirim dari selector switch. **Fungsi Selector**

#### 3 Posisi

Berikut fungsi umum dari Selector Switch 3 Posisi

1. Untuk Memilih Mode kiri (Forward) dan kanan (Reverse) kemudian tengah OFF
2. Untuk Memilih hal lain yang dapat dipilih ada secara manual dan secara auto (berfungsi sendiri)



## 2.11 Box Panel



Gambar 2.9 Box Panel

Box panel listrik adalah sebuah box yang terbuat dari beberapa bahan material mulai dari besi, aluminium, dan besi, dengan berbagai ukuran sesuai dengan kebutuhan yang mana fungsi utamanya adalah pengamanan dan kerapihan suatu instalasi listrik. dalam pemasangannya sendiri wajib dilakukan oleh seorang ahli kelistrikan, karena kerumitan dalam hal pemasangan atau instalasi UPS, terlihat rumit dan tidak terlihat jalurnya bagi orang awam. Di butuhkan perencanaan yang matang dan ketelitian yang tinggi di harapkan box listrik menjadi sederhana dan mudah di mengerti bila sangat di butuhkan diperlukan denah sederhana sebagai penuntun.

## 2.12 Kabel

Kabel Listrik yang dalam bahasa Inggris disebut dengan Electrical Cable adalah media untuk menghantarkan arus listrik yang terdiri dari Konduktor dan Isolator.

### 2.12.1 AWG 24



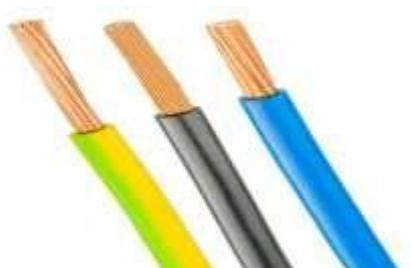
Gambar 2.10 Kabel AWG

**Kabel AWG adalah** jenis kabel yang sering ditemui pada speaker, video, dan audio. Satuan AWG tersebut merupakan singkatan dari *American Wire Gauge* yang digunakan untuk mengetahui ketebalan konduktor di dalam kabel.

Nilai yang tertulis pada kabel menunjukkan ketebalan 1 konduktor saja. Misal, kabel speaker Belden 8471 memiliki ukuran 16 AWG dengan dua konduktor di dalam. Artinya, masing-masing konduktor memiliki ketebalan  $2 \times 16$  AWG.

**Fungsi kabel AWG adalah** alat listrik yang berfungsi sebagai penghantar arus listrik. Besaran kuat listrik inilah yang menentukan jenis ukuran kabel yang dipakai. Mengetahui fungsi kabel AWG sangatlah penting. Semakin besar power yang digunakan, maka ukuran kabel AWG yang dipakai pun semakin besar. Sebaliknya, jika power yang digunakan kecil, maka akan menggunakan ukuran kabel AWG kecil. Salah memahami hal demikian akan berakibat fatal.

### 2.12.2 NYAF



Gambar 2.11 Kabel NYAF



Kabel NYAF adalah kabel dengan inti tunggal berserabut (Fleksibel) serabut rambut halus berbahan tembaga dan isolasi berbahan PVC (450v – 750v).

Kabel jenis NYAF ini sering difungsikan dan digunakan untuk instalasi elektronik yang membutuhkan kabel dengan fleksibilitas tinggi atau instalasi listrik dalam rumah yang memiliki belokan-belokan tajam sehingga membutuhkan kelenturan kabel yang fleksibel tersebut.

### 2.13 Voltmeter



Gambar 2.12 Voltmeter

Voltmeter merupakan alat ukur yang berfungsi untuk mengukur besar

tegangan listrik yang ada di suatu rangkaian listrik dalam besaran dan satuan tertentu. Batas ukur dalam voltmeter dinyatakan dalam milivolt (mV), voltmeter (V), mikrovolt, atau kilovolt (kV). Batas ukur merupakan nilai maksimum tegangan yang mampu diukur oleh sebuah voltmeter. Pengukuran tegangan listrik yang melebihi nilai maksimum dari batas ukur voltmeter akan mengakibatkan terjadinya kerusakan komponen voltmeter.

### 2.14 Selang Elastis



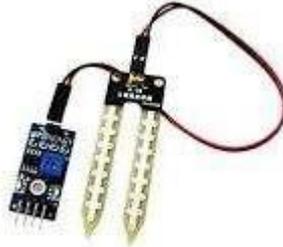
monotaro.id

Gambar 2.13 Selang Elastis



Selang elastis adalah selang yang berbentuk Elastis yang digunakan untuk mengalirkan aliran air ke tempat yang ditujukan, dan selang ini memiliki macam ukuran diameter mulai dari  $1/4$  ,  $3/8$  ,  $1/2$  ,  $5/8$  , dan 1.

### 2.15 Sensor Kelembapan Tanah



Gambar 2.14 Sensor Kelembapan Tanah

Soil Moisture Sensor (Sensor YL) adalah sebuah jenis sensor yang fungsinya adalah untuk mengukur kelembaban tanah, prinsip operasinya adalah mendeteksi kelembaban di sekitar tanah, meskipun secara teknis sensor ini tidak dapat

mendeteksi kelembaban tanah.

### 2.16 Sensor Debit Air



Gambar 2.15 Sensor Flow Water

Sensor flow water merupakan sensor yang digunakan untuk mengukur debit



air yang mengalir pada pipa pelanggan. Sensor flow water terdiri dari bagian katup plastik (valve body), rotor air dan sebuah sensor half effect.

## 2.17 LCD i2c



Gambar 2.16 LCD i2c

LCD i2c untuk arduino adalah sebuah shield LCD display 16x2. Pada umumnya LCD ini dihubungkan ke Arduino atau atmega non Arduino menggunakan 7 pin. Ini berarti kita sudah menghabiskan 7 pin hanya untuk

menampilkan data dengan display LCD ini.

## 2.18 MODUL RTC DS3231



Gambar 2.17 RTC DS3231

Module RTC DS3231 adalah salah satu jenis module yang dimana berfungsi



sebagai RTC (Real Time Clock) atau pewaktuan digital serta penambahan fitur pengukur suhu yang dikemas kedalam 1 module.

## **2.19 KERANGKA ALUMINIUM HOLLOW + ACP**



Gambar 2.18 Kerangka aluminium hollow + acp

Aluminium Composite Panel atau biasa disingkat ACP adalah material bangunan yang berupa panel datar yang terbuat dari kombinasi antara plat

aluminium dan bahan komposit. Adapun bahan komposit yang digunakan adalah material polyethylene. Kedua sisi dari panel ini dilapisi oleh bahan plat aluminium.