

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Perawatan Tanaman

Perawatan tanaman adalah perlakuan terhadap tanaman dan lingkungannya agar tanaman tumbuh sehat dan normal melalui pendangiran, penyiangan, penyulaman, pemupukan dan pemberantasan hama dan penyakit. Perawatan tanaman memegang penting dalam tumbuh kembang tanaman, Semakin baik cara pemeliharaan tanamannya maka semakin tinggi pula produktivitas tanaman dan begitu juga sebaliknya. Pemeliharaan tanaman disini dimaksudkan dengan semua tindakan manusia yang bertujuan untuk memberi kondisi lingkungan yang menguntungkan sehingga tanaman tetap tumbuh dengan baik dan mampu memberikan hasil atau produksi yang maksimal.

2.2 Penyiraman Tanaman

Penyiraman ialah satu proses pembekalan air/aplikasi atau pengaliran kepada tanah untuk keperluan tumbesaran tanaman dan seterusnya dapat meninggikan kualiti dan hasil tanaman. Tanaman sangat membutuhkan air untuk perkembangan hidupnya. Jika tanah pada tanaman itu kekurangan air maka tanaman itu akan mati. Begitu juga dengan sebaliknya. Untuk itu kita perlu menjaga suhu dan kelembaban tanah pada kondisi tertentu. Penyiraman merupakan suatu proses pengaliran air atau penyaluran air kepada tanah bisa melalui alat penyiraman maupun selokan kecil untuk pengaliran air yang nantinya digunakan untuk keperluan proses pertumbuhan tanaman dan seterusnya sehingga dapat meningkatkan kualitas dan hasil tanaman. Inti dari penyiraman ini adalah untuk membuat tanaman tetap hidup.

2.3 Fogging

Fogging digunakan untuk menjaga kelembaban udara sekitar tanaman anggur. Yaitu dengan menyemprotkan air dalam bentuk aerosol. Dan juga untuk menjaga daun anggur agar tidak tertutup debu yang bisa menyebabkan terhambatnya proses

fotosintesis.

2.4 Pemberian Nutrisi

Pemberian nutrisi disini dimaksudkan adalah pemupukan yang digunakan pada tanaman anggur. Pupuk NPK adalah pupuk buatan yang berbentuk cair atau padat berupabutiran kasar yang mengandung unsur hara utama nitrogen, fosfor, dan kalium. Pupuk NPK merupakan salah satu jenis pupuk majemuk yang paling umum digunakan. Pupuk NPK yang digunakan yaitu pupuk jenis kimia yang memiliki kandungan nitrogen sebanyak 16%, fosfor 16% dan kalium 16%.

Manfaat pupuk NPK secara umum adalah membantu pertumbuhan tanaman agar berkembang secara maksimal. Setiap unsur hara didalam pupuk NPK memiliki peran yang berbeda dalam membantu pertumbuhan tanaman. Ketiganya merupakan unsur hara makro primer karena paling banyak dibutuhkan oleh tanaman.

Triple superphosphate (TSP) adalah salah satu pupuk anorganik yang memiliki kandungan fosfor (P) tinggi pertama yang banyak digunakan pada abad ke- 20. Secara teknis, pupuk ini dikenal sebagai *calcium dihydrogen phosphate* dan juga *monocalcium phosphate*.

2.5 Kelembaban Tanah

Kelembaban tanah adalah jumlah air yang tersimpan di antara pori- pori tanah yang berada di suatu tempat. Tanah merupakan syarat paling utama tumbuh tanaman anggur yang harus dipahami sebelum memutuskan untuk menanam tanaman anggur. Tanaman dapat tumbuh serta berkembang dengan baik apabila tanah sebagai media tanam utamanya sesuai dengan tanaman tersebut. Tanah yang sesuai untuk menunjang tumbuh tanaman anggur yakni tanah lempung berpasir, gembur, serta banyak akan humus. Tingkat keasaman tanah (pH) yang cocok untuk menunjang tumbuhnya tanaman anggur berkisar antara 6 sampai 7. Tanah yang cocok untuk ditanami tanaman anggur merupakan tanah yang datar, bukan tanah yang melengkung dan bergelombang.

2.6 Kelembaban Udara

Kelembaban udara adalah banyak sedikitnya konsentrasi kandungan uap air di dalam udara. Parameter suhu dan kelembaban tanah harus sesuai dengan kebutuhan

tanaman. Jika penyiraman tanaman dilakukan berlebihan, kelembaban tanah mungkin tidak sesuai dengan kebutuhan tanaman. Tanaman anggur membutuhkan sinar matahari yang banyak dan udara yang kering agar pertumbuhan semakin baik sekurang-kurangnya tipe iklim yang cocok yaitu 3 – 4 bulan kering/tahun, dengan sinar matahari sebanyak-banyaknya dari pagi hingga sore. Dengan curah hujan yang optimum adalah 800 mm/tahun dan suhu rata-rata maksimal pada siang hari 30-32°C dan minimal 23°C dengan kelembapan udara 55-80%. Tinggi tempat penanaman anggur yang optimum adalah 0 – 300 mdpl untuk semua jenis anggur untuk dataran rendah tetapi untuk dataran tinggi tanaman anggur dapat tumbuh pada ketinggian 1 – 1.000 mdpl.

2.7 Buah Anggur



Gambar 2.1 Tanaman Anggur

(Sumber : Jurnal Asia)

Anggur hijau merupakan tanaman yang memiliki prospek nilai jual yang tinggi karena cara perawatannya membutuhkan waktu yang lama. Buah dari Anggur dikenal mengandung banyak senyawa yang berperan aktif untuk meningkatkan metabolisme pada tubuh, Anggur hijau adalah jenis buah yang memiliki kandungan kalsium, magnesium, kalium, fosfor, mangan, vitamin K dan mineral penting lainnya yang diperlukan untuk kesehatan tulang. Manfaat buah anggur hijau terbukti membuat kulit lebih sehat karena kandungan resveratrol, vitamin C, dan vitamin E.

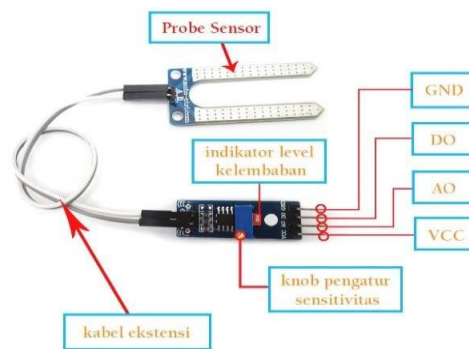
Anggur merupakan salah satu tanaman yang hidup pada daerah dataran rendah.

Tidak seperti kebanyakan tanaman lainnya, tanaman anggur justru membutuhkan musim kemarau panjang berkisar 4-7 bulan agar dapat tumbuh dengan baik dan intensitas cahaya matahari yang cukup tinggi. Curah hujan yang diperlukan oleh tanaman ini hanya 800 mm per tahun. Oleh karena itu, penyiraman yang berlebihan dapat mengganggu proses pembuahannya. Suhu untuk tumbuh maksimal adalah 31 °C dan suhu minimum adalah 23°C dengan kelembapan udara berkisar antara 75-80%.

Tanaman Anggur yang digunakan untuk kegiatan kali ini menggunakan tanaman anggur hasil dari pencangkakan (stek batang) yang berumur 3 bulan, untuk memudahkan cangkok anggur ini adalah menghilangkan proses kerat seperti pada pencangkakan umumnya yang mengupas kulit batang hingga cambium. Hanya cukup melukai batang untuk memunculkan kalus. Dengan adanya luka maka jaringan tanaman akan terdeferensiasi, jika ada luka maka akan tumbuh jaringan tertentu seperti akar. Anggur termasuk tipe tanaman yang mudah muncul akarnya, asalkan media cangkok lembab. Pengkalusan hanya untuk mempercepat proses munculnya akar.

2.8 Sensor Kelembapan (*Soil Moisture Sensor*)

Soil Moisture Sensor (Sensor YL-69) 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. Sensor mengenakan dua konduktor yang di buat untuk mengalirkan arus melalui tanah yang di ukur kelembabanya dan kemudian sensor mulai membaca nilai resistansi untuk menentukan tingkat kelembaban pada tanah. Semakin banyak air di dalam tanah, semakin tinggi nilai hambatannya, dan semakin tinggi nilainya, semakin rendah hambatannya. Sensor kelembaban tanah membutuhkan catu daya atau tegangan *input* sebesar 3.3V - 5V, dan tegangan *output* sebesar 0 - 4.2V.



Gambar 2.2 Soil Moisture Sensor

(Sumber : <https://edukasiElektronika.com/2020/09/soil-moisture-sensor-sensor-kelembaban>)

2.9 DHT 21

Sebagai salah satu jenis modul sensor high end, AM2301 atau DHT 21 menawarkan stabilitas pengukuran temperatur dan kelembaban untuk kegunaan jangka panjang dengan besaran temperatur pada -40°C hingga 80°C . Koefisien kalibrasi data pada DHT 21 disimpan dalam memory 8 bit sehingga proses kinerja sensor untuk melakukan transfer data akan menjadi lebih cepat namun tidak mengurangi tingkat akurasi dari sensor. Berbeda dari varian DHT sejenis, DHT 21 yang dijual di pasaran memiliki bentuk modul dengan tambahan kabel memanjang pada Perbandingan Kualitas antar Sensor Kelembaban Udara dengan ISBN 978-602-52386-1-1 62 masing - masing pin. Sebagai sebuah modul, DHT 21 dapat beroperasi pada tegangan 3,3V hingga 5,2V serta menggunakan komunikasi single bus dengan jumlah format data 40 bit. Format data DHT 21 sama dengan format pada DHT 11 dan DHT 22.



Gambar 2.3 DHT 21

(Sumber : <https://publikasiilmiah.unwahas.ac.id/>)

2.10 Adaptor

Adaptor adalah sebuah perangkat berupa rangkaian elektronika untuk mengubah tegangan listrik yang besar menjadi tegangan listrik lebih kecil, atau rangkaian untuk mengubah arus bolak-balik (arus AC) menjadi arus searah (arus DC). Adaptor / *power supply* merupakan komponen inti dari peralatan elektronik. Adaptor digunakan untuk menurunkan tegangan AC 22Volt menjadi kecil antara 3volt sampai 12volt sesuai kebutuhan alat elektronika. Terdapat 2 jenis adaptor berdasarkan sistem kerjanya, adaptor sistem trafo *step down* dan adaptor sistem *switching*.

Dalam prinsip kerjanya kedua sistem adaptor tersebut berbeda, adaptor stepdown menggunakan teknik induksi medan magnet, komponen utamanya adalah kawat email yang di lilit pada teras besi, terdapat 2 lilitan yaitu lilitan primer dan lilitan skunder, ketika listrik masuk kelilitan primer maka akan terjadi induksi pada kawat email sehingga akan terjadi gaya medan magnet pada teras besi kemudian akan menginduksi lilitan skunder.

Adaptor dapat dibagi menjadi empat macam, diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Adaptor DC *Converter*, adalah sebuah adaptor yang dapat mengubah tegangan DC yang besar menjadi tegangan DC yang kecil. Misalnya : Dari tegangan 12v menjadi tegangan 6v
2. Adaptor *Step Up* dan *Step Down*. Adaptor *Step Up* adalah sebuah adaptor yang dapat mengubah tegangan AC yang kecil menjadi tegangan AC yang besar. Misalnya : Dari Tegangan 110v menjadi tegangan 220v. Sedangkan Adaptor *Step Down* adalah adaptor yang dapat mengubah tegangan AC yang besar menjadi tegangan AC yang kecil. Misalnya : Dari tegangan 220v menjadi tegangan 110v.
3. Adaptor *Inverter*, adalah adaptor yang dapat mengubah tegangan DC yang kecil menjadi tegangan AC yang besar. Misalnya : Dari tegangan 12v DC menjadi 220v AC.
4. Adaptor *Power Supply*, adalah adaptor yang dapat mengubah tegangan listrik AC yang besar menjadi tegangan DC yang kecil. Misalnya : Dari tegangan 220v AC menjadi tegangan 6v, 9v, atau 12v DC.



Gambar 2.4 Adaptor
(Sumber : Dokumen Pribadi)

2.11 Solenoid Valve

Sebuah perangkat yang mengatur, mengarahkan, serta mengontrol aliran dari suatu cairan. *Valve* dapat dioperasikan secara manual, melalui pegangan, tuas pedal, dan lainnya. Selain dapat dioperasikan secara manual, katup juga bisa dioperasikan secara otomatis dengan menggunakan prinsip perubahan aliran tekanan maupun suhu. Perubahan tersebut dapat memengaruhi diafragma, pegas atau piston yang pada gilirannya dapat mengaktifkan katup secara otomatis.



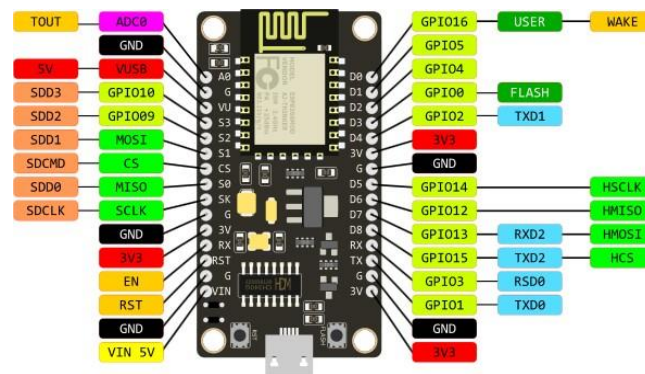
Gambar 2.5 Solenoid Valve
(Sumber : <https://shorturl.at/gambar+solenoid+valve&fr2=piv-web&type=E210US714G0&fr>)

2.12 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah suatu chip berupa IC (*Integrated Circuit*) yang dapat menerima sinyal input, mengolahnya dan memberikan sinyal output sesuai dengan program yang diisikan ke dalamnya. Sinyal input mikrokontroler berasal dari sensor yang merupakan informasi dari lingkungan sedangkan sinyal output ditujukan kepada aktuator yang dapat memberikan efek ke lingkungan. Jadi secara sederhana mikrokontroler dapat diibaratkan sebagai otak dari suatu perangkat/produk yang mampu berinteraksi dengan lingkungan sekitarnya.

Mikrokontroler adalah salah satu dari bagian dasar dari suatu sistem komputer. Meskipun mempunyai bentuk yang jauh lebih kecil dari suatu komputer pribadi dan komputer mainframe, mikrokontroler dibangun dari elemen-elemen dasar yang sama. Secara sederhana, komputer akan menghasilkan output spesifik berdasarkan inputan yang diterima dan program yang dikerjakan.

2.12.1 NodeMCU ESP8266



Gambar 2.6 NodeMCU ESP8266

(Sumber : www.wdpsestea.com)

NodeMCU adalah sebuah *platform* IoT yang bersifat *opensource*. Terdiri dari perangkat keras berupa *System On Chip* ESP8266 dari ESP8266 buatan *Espressif System*. Istilah NodeMCU secara *default* sebenarnya mengacu pada *firmware* yang digunakan daripada perangkat keras *development kit*. ESP8266 ini

memiliki keunggulan yang tidak dimiliki oleh arduino, diantaranya yaitu memiliki fitur Wi-Fi dan Bluetooth 4.2 yang sudah tertanam di dalam board itu sendiri. Kemudian ESP866 ini memiliki kecepatan prosesor yang cukup cepat yang sudah Dual-Core 32-bit dengan kecepatan 160/240MHz.

ESP8266 sendiri telah banyak digunakan untuk pemrograman berbasis IoT karena memiliki konektivitas yang sudah ada di dalam board ESP8266 tersebut sehingga tidak perlu modul tambahan lagi untuk penggunaan Wi-Fi ataupun Bluetooth.

Selain itu terlihat pada Gambar 2.9 ESP8266 Tabel berikut ini dapat menunjukkan pin – pin yang paling baik digunakan sebagai input, output dan beberapa catatan yang perlu diperhatikan saat menentukan pin mana yang digunakan. Pin yang diberi *highlight* hijau, pin yang dapat digunakan sebagai *input* dan *output* di dalam *project*. Pin dengan *highlight* merah tidak direkomendasikan sebagai *input* ataupun *output*.

Tabel 2.1 Pin NodeMCU

Address	GPIO	Input	Output	Catatan
Board				
D0	16	O K	O K	Pin yang dapat digunakan sebagai input dan output
D1	5	O K	O K	Pin yang dapat digunakan sebagai input dan output
D2	4	O K	O K	Pin yang dapat digunakan sebagai input dan output
D3	0	X	X	Sebagai Flash

D4	2	OK	OK	Pin yang dapat digunakan sebagai input dan output
3V	3V3	X	X	Digunakan sebagai tegangan untuk Device
G	GND	X	X	Sebagai tegangan 0 atau nilai negatif untuk mengalirkan arus
D5	14	OK	OK	Pin yang dapat digunakan sebagai input dan output
D6	12	OK	OK	Pin yang dapat digunakan sebagai input dan output
D7	13	OK	OK	Pin yang dapat digunakan sebagai input dan output
D8	15	OK	OK	Pin yang dapat digunakan sebagai input dan output
RX	3	OK	OK	Pin yang dapat digunakan sebagai input dan output
TX	1	OK	OK	Pin yang dapat digunakan sebagai input dan output

G	GND	X	X	Sebagai tegangan 0 atau nilai negatif untuk mengalirkan arus
3V	3V3	X	X	Digunakan sebagai tegangan untuk Device
A0	ADC O	X	X	digunakan untuk membaca input secara analog
G	GND	X	X	Sebagai tegangan 0 atau nilai negatif untuk mengalirkan arus
VU	VUSB	X	X	Sebagai External Power dari USB
S3	10	OK	OK	Pin yang dapat digunakan sebagai input dan output
S2	9	OK	OK	Pin yang dapat digunakan sebagai input dan output
S1	MOSI	X	X	SPI Pin untuk komunikasi SPI (Serial Peripheral Interface) dimana kita akan menggunakan clock untuk sinkronisasi deteksi bit pada receiver
CS	CS	X	X	SPI Pin untuk komunikasi SPI (Serial Peripheral Interface) dimana kita akan menggunakan clock untuk sinkronisasi deteksi bit pada receiver
SO	MISO	X	X	SPI Pin untuk komunikasi SPI (Serial Peripheral Interface) dimana kita akan menggunakan clock untuk sinkronisasi

				deteksi bit pada receiver
SK	SCLK	X	X	SPI Pin untuk komunikasi SPI (Serial Peripheral Interface) dimana kita akan menggunakan clock untuk sinkronisasi
				deteksi bit pada receiver
G	GND	X	X	Sebagai tegangan 0 atau nilai negatif untuk mengalirkan arus
3V	3V3	X	X	Digunakan sebagai tegangan untuk Device
RX	EN	X	X	Pin yang digunakan untuk reset program di mikrokontroler
RST	RST	X	X	Pin yang digunakan untuk reset program di mikrokontroler
G	GND	X	X	Sebagai tegangan 0 atau nilai negatif untuk mengalirkan arus
VIN	VIN 5V	X	X	Sebagai External Power dari Power Supply

Keterangan :

- 3.3V : Digunakan sebagai tegangan untuk *device* lainnya. ada 3 tempat untuk 3.3v. Biasanya juga dituliskan hanya 3V (Sebenarnya tetap 3,3V)
- GND : *Ground*. Sebagai tegangan 0 atau nilai negatif untuk mengalirkan arus.
- Vin : Sebagai *External Power* yang akan mempengaruhi *Output* dari seluruh pin. Cara menggunakannya yaitu dengan menghubungkannya dengan tegangan 7 hingga 12volt.
- EN, RST : Pin yang digunakan untuk *reset* program di mikrokontroler.

- A0 : Analog pin, digunakan untuk membaca *input* secara analog.
- GPIO 1 – GPIO 16 : Pin yang dapat digunakan sebagai *input* dan output. Pin ini dapat melakukan pembacaan dan pengiriman data secara analog juga.
- SD1,CMD, SD0,CLK : SPI Pin untuk komunikasi SPI (*Serial Peripheral Interface*) dimana kita akan menggunakan *clock* untuk sinkronisasi deteksi bit pada *receiver*.
- TXD0, RXD0,TXD2,RXD2 : Sebagai *interface* UART, Pasangannya adalah TXD0 dengan RXD0 dan TXD2 dengan RXD2. TXD1 digunakan untuk *upload firmware/program*.

2.12.2 Catu Daya

Catu Daya NodeMCU 8266 dapat diaktifkan melalui koneksi USB atau dengan catu daya eksternal. Tegangan yang berasal dari baterai dapat dimasukkan ke dalam header pin GND dan Vin dari konektor power. Jika menggunakan lebih dari 12 Volt, regulator tegangan bisa panas dan dapat merusak board. Rentang yang dianjurkan adalah 7 – 12 Volt. Pin catu daya yaitu sebagai berikut :

- VIN : Tegangan *input* ke papan NodeMCU ketika menggunakan daya eksternal.
- 5V : Catu daya yang diatur digunakan untuk daya pada mikrokontroler dan komponen lain pada board.
- 3.3V : Digunakan sebagai tegangan untuk *device* lainnya. ada 3 tempat untuk 3.3v. Biasanya juga dituliskan hanya 3V (Sebenarnya tetap 3,3V).
- GND : *Ground pins*

2.12.3 Modul Multiplexer Analog

Modul Multiplexer Analog Karena pin analog pada NodeMCU 8266 terbatas oleh karena itu pada Laporan Akhir ini menggunakan modul multiplexer analog agar *input* analog dapat terpenuhi. Multiplexer merupakan salah satu jenis komponen elektronika yang mempunyai fungsi sebagai penyelektor data yang ang bekerja berdasarkan *command selector switch* untuk menampilkan data yang ingin dituju.

Multiplexer memiliki banyak *input* data 2^n contohnya 4, 8, 16, 32 *input* tetapi hanya memiliki beberapa buah *input* digital dan memiliki 1 bagian pengontrol. Melalui bagian *input* digital ini dapat dikehendaki data *input* mana yang akan ditampilkan. Salah contoh IC untuk multiplexer yaitu 74HC4067. IC ini merupakan IC analog yang memiliki 16 inputan dengan 4 *input* data (S0, S1, S2, S3), 1 pin SIG sebagai pengendali *selector* dan 1 *input Enable* untuk mengaktifkan. Jumlah *input* dari multiplexer tergantung dari jumlah pin *Select* yang digunakan. Jika hanya terdapat sebuah pin *Select* (S0), maka kemungkinan nilai dari S0 adalah 0 (*Low*) atau 1 (*High*). Jika kita beri pin *Select* dengan nilai 0, maka *input* A yang akan dipilih dan sebaliknya jika diberi nilai 1 maka *input* B yang akan dipilih.



Gambar 2.7 Modul Multiplexer Analog

(Sumber : <http://id.szks-kuongshun.com/uno-board-shield/cd74hc4067-cmos-16-channel-multiplexer.html>)

2.13 Relay

Relay adalah komponen elektronika yang berupa saklar atau *switch* elektrik yang dioperasikan menggunakan listrik. Relay juga biasa disebut sebagai komponen *electromechanical* atau elektromekanikal yang terdiri dari dua bagian utama yaitu coil atau elektromagnet dan kontak saklar atau mekanikal. Relay memiliki fungsi sebagai saklar elektrik, relay digunakan sebagai penghubung dan pemutus arus listrik. Elektromagnet yang ada pada relay akan menggerakkan *switch*. Dengan demikian, arus listrik dengan daya kecil dapat mendistribusikan listrik menuju tegangan yang lebih tinggi. Komponen relay menggunakan prinsip elektro magnetik

sebagai penggerak kontak saklar, sehingga dengan menggunakan arus listrik yang kecil atau *low power*, dapat menghantarkan arus listrik yang memiliki tegangan lebih tinggi.

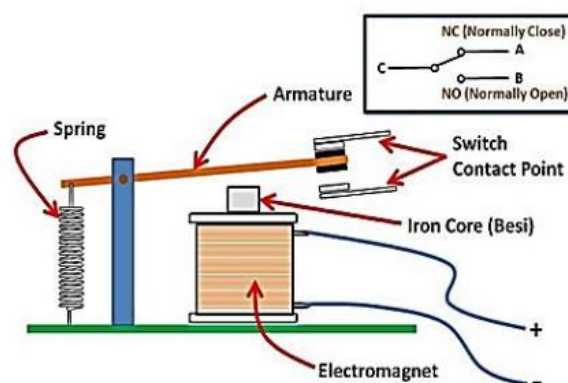


Gambar 2.8 Relay

(Sumber : <http://elib.pnc.ac.id/400/3/bab2%20ta.pdf>)

2.13.1 Prinsip Kerja Dari Relay

Pengertian relay dan fungsinya sebagai komponen terbagi menjadi 4, yaitu *electromagnet* atau *coil*, *armature*, *switch contact point* (saklar), dan juga *spring*. Tetapi perlu diketahui bahwa *contact point* relay terdiri dari 2 bagian yaitu *Normally Close* (NC) dan *Normally Open* (NO). NC atau *Normally Close* merupakan kondisi awal ketika diaktifkan akan selalu berada di posisi *close* sedangkan *Normally Open* merupakan kondisi yang permulaan. Sebelum diaktifkan, maka akan berada di posisi *open*.



Gambar 2.9 Struktur Sederhana Relay

(Sumber : <https://www.kelasplc.com/prinsip-kerja-relay>)

Pada gambar 2.14 terdapat sebuah rangkaian besi (*iron core*) yang terdapat sebuah lilitan kumparan *coil* yang akan menjadi pengendali arus pada besi tersebut. Jika nantinya kumparan *coil* dialirkan arus listrik, maka menimbulkan gaya *electromagnet* yang dapat menarik *armature* untuk berpindah dari kondisi sebelumnya yaitu dari NC ke NO. Hal ini akan membuat saklar mengalirkan listrik untuk ke posisi NO. Awalnya *armature* ini berada di NC untuk menjadi *open* atau disebut tidak terhubung. *Armature* tidak mendapat aliran listrik, maka akan kembali ke posisi awalnya NC. *Coil* yang difungsikan untuk menarik *contact point* berada di posisi *close* maka akan membutuhkan aliran listrik yang jauh lebih kecil. Inilah pengertian relay dan fungsinya sebagai saklar perantara arus listrik.

2.14 LCD

LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah suatu jenis media tampil yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. Adapun fitur yang disajikan dalam LCD ini adalah:

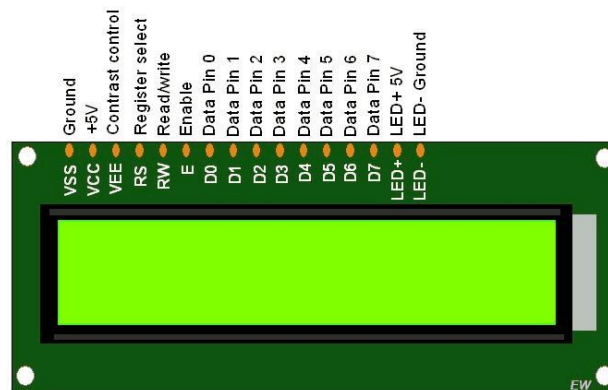
- a) Terdiri dari 16 karakter dan 2 baris.
- b) Mempunyai 192 karakter tersimpan.
- c) Terdapat karakter generator terprogram.
- d) Dapat dialamati dengan mode 4-bit dan 8-bit.
- e) Dilengkapi dengan back light.

Proses inisialisasi pin arduino yang terhubung ke pin LCD RS, Enable, D4, D5, D6, dan D7, dilakukan dalam baris *Liquid Crystal* (2, 3, 4, 5, 6,7), dimana lcd merupakan *variable* yang dipanggil setiap kali intruksi terkait LCD akan digunakan. Definisi pin LCD 16x2 dapat dilihat ditabel 2.2 dan gambar 2.14 adalah device LCD.

Tabel 2.2 Spesifikasi LCD 16x2

Pin	Diskripsi
1	Ground
2	Vcc

3	Pengatur Kontras
4	Register Select
5	<i>Read / Write</i> LCD Register
6	<i>Enable</i>
7-14	Data I / O Pins
15	VCC + LED
16	Ground – LED



Gambar 2.10 LCD (*Liquid Crystal Display*) 16x2
(Sumber : <https://www.ejournal.unuja.ac.id>)

Berikut ada beberapa fungsi-fungsi dari *library* LCD :

1. `begin()`

Untuk `begin()` digunakan dalam inisialisasi *interface* ke LCD dan mendefinisikan ukuran kolom dan baris LCD. Pemanggilan `begin()` harus dilakukan terlebih dahulu sebelum memanggil instruksi lain dalam *library* LCD. Untuk syntax penulisan instruksi `begin()` ialah sebagai berikut. `lcd.begin (cols, rows)` dengan `lcd` ialah nama *variable*, `cols` jumlah kolom LCD, dan `rows` jumlah baris LCD.

2. `clear()`

Instruksi `clear()` digunakan untuk membersihkan pesan *text*. Sehingga tidak ada tulisan yang ditampilkan pada LCD.

3. `setCursor()`

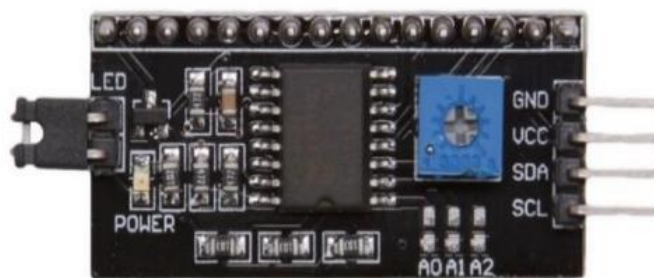
Instruksi ini digunakan untuk memposisikan cursor awal pesan *text* di LCD. Penulisan syntax `setCursor()` ialah sebagai berikut. `lcd.setCursor (col,row)` dengan `lcd` ialah nama *variable*, *col* kolom LCD, dan *row* baris LCD.

4. `print()`

Sesuai dengan namanya, instruksi `print()` ini digunakan untuk mencetak, menampilkan pesan *text* di LCD. Penulisan syntax `print()` ialah sebagai berikut. `lcd.print(data)` dengan `lcd` ialah nama *variable*, `data` ialah pesan yang ingin ditampilkan.

2.14.1 I2C LCD

Modul I2C adalah standar komunikasi serial dua arah menggunakan dua saluran yang didesain khusus untuk mengirim maupun menerima data. Sistem I2C terdiri dari saluran SCL (*Serial Clock*) dan SDA (*Serial Data*) yang membawa informasi data antara I2C dengan pengontrolnya. Piranti yang dihubungkan dengan sistem I2C Bus dapat dioperasikan sebagai *master* dan *slave*. Master adalah piranti yang memulai transfer data pada I2C Bus dengan membentuk sinyal start, mengakhiri *transfer* data dengan membentuk sinyal *stop*, dan membangkitkan sinyal *clock*. *Slave* adalah piranti yang dialamati master. Bentuk fisik dari I2C ditunjukkan pada gambar 2.10.



Gambar 2.11 I2C LCD (*Liquid Crystal Display*)
(Sumber : <https://www.electronics-lab.com/-20x4-i2c-lcd>)

2.15 POMPA DC

Pompa air DC Pompa adalah mesin atau peralatan mekanis yang digunakan untuk menaikkan cairan dari dataran rendah ke dataran tinggi atau untuk mengalirkan

cairan dari daerah bertekanan rendah ke daerah yang bertekanan tinggi dan juga sebagai penguat laju aliran pada suatu sistem jaringan perpipaan. Prinsip kerja pompa adalah dengan melakukan penekanan dan penghisapan terhadap fluida. Pada sisi hisap pompa (suction), elemen pompa akan menurunkan tekanan dalam ruang pompa sehingga akan terjadi perbedaan tekanan antara permukaan fluida yang dihisap dengan ruang pompa. Pompa air dc berguna sebagai mesin utama penyemprot yang dihidupkan oleh listrik dc yang dihasilkan oleh panel surya. Pompa air pada umumnya memiliki berbagai jenis dan spesifikasi yang berbeda beda. Pompa air yang digunakan adalah pompa air dc 12 volt.



Gambar 2.12 Pompa Air DC
(Sumber : Dokumen Pribadi)

Table 2.3 Spesifikasi Pompa Air DC

No	Spesifikasi	Nilai
1	Tegangan	12v
2	Arus	2.5A – 3.5A
3	Tekanan	80 – 100 psi
4	Aliran	4.0 LPM

2.16 Switch ON/OFF

Switch/Saklar adalah suatu alat dengan dua sambungan dan bisa memiliki dua keadaan, yaitu keadaan *on* dan keadaan *off*. Keadaan *off* (tutup) merupakan suatu keadaan dimana tidak ada arus yang mengalir. Keadaan *on* (buka) merupakan satu

keadaan yang mana arus bisa mengalir dengan bebas atau dengan kata lain (secara ideal) tidak ada resistivitas dan besar voltase pada saklar sama dengan nol. (Richard Blocher, 2004 : 143) Saklar dapat memutus atau menyambung arus / tegangan listrik lemah atau komponen elektronika yang dapat digunakan untuk memindahkan aliran arus / tegangan listrik rendah dari satu konduktor ke konduktor lain. Di dunia Elektronika, saklar (*switch*) berfungsi sebagai pemutus dan penghubung arus listrik. Ketika kondisi saklar *off* (*open circuit*) maka arus listrik yang tadinya mengalir melalui saklar akan terputus, demikian juga sebaliknya yakni jika kondisi saklar *on* (*close circuit*) maka arus listrik akan kembali mengalir melewati saklar tersebut.



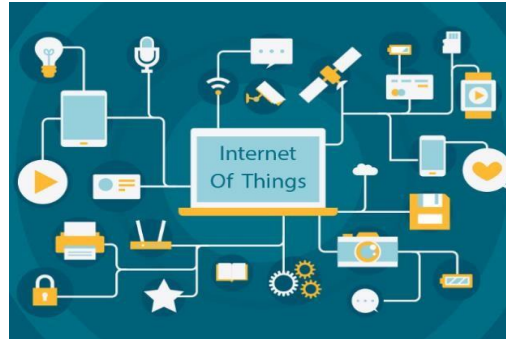
Gambar 2.13 *Switch ON/OFF*

(Sumber : <https://www.ejournal.unuja.ac.id/>)

2.17 Internet of Thing (IoT)

Internet of Thing (IoT) adalah sebuah konsep dimana suatu objek yang memiliki kemampuan untuk mentransfer data melalui jaringan tanpa memerlukan interaksi manusia ke manusia atau manusia ke computer dimana bertujuan memperluas manfaat dan konektivitas internet yang tersambung secara terus menerus, berada di dunia fisik, bahan pangan, elektronik, peralatan apa saja, termasuk benda hidup yang semuanya tersambung ke jaringan lokal dan global melalui sensor tertanam dan selalu “on”. Ide awal *Internet of Things* pertama kali dimunculkan oleh Kevin Ashton pada tahun 1999 di salah satu presentasinya. Kini banyak perusahaan besar mulai mendalami *Internet of Things* sebut saja *Intel*, *Microsoft*, *Oracle*, dan banyak lainnya. Menurut Ashton definisi awal IoT adalah sebagai sebuah teknologi yang memungkinkan adanya pengendalian, komunikasi, kerjasama dengan berbagai pihak

perangkat keras, berbagai data, memvirtualisasikan segala hal nyata ke dalam bentuk internet, dan lain-lain melalui jaringan internet.



Gambar 2.14 *Internet Of Things (IOT)*

(Sumber : <https://simolindo.com/articles/2021/04/penjelasan-iot-internet-of-things/>)

2.18 *Blynk*



Gambar 2.15 Aplikasi *Blynk*

(Sumber: Dokumen Pribadi)

Blynk adalah platform untuk aplikasi OS Mobile (iOS dan Android) yang bertujuan untuk kendali module Arduino, Raspberry Pi, ESP8266, WEMOS D1, dan module sejenisnya melalui Internet. Aplikasi ini merupakan wadah kreatifitas untuk membuat antarmuka grafis untuk proyek yang akan diimplementasikan hanya dengan metode *drag and drop widget*. Penggunaannya sangat mudah untuk mengatur semuanya dan dapat dikerjakan dalam waktu kurang dari 5 menit.

Blynk tidak terikat pada papan atau module tertentu. Dari platform aplikasi inilah dapat mengontrol apapun dari jarak jauh, dimanapun kita berada dan waktu kapanpun. Dengan catatan terhubung dengan *internet* dengan koneksi yang stabil dan inilah yang dinamakan dengan sistem *Internet of Things (IoT)*. Sistem monitoring tanaman anggur otomatis memiliki kontroler utama yaitu NodeMCU yang berfungsi sebagai pengolah data sensor dan antarmuka ke *Blynk*. Penggunaan aplikasi *Blynk*

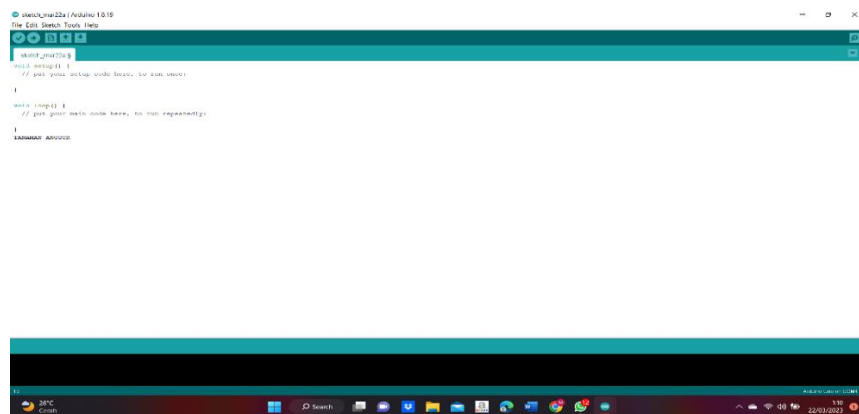
ini sebagai notifikasi, dan tampilannya berupa *text*.

2.19 Pendukung Perangkat Lunak

Untuk merancang program dan menulis data hex pada memori flash mikrokontroler digunakan dua *software* utama serta satu *software* desain, yaitu bahasa pemrograman C dengan *software* Arduino IDE. Untuk perancangan sistem kontrolnya menggunakan *web server* yang telah dibangun.

2.19.1 Arduino IDE

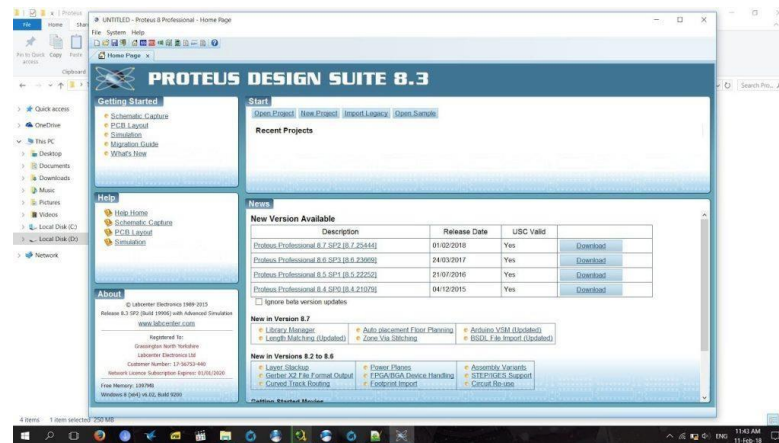
Arduino IDE (*Integrate Development Enviroment*) ialah *software* yang dipakai untuk membuat, mengedit suatu kode program, memverifikasi, dan mengunggah kode program ke arduino. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri.



Gambar 2.16 Tampilan Arduino IDE
(Sumber : Dokumen Pribadi)

Arduino IDE terdiri dari teks *editor* untuk membuat, dan mengedit code program, area pesan, console teks, dan tool bar serta tombol – tombol dengan fungsi umum. Program yang dibuat menggunakan *software* Arduino IDE dinamai sketch ditulis dalam teks editor dan disimpan dalam bentuk ekstensi *.ino*. Arduino IDE terdiri dari teks editor untuk membuat, dan mengedit kode program, area pesan, console teks, dan tool bar serta tombol – tombol dengan fungsi umum. Program yang dibuat menggunakan *software* Arduino IDE dinamai sketch ditulis dalam teks editor dan disimpan dalam bentuk ekstensi *.ino*.

2.19.2 Proteus 8 Professional



Gambar 2.17 Tampilan Proteus 8 Professional
(Sumber: Dokumen Pribadi)

Software Proteus 8 Professional merupakan salah satu *software* elektronik yang digunakan untuk membantu para designer dalam merancang dan mensimulasikan suatu rangkaian elektronik. Software ini memiliki dua fungsi sekaligus dalam satu paket, yaitu sebagai *software* untuk menggambar skematik dan digunakan sebagai merancang gambar *Printed Circuit Board* (PCB).

Software Proteus 8 Professional mempunyai banyak *library* dengan beberapa komponen-komponen pasif, Analog, Transistor, SCR, FET, jenis button/tombol, jenis saklar/relay, IC digital, IC penguat, IC programmable (mikrokontroler) dan IC memory. Selain didukung dengan kelengkapan komponen, juga didukung dengan kelengkapan alat ukur seperti Voltmeter, Ampere meter, Oscilloscope, Signal Analyzers, serta pembangkit Frekuensi.

2.19.3 Blender 3D

Blender merupakan sebuah perangkat lunak grafika 3D yang digunakan untuk membuat film animasi, efek visual, model cetak 3D, aplikasi 3D interaktif, dan permainan video. Umumnya Blender dikenal luas oleh masyarakat sebagai paket pembuatan 3D gratis dengan sumber terbuka. Blender sangat cocok untuk individu

atau studio kecil yang ingin mendapatkan keuntungan dari pipeline terpadu dan proses pengembangan yang responsif.



Gambar 2.18 Blender
(Sumber : Dokumen Pribadi)

Software ini juga dapat digunakan pada beberapa sistem operasi, misalnya Windows macOS, dan Linux. Memang pada kenyataannya banyak software animasi 3D yang dapat digunakan, meski demikian Blender tetap menjadi software animasi 3D terbaik. Hal tersebut memang tidak dapat dipungkiri, mengingat Blender menyediakan beragam fitur yang menarik bagi penggunanya.