

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Mulsa Plastik

Mulsa secara sederhana dapat di definisikan sebagai setiap bahan yang dihamparkan untuk menutup sebagian atau seluruh permukaan tanah. Warna mulsa akan mempengaruhi besar kecilnya jangkuan tembusan radiasi sinar matahari yang diterima, dan diteruskan ke permukaan lapisan tanah, serta cahaya yang dipantulkan oleh mulsa juga akan mempengaruhi kondisi di sekitar tanaman [7].



Gambar 2.1 Mulsa plastik

Ada dua bagian warna dalam mulsa plastic, yaitu bagian warna hitam dan warna perak kedua warna tersebut memiliki fungsi yang berbeda-beda seperti yang diterangkan dibawah ini

1.1.1 Mulsa plastik berwarna Perak

Mulsa plastik berwarna perak memiliki kemampuan memantulkan sekitar 33% cahaya matahari yang menerpa permukaannya, tergantung jumlah zat pewarna yang digunakan, pantulan cahaya ini mampu mengurangi efek pemanasan rizofir di bawah permukaan plastik, dan juga merupakan rentang cahaya yang disukai oleh serangga, sehingga serangga akan mengikuti arah pantulan dan meninggalkan tanaman [7].

1.1.2 Mulsa Plastik berwarna hitam

Mulsa plastik berwarna gelap sangat efektif dalam mengendalikan gulma, dikarenakan mulsa plastik berwarna hitam cenderung lebih menyerap banyak cahaya dibanding mulsa berwarna perak [7].

2.2 Ukuran Mulsa Plastik

Mulsa plastik mempunyai beberapa variasi ukuran, umumnya mulsa plastik yang dijual di pasaran mempunyai beberapa macam lebar dan panjang, dan biasanya dijual dengan eceran harga per meter ataupun per roll. Kebutuhan mulsa plastik inipun berbeda beda sesuai dengan ukuran bedengan yang dibuat, Terdapat beberapa ukuran mulsa seperti:

- Ukuran lebar 80cm
- Ukuran lebar 100cm
- Ukuran lebar 120cm.

dan juga memiliki panjang bermacam macam, karena di sesuaikan dengan kebutuhan, dengan minimal pemesanan 1 meter, Adapun dijual dengan cara per kg, dimana dalam 1kg mulsa tersebut mempunyai panjang 30m [8].

2.3 Standar jarak Tanam

Pada standar jarak tanam yang didapat dari badan penelitian dan pengembangan pertanian, terdapat beberapa ukuran standar jarak penanaman, hal ini bergantung kepada tanaman apa yang akan digunakan.



Gambar 2.2 Pelubangan Mulsa Plastik

2.3.1. Standar jarak tanam untuk jagung

Anjuran populasi tanaman untuk jagung adalah berkisar antara 66.000 – 71.000 tanaman/ha. Untuk itu, jarak tanam biasa yang diterapkan adalah 75 cm x 20 cm (1 tanaman/lubang) atau 70 cm x 20 cm (1 tanaman/lubang). Pada wilayah yang mempunyai masalah tenaga kerja, dapat diterapkan jarak tanam 75 cm x 40 cm (2 tanaman/lubang) atau 70 cm x 40 cm (2 tanaman/lubang) [9].

2.3.2. Standar jarak tanam untuk cabai

Jarak tanam yang terlalu renggang (lebar) juga kurang menguntungkan karena jumlah tanaman menjadi lebih sedikit dan penggunaan lahan tidak optimal. Jarak tanam yang ideal dalam penanaman cabai adalah 40cm - 50cm [10].

2.3.3. Standar jarak tanam untuk labu siam

Penanaman labu siam dengan menggunakan para-para, dengan cara membuat lubang tanam berukuran 40 cm x 40 cm dengan kedalaman 20 cm. Jarak antar lubang 3 m dan antar baris 5 m. Kerapatan tanaman antara 1200-1500 tanaman per hektar [11].

2.3.4. Standar jarak tanam untuk Edamame

Jarak tanam yang digunakan adalah 20 cm - 40 cm atau 30 cm x 20 cm, ditanam dengan cara ditugal dan dimasukkan benih 2 biji/lubang tanam. Untuk mencegah serangan hama tanaman, pada lubang tanam diberi insektisida berbahan carboforan, baru dilakukan penutupan lubang tanam. Pupuk buatan yang diberikan berupa 50 kg Urea, 75 kg SP36 dan 60 kg KCL per hektar. Diberikan pada saat tanam, dengan cara di larik disepanjang barisan tanaman [12].

2.4 Cabai

Dalam dunia pertanian tentunya sudah tidak asing dengan tanaman yang bernama cabai, cabai termasuk ke dalam famili Solanaceae yang berasal dari Amerika Tengah dan Amerika selatan yang menyebar Ke eropa.



Gambar 2.3 Cabai

Pada dasarnya cabai yang terdapat di Indonesia terdapat beberapa jenis, seperti yang dijelaskan di bawah ini.

2.4.1. Cabai Merah (*Capsicum annuum*)

Cabai merah merupakan tanaman menahun memiliki akar yang bervariasi sesuai dengan varietasnya yang terdiri dari akar tunggang, akar cabang dan akar serabut. Akar cabai merah cukup kuat. Akarnya cukup panjang hingga mampu mencapai satu meter ke dalam tanah Cabai merah dikenal dengan berbagai nama, seperti Apili, banai, cabi adalah nama lain dari cabai besar yang dikenal di Kalimantan, sementara di Jawa cabai merah dikenal dengan cabe, lombok, sabrang dan lain-lain [13].

2.4.2. Cabai Rawit (*Capsicum frutescens*)

Cabai rawit merupakan salah satu jenis cabai yang paling banyak ditanam di Indonesia, hal tersebut disebabkan oleh tingginya nilai ekonomi yang dimiliki. Cabai rawit memiliki beberapa varietas, seperti Sky Line, While Chili, Bara, Cakra Putih dan Cakra Hijau. Salah satu varietas, yaitu Cakra Hijau memiliki karakteristik unggul yang tahan terhadap hama dan penyakit, memiliki tingkat kepedasan A B 6 yang tinggi, dapat dipanen pada usia sekitar 80 hari dan memiliki potensi untuk menghasilkan 12.000 kg/ha buah cabai [13].

2.5 Arduino

Arduino adalah suatu open- source platform elektronik yang berbasis kemudahan penggunaan (easy to use) Baik hardware maupun software. Dengan kata lain, Arduino merupakan sebuah sistem dasar yang terdiri dari Hardware dan software yang mengutamakan kemudahan penggunaannya [14].



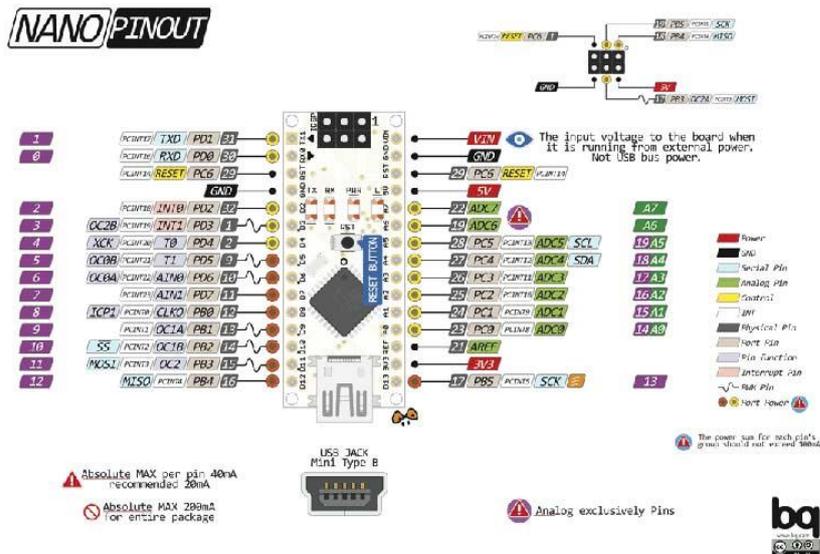
Gambar 2.4 Arduino

Arduino juga memiliki beberapa jenis yang dijual di pasaran seperti yang terdapat pada tabel dibawah ini:

ENTRY LEVEL	<ul style="list-style-type: none"> UNO LEONARDO 101 ESPLORA MICRO NANO MINI MKR2UNO ADAPTER <ul style="list-style-type: none"> STARTER KIT LCD SCREEN
ENHANCED FEATURES	<ul style="list-style-type: none"> MEGA ZERO DUE MEGA ADK MO MO PRO MKR ZERO MOTOR SHIELD <ul style="list-style-type: none"> USB HOST SHIELD PROTO SHIELD MKR PROTO SHIELD 4 RELAYS SHIELD <ul style="list-style-type: none"> MEGA PROTO SHIELD MKR RELAY PROTO SHIELD ISP USB2SERIAL MICRO <ul style="list-style-type: none"> USB2SERIAL CONVERTER
INTERNET OF THINGS	<ul style="list-style-type: none"> YÜN ETHERNET TIAN INDUSTRIAL 101 LEONARDO ETH MKR FOX 1200 MKR1000 <ul style="list-style-type: none"> YUN MINI YÜN SHIELD WIRELESS SD SHIELD WIRELESS PROTO SHIELD ETHERNET SHIELD V2 <ul style="list-style-type: none"> GSM SHIELD V2 MKR IoT BUNDLE
EDUCATION	<ul style="list-style-type: none"> CTC 101
WEARABLE	<ul style="list-style-type: none"> GEMMA LILYPAD ARDUINO USB LILYPAD ARDUINO MAIN BOARD LILYPAD ARDUINO SIMPLE <ul style="list-style-type: none"> LILYPAD ARDUINO SIMPLE SNAP
3D PRINTING	<ul style="list-style-type: none"> MATERIA 101

Gambar 2.5 Jenis Arduino

Selain itu arduino juga memiliki beberapa pin yang mempunyai fungsi yang berbeda, seperti yang ditampilkan pada gambar dibawah ini



Gambar 2.6 Fungsi pin arduino

Selain itu, Arduino juga memiliki beberapa keunggulan seperti banyak library yang sudah tersedia, sehingga pemrogram dengan level awal pun dapat menggunakannya dengan mudah, selain itu harganya juga yang sangat murah karena pengawatan Arduino berlisensi free sehingga banyak perusahaan yang meng copy nya [14].

2.6 Motor elektrik

Motor elektrik adalah salah satu aktuator yang dapat mengubah besaran listrik menjadi besaran lainnya, pada motor elektrik ini aktuator mengubah tegangan menjadi energi kinetik berupa putaran. Ada beberapa jenis Motor elektrik yang sering digunakan untuk membuat sebuah robot.

2.6.1. Motor DC

Jenis motor DC ini adalah jenis motor DC yang paling sering digunakan untuk membuat sebuah robot, dengan penambahan gear jenis tertentu,



Gambar 2.7 Motor DC

motor ini menghasilkan kecepatan yang tinggi atau torsi yang kuat. Power Supply yang digunakan berkisar antara 3-24 Volt , Motor ini juga sering digunakan dengan sebuah mikrokontroller sebagai pengendalinya [15].

2.6.2. Motor Servo

Motor servo merupakan sebuah motor DC yang memiliki rangkaian kontrol elektronik dan internal gear untuk mengendalikan pergerakan dan sudut sudutnya.



Gambar 2.8 Motor servo

motor servo memiliki rate putaran yang lambat , tetapi memiliki torsi yang kuat, Motor servo mampu berputar pada sudut tertentu, dan sudut pergerakan rotornya dikendalikan hanya dengan mengatur pwm pada bagian kontrolnya [15].

2.7 Relay

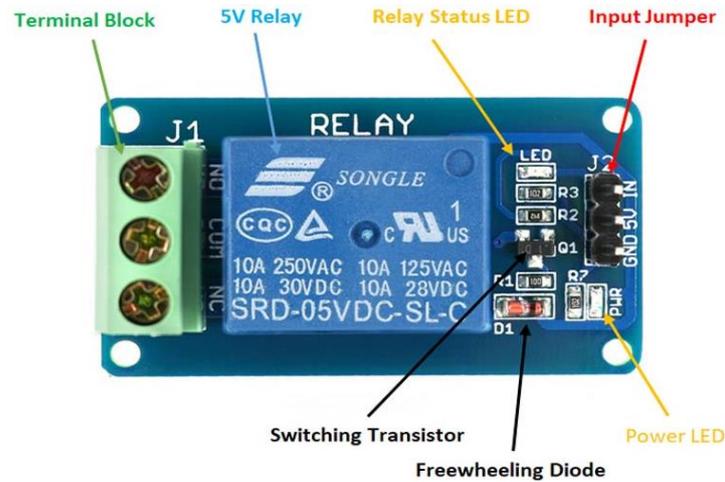
Relay dapat memutus dan menghubungkan supply ke peralatan listrik lainnya. Rangkaian driver ini didesain sesuai program mikrokontroler dimana terdapat sinyal kontrol dari mikrokontroler.



Gambar 2.9 Relay

Jika sinyal ini berlogika tinggi (5volt), maka lampu yang dikontrol akan terhubung dengan line AC dan apabila sinyal berlogika (0 volt) maka lampu yang di kontrol akan terputus dengan line AC [16].

Selain itu, modul relay ini juga terdapat Bagian bagian yang mempunyai fungsi yang berbeda beda, seperti gambar dibawah ini.

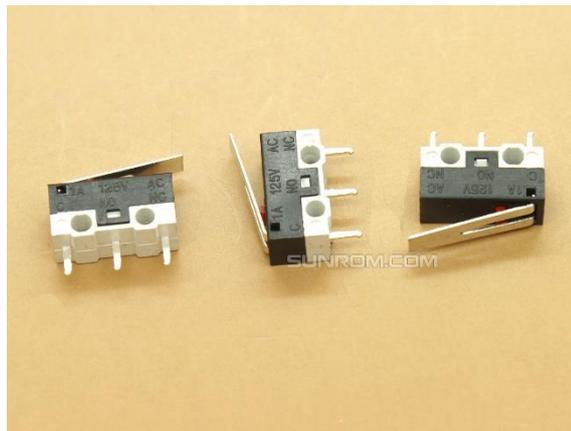


Gambar 2.10 bagian bagian relay

- a. Terminal blok adalah bagian relay yang nantinya akan dihubungkan dengan suatu komponen yang dimana terminal ini mempunyai 3 jenis lubang yaitu NO, NC dan Juga COM, Dimana nantinya akan ada 2 kondisi yaitu normaly open dan normaly close.
- b. 5v relay adalah bagian utama dari relay, dimana didalamnya terdapat sebuah switch atau saklar yang nantinya akan dibuat menghubungkan atau memutuskan jalur melewati perintah yang diberikan.
- c. Relay status led adalah sebuah indikator yang menandakan relay tersebut nyala atau tidak.
- d. Input jumper, adalah bagian dimana nantinya akan disambungkan ke sebuah power dan juga input dari mikrokontroller.
- e. Power LED adalah indikator yang menandakan modul tersebut sudah di aliri tegangan atau belum, nantinya led ini akan menyala jika modeul sudah diberikan tegangan.
- f. Switching transistor memperkuat sinyal dari input yang cukup untuk menggerakkan relay.
- g. Dioda freewheeling berfungsi untuk mencegah lonjakan tegangan melintasi transistor switching

2.8 Limit Switch

Limit switch adalah suatu alat yang berfungsi untuk memutuskan dan menghubungkan arus listrik pada suatu rangkaian, berdasarkan struktur mekanik dari limit switch itu sendiri. Limit switch memiliki tiga buah terminal, yaitu: central terminal, normally close (NC) terminal, dan normally open (NO) terminal. Sesuai dengan namanya, limit switch digunakan untuk membatasi kerja dari suatu alat yang sedang beroperasi. Terminal NC, NO, dan central dapat digunakan untuk memutuskan aliran listrik pada suatu rangkaian atau sebaliknya.



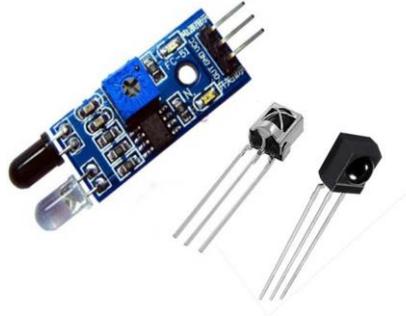
Gambar 2.11 Limit Switch

Prinsip kerja limit switch diaktifkan dengan penekanan pada tombolnya pada batas/daerah yang telah ditentukan sebelumnya sehingga terjadi pemutusan atau penghubungan rangkaian dari rangkaian tersebut. Limit switch memiliki 2 kontak yaitu NO (Normally Open) dan kontak NC (Normally Close) dimana salah satu kontak akan aktif jika tombolnya tertekan [17].

2.9 Sensor Infra Merah

Sensor inframerah (IR) adalah perangkat elektronik yang mengukur dan mengukur. Mendeteksi sinar infra merah di lingkungan. radiasi infra merah ditemukan secara tidak sengaja oleh seorang astronom bernama William Harchell 1800. Saat mengukur suhu setiap warna cahaya (prisma) menunjukkan bahwa suhu tepat di luar lampu merah terbaik. IR tidak terlihat oleh mata manusia karena panjang gelombangnya lebih panjang dari cahaya tampak (tetapi dalam spektrum) elektromagnetik yang sama).segala sesuatu yang memancarkan panas memancarkan sinar infra merah [18].

Ada dua jenis sensor inframerah: aktif dan pasif. Sensor inframerah aktif berfungsi memancarkan dan mendeteksi radiasi infra merah. Sensor inframerah aktif memiliki dua bagian: dioda pemancar cahaya (LED) atau pemancar dan penerima atau Perekam. Ketika sebuah objek mendekati sensor, cahaya inframerah dari LED memantulkan objek dan dideteksi oleh penerima.



Gambar 2.12 Sensor infra merah aktif

Selain itu ada juga jenis sensor inframerah pasif. Fungsi sensor ini hanya untuk mendeteksi pancaran radiasi inframerah saja. Sensor inframerah ini akan menangkap radiasi gelombang inframerah yang ada di sekitarnya untuk selanjutnya akan dikirim ke modul pengendali seperti arduino atau unit mikrokontroler lainnya.



Gambar 2.13 Sensor infra merah pasif

2.10 Sensor Ultrasonic

Ultrasonik biasanya mengacu pada suara berintensitas tinggi didengar oleh manusia. Bunyi dinyatakan dalam satuan yang disebut frekuensi. (Hz). Semakin tinggi frekuensinya, semakin tinggi nada suaranya. Hz (hertz) adalah jumlah getaran per detik. Misalnya, gelombang beresilasi 100 kali per detik dinyatakan dalam 100 Hz. Jangkauan pendengaran Manusia diperkirakan jatuh antara 20 Hz

dan 20 kHz. Dengan kata lain, gelombang ultrasound dengan frekuensi 20 kHz atau lebih [19].

Sensor *ultrasonic* mengukur jarak dengan penggunaan gelombang *ultrasonic*. Kepala sensor memancarkan gelombang ultrasonic dan menerima gelombang yang dipantulkan kembali dari target. Ultrasonic sensor mengukur jarak ke target dengan mengukur waktu antara pemancar dan penerima [19].

Sensor ultrasonic memiliki beberapa karakteristik:

- a. Tidak terpengaruh oleh warna objek yang di deteksi
- b. Dapat mendeteksi objek di area yang luas.
- c. Dapat mendeteksi objek tanpa harus menyentuhnya.

Model sensor ultrasonic di pasaran cukup beragam, terdapat 2 jenis sensor yaitu Sensor ultrasonik PING (Parallax). Sensor ini adalah sensor 40KHz Produksi parallax yang banyak digunakan.



Gambar 2.14 Model sensor parallax Type HCSR04

Selanjutnya ada sensor Devantech SRF04 adalah salahsatu sensor jarak yang digunakan pada kontes robot cerdas diindonesia. Sensor ini memberikan informasi jarak samapai dengan 3meter.



Gambar 2.15 Model sensor Devantech SRF04

2.11 Display

OLED adalah salah satu media yang dapat digunakan sebagai display output untuk modul arduino ataupun controller lainnya. Memiliki kelebihan yakni kontras pixel yang sangat tajam serta tidak membutuhkan cahaya backlight sehingga hemat konsumsi daya, kekurangan dari OLED ini yaitu masih menggunakan single colour dan ukurannya yang kecil.



Gambar 2.16 LCD OLED

Berikut adalah spesifikasi dari sebuah LCD OLED:

- a. Menggunakan drive chip : SSD136
- b. Ukuran : 29,28 x 27,1 mm
- c. Suhu kerja : -30oC sampai 70 oC
- d. Tegangan kerja : 3 volt – 5 volt (DC)
- e. Konsumsi daya : 0,06 watt
- f. Resolusi : 128x64
- g. SCL : High level 2-2 volt – 5,5 volt
- h. SDA : High level 2-2 volt – 5,5 volt
- i. Interface : IIC/I2C

2.12 Dimmer

Dimmer adalah suatu perangkat atau Rangkaian Elektronika yang terdiri dari beberapa komponen dan berfungsi untuk mngubah tegangan dan bentuk gelombang listrik, istilah Dimmer sesungguhnya mengacu pada pengaturan intensitas cahaya lampu, karena penggunaan dimmer umumnya digunakan sebagai pengatur kecerahan lampu, meskipun sebenarnya rangkaian dimmer ini juga dapat digunakan untuk keperluan lainnya, seperti mengatur kecepatan pada motor DC, mengatur kecepatan kipas angin dan banyak lainnya. Berdasarkan arus

listrik, Dimmer terbagi menjadi 2 macam, Yaitu: Dimmer DC dan juga Dimmer AC.

2.12.1. Dimmer AC

Dimmer AC merupakan dimmer yang bekerja menggunakan listrik AC dan biasanya digunakan untuk lampu, AC, Kipas Angin, Mesin Bor, dan banyak lainnya.



Gambar 2.17 Dimmer AC

Berikut adalah Spesifikasi Dimmer AC

- a. Tegangan: 220 V
- b. Daya maximum 20000Watt
- c. Regulator voltase: AC 90-220V

2.12.2. Dimmer DC

Dimmer DC umumnya digunakan untuk alat alat yang berarus DC seperti mengatur intensitas cahaya *LED*, Mengatur Kecepatan Motor DC dan masih banyak penggunaan lainnya, Namun paling sering digunakan adalah untuk mengatur Motor DC.



Gambar 2.18 Dimmer DC

Berikut adalah Spesifikasi Dimmer DC

- a. Tegangan : DC 12-48V
- b. Arus max : 10A

2.13 Besaran kecepatan dan satuannya

Kecepatan adalah waktu yang dibutuhkan untuk menempuh jarak tertentu. Kecepatan dinyatakan sebagai satuan jarak dibagi satuan waktu. Maka dapat diketahui dengan rumus sebagai berikut:

$$\mathbf{Kecepatan = \frac{Jarak}{Waktu}}$$

$$\mathbf{Jarak = Kecepatan \times Waktu}$$

$$\mathbf{Waktu = \frac{Jarak}{Kecepatan}}$$