

## BAB 2

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Tinjauan Pustaka

Dalam penyusunan penelitian ini, penulis mempelajari dan mereferensi dalam penelitian-penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan latar belakang masalah yang ada pada penelitian ini. Adapun penelitian yang berhubungan dengan penelitian ini adalah sebagai berikut.

Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka

No	Detail Jurnal	
	Judul	Monitoring kelembaban tanah pertanian menggunakan <i>soil moisture</i> sensor FC-28 dan <i>Arduino</i> UNO.
	Penulis	(Husdi, 2018a)
	Permasalahan	Perlu dilanjutkan pada penggunaan kontrol otomatis pada aplikasi yang telah dibuat berdasarkan informasi kelembaban tanah yang ditransmisikan.
	Pembahasan	Penelitian ini mencari tingkat kelembaban tanah menggunakan <i>Soil Moisture</i> Sensor FC-28 dimana data yang didapatkan dikirimkan ke layar LCD
	Hasil	Jika kondisi tanah dalam keadaan kering maka nilai <i>range</i> yang ditampilkan di akan tinggi atau tanah dalam kondisi kering. Demikian kian juga sebaliknya pada saat hujan turun atau tanah dalam keadaan basah maka nilai <i>range</i> yang dihasilkan akan rendah atau tanah dalam keadaan basah dan lembab.

Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka Lanjutan

No	Detail Jurnal	
	Judul	Rancang bangun penyiraman dan monitoring tanaman otomatis berbasis <i>Internet of Things</i> (IoT)
	Penulis	(Irfanto 2019)
	Permasalahan	Penambahan penjadwalanya dengan sensor RTC secara otomatis dimana sistem masih belum detail dan masih perlu diperbaiki
	Pembahasan	Penelitian ini melakukan Penyiraman tanaman yang termasuk suatu kegiatan yang perlu diperhatikan dalam melakukan pemeliharaan tanaman,.Kandungan air dalam tubuh tumbuhan sangat bervariasi, yaitu mulai sekitar 90% untuk tanaman muda sampai kurang dari 10% untuk padi-padi yang menua.
	Hasil	Sistem mampu menyiram tanaman sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan pada <i>platform</i> (Flutter), pintu air mampu membuka pintu ketika air melampaui batas yang telah di tentukan dengan menggunakan sensor dengan baik.
	Judul	<i>Prototype</i> pengendalian pintu air irigasi berdasarkan level air dan kelembaban tanah berbasis mikrokontroler.
	Penulis	(Kusumo, 2016)
	Permasalahan	Perlu ditambah kan <i>power supply</i> cadangan berupa baterai guna mengantisipasi pemadaman listrik maka sensor ini masih dapat bekerja.

Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka Lanjutan

No	Detail Jurnal	
	Pembahasan	<p>Penelitian ini menggunakan sensor Kelembaban tanah dan ketinggian air. Menggunakan bahasa pemrograman c yang diimplementasikan pada <i>Arduino</i> Uno. Sedangkan aplikasi dibuat dengan menggunakan App-Inventor menggunakan bluetooth sebagai modul komunikasi dari <i>Arduino</i> ke <i>smartphone</i>.</p>
	Hasil	<p>Semua komponen terbukti dapat bekerja dengan optimal. Hasil pembacaan sensor kelembaban tanah sudah sesuai yaitu saat kondisi tanah kering dan lembab.</p>
	Judul	<p>Kontrol Jarak Jauh Sistem Irigasi Sawah Berbasis <i>Internet of Things</i> (IoT)</p>
	Penulis	<p>(Sugiono et al., 2017)</p>
	Permasalahan	<p>Proses pengontrolan terjadi <i>delay</i>, dikarenakan aplikasi mengirim <i>value</i> data buka atau tutup terlebih dahulu ke web hosting kemudian mikrokontroler mengambil data yang dikirimkan oleh aplikasi untuk menggerakkan portal.</p>
	Pembahasan	<p>Pengujian dilakukan dengan menggunakan <i>prototype</i> sawah dengan ukuran sawah skala 1 cm : 10 m, data yang diuji konektivitas ke web hosting dan konektivitas <i>router</i> dengan aplikasi <i>Android</i> untuk kontrol monitoring</p>
	Hasil	<p>Dalam pengujian sistem portal otomatis terbuka dan tertutup otomatis dengan mengambil data ketinggian air jika air lebih dari 3 cm maka portal akan terbuka dan jika kondisi air kembali ke 3 cm maka portal tertutup.</p>

Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka Lanjutan

No	Detail Jurnal	
	Judul	Sistem monitoring aliran air dan penyiraman otomatis pada rumah kaca berbasis IoT dengan ESP8266 dan <i>Blynk</i>
	Penulis	(Sasmoko, 2020)
	Permasalahan	Untuk lebih detail ditambahkan dht11, sensor tingkat cahaya dan tingkat kadar air hujan.
	Pembahasan	Penelitian ini menggunakan <i>Arduino</i> dan ESP8266 sebagai sarana komunikasi ke server <i>Blynk</i> yang dapat dipantau melalui <i>Android</i> .
	Hasil	Proses otomasi penyiraman berjalan lancar dan proses penyiraman terjadi ketika kelembapan kurang dari 60 dan proses monitoring aliran air tidak lancar, status pompa menyala dan aliran air tidak lancar.
	Judul	Penerapan <i>Internet of Things</i> Pada Sistem Deteksi Kesuburan Tanah
	Penulis	(Fauzan Muhammad Iqbal et al., 2023)
	Permasalahan	Sistem direkomendasikan agar dapat menginformasikan kalkulasi pemberian pupuk yang tepat berdasarkan data tingkat kesuburan tanah yang didapatkan.
	Pembahasan	Menggunakan metode <i>Engineering Design Process</i> (EDP) yang biasa digunakan untuk proses desain sistem yang menjadikan indikator kelembaban tanah sebagai indikator kesuburan tanah.

Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka Lanjutan

No	Detail Jurnal	
	Hasil	<p>Hasil dari penelitian ini adalah tingkat kesuburan tanah terbukti dapat terlihat melalui tampilan visual warna tanahnya, semakin hitam warna tanah maka semakin tinggi unsur hara yang terkandung. Dengan memanfaatkan teknologi digital, dapat diketahui tanpa membandingkan sampel tanah secara langsung, dan dengan memanfaatkan teknologi IoT dapat dengan mudah diketahui dimana saja tanpa terkendala jarak pengambilan data.</p>
	Judul	<p><i>Design of an Internet of Things (IoT) Based Smart Irrigation and Fertilization System Using Fuzzy Logic for Chili Plant</i></p>
	Penulis	<p>(Pezol et al., 2020)</p>
	Permasalahan	<p>Penelitian ini di uji pada tanaman cabai. Mikrokontroler yang digunakan <i>Arduino</i> dan <i>NodeMCU</i> dan menggunakan Sensor kelembaban, sensor debit dan sensor pH bertindak sebagai masukan dari proyek.</p>
	Pembahasan	<p>Penelitian ini menggunakan aplikasi <i>Blynk</i> untuk memantau kondisi input berupa pH tanah dan kelembaban tanah yang ditampilkan pada <i>handphone</i>. Grafik akan menampilkan pembacaan nilai pH dan kelembaban terhadap waktu. Pengguna juga dapat <i>on</i> dan <i>off</i> pompa air menggunakan tombol di aplikasi seluler.</p>

Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka Lanjutan

No	Detail Jurnal	
	Hasil	<p>Hasil dari penelitian ini adalah tingkat kesuburan tanah terbukti dapat terlihat melalui tampilan visual warna tanahnya, semakin hitam warna tanah maka semakin tinggi unsur hara yang terkandung. Dengan memanfaatkan teknologi digital, dapat diketahui tanpa membandingkan sampel tanah secara langsung, dan dengan memanfaatkan teknologi IoT dapat dengan mudah diketahui dimana saja tanpa terkendala jarak pengambilan data.</p>
	Judul	<p><i>Autogation: An Alternate Wetting and Drying-Based Automatic Irrigation and Paddy Water Level Control System through Internet of Things</i></p>
	Penulis	<p>(Tolentino et al., 2021)</p>
	Permasalahan	<p>Penelitian ini di uji cobakan pada tanaman cabai. Mikrokontroler yang digunakan <i>Arduino</i> dan <i>NodeMCU</i> dan menggunakan Sensor kelembaban, sensor debit dan sensor pH bertindak sebagai masukan dari proyek.</p>
	Pembahasan	<p>Penelitian ini menggunakan aplikasi <i>Blynk</i> untuk memantau kondisi input berupa pH tanah dan kelembaban tanah yang ditampilkan pada <i>handphone</i>. Grafik akan menampilkan pembacaan nilai pH dan kelembaban terhadap waktu. Pengguna juga dapat <i>on</i> dan <i>off</i> pompa air menggunakan tombol di aplikasi seluler.</p>

Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka Lanjutan

No	Detail Jurnal	
	Hasil	Dari hasil tersebut tanaman cabai dengan larutan pemupukan berbasis sistem <i>fuzzy</i> memiliki kinerja yang lebih baik dibandingkan dengan tanaman cabai yang tidak menggunakan sistem <i>fuzzy</i> . Sistem logika <i>fuzzy</i> yang dibangun di MATLAB serta mengembangkan sistem irigasi dan pemupukan yang lebih baik untuk cabai.
	Judul	<i>Internet of Things (IoT) based irrigation and soil nutrient management system</i>
	Penulis	(Sanjay & Department of Information Technology, Government Polytechnic, Daman, Daman & Diu, India., 2021)
	Permasalahan	Berdasarkan iklim dan tanaman, kantong aeroponik dan perkecambahan biji harus dikembangkan. Dengan manajemen nutrisi dan irigasi berbasis IoT.
	Pembahasan	Penelitian ini Mengembangkan sistem irigasi berbasis IoT yang akan memantau dan menyeimbangkan nutrisi tanah dengan pemanfaatan air yang memadai dan efisien sesuai dengan iklim dan kebutuhan sistem tanaman tertentu.
	Hasil	Penelitian yang diusulkan ini menghemat energi, waktu, dan uang untuk pupuk dan irigasi, memungkinkan pertanian dan industri lain bekerja lebih efisien . Untuk penentuan kadar tanah yang akan di tanami tumbuhan gandum dan jagung.

Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka Lanjutan

No	Detail Jurnal	
	Judul	<i>Fuzzy logic based smart irrigation system using Internet of Things</i>
	Penulis	(Pezol et al., 2020)
	Permasalahan	Penelitian selanjutnya dapat menanamkan teknologi menggunakan IoT, yang akan memfasilitasi petani untuk meminimalkan limbah dan memperkaya produktivitas mulai dari kualitas pupuk yang digunakan hingga jumlah panen yang dihasilkan.
	Pembahasan	Sistem ini memberikan pesan status pekerjaan seperti tingkat kelembaban tanah, suhu lingkungan sekitar, dan status motor mengenai catu daya utama atau tenaga surya. Pengontrol logika <i>fuzzy</i> digunakan untuk menghitung parameter input dari sensor untuk menghasilkan output status motor.
	Hasil	Studi ini difokuskan pada kontrol logika <i>fuzzy</i> untuk mendapatkan tingkat akurasi yang lebih tinggi untuk menggunakan air untuk irigasi. Hasil simulasi mendefinisikan penggunaan air sesuai parameter di lahan pertanian. Implementasi irigasi melalui ponsel <i>Android</i> dibuktikan dari percobaan bahwa hasil yang diharapkan sangat baik seperti biaya tenaga kerja manual yang rendah dan penggunaan air yang efektif.



Berdasarkan beberapa hasil penelitian sebelumnya maka ada perbedaan antara penelitian terdahulu dengan penelitian yang akan dikembangkan yaitu dari penggunaan perangkat keras (*Hardware*) serta perangkat lunak (*Software*) pada masing-masing penelitian, Penelitian 1 oleh (Husdi, 2018a) terdapat perbedaan mikrokontroler menggunakan *Arduino* UNO untuk menyimpan data, penggunaan *platform* website dan LCD untuk *output* yang di dapatkan dari pengiriman mikrokontroler. Pada penelitian 2 oleh (Irfanto, 2019) menggunakan mikrokontroler *Arduino* UNO dan ESP 32 sebagai mikrokontroler, serta menggunakan sensor *soilmoisture* sebagai nilai kelembaban dan RTC untuk mengatur waktu pada saat penyiraman secara otomatis. Pada penelitian 3 oleh (Kusumo, 2016) menggunakan *Arduino* UNO sebagai mikrokontroler, sensor ketinggian air, Bluetooth HC-05, dan Pembuatan Box. Pada penelitian 4 oleh (Sugiono et al., 2017) menggunakan mikrokontroler *Arduino* UNO dan penggunaan *relay* sehingga mengakibatkan delay pada pengiriman data sensor penelitian ini diuji ke web hosting dan konektivitas *router* dengan aplikasi *Android* untuk kontrol monitoring. Pada penelitian 5 (Sasmoko, 2020) menggunakan *Arduino* dan ESP6266 sebagai mikrokontroler serta penelitian ini menggunakan sistem pemantauan aliran air pada rumah kaca. Pada penelitian 6 oleh (Fauzan Muhammad Iqbal et al., 2023) menggunakan mikrokontroler *Arduino* UNO dan Wemos D1 dengan sensor warna TCS3200 sebagai pembacaan dari 3 kondisi tanah. Pada penelitian 7 oleh (Pezol et al., 2020) mikrokontroler menggunakan *Arduino* dan Node MCU dengan memakai sensor debit air dan sensor pH sebagai masukan, penelitian ini mengembangkan sistem logika *Fuzzy* yang dibangun di MATLAB pada tanaman cabai. Pada penelitian 8 oleh (Tolentino et al., 2021) *Arduino* mega dan ESP8266 sebagai mikrokontroler dengan menggunakan ultrasonik untuk mendeteksi ketinggian air dengan konsep AWD. Selain itu sebuah halaman web dikembangkan sebagai sistem pemantauan secara online. Pada penelitian 9 oleh (Sanjay & Department of Information Technology, Government Polytechnic, Daman, Daman & Diu, India., 2021) Node MCU sebagai mikrokontroler dengan menggunakan sensor DHT11, MQ2 sebagai

nilai *input* dan *output* oleh *relay* menghasilkan buka atau tutup pintu otomatis dengan pemantauan menggunakan Aplikasi *Blynk*. Pada penelitian 10 oleh (Pezol et al., 2020) menggunakan Node MCU sebagai mikrokontroler serta penggunaan sensor pH air pada nilai *input* dengan logika *Fuzzy* untuk menghitung nilai rata-rata.

## **2.2 Monitoring**

Monitoring adalah proses mengumpulkan dan menyajikan informasi yang berkaitan dengan pencapaian tujuan spesifik secara sistematis (Mustofa, 2012). Tujuan dilakukannya monitoring yaitu untuk pengawasan dan pemantauan mengenai data kelembapan tanah yang sudah di dedikasikan dalam kaitanya dari penerimaan *Input*, serta penjadwalan sistem, hasil yang akan di capai.

## **2.3 Benih Padi**

Benih padi adalah gabah yang dihasilkan melalui proses seleksi dengan kualitas yang diharapkan baik. Benih padi yang baik harusnya memiliki sertifikasi. Benih tersertifikasi yaitu telah mendapat pemeriksaan dan pengujian lapangan secara laboratorium oleh instansi yang berwenang serta memenuhi persyaratan standar yang sudah ada. Benih padi yang digunakan akan memengaruhi keberhasilan usaha tani yang dijalankan oleh petani. Benih sebaiknya tidak disimpan dalam waktu yang lama karena dapat menurunkan mutu benih secara drastis (Sayaka & Hidayat, 2016). Hal itu menjadikan tanaman padi mempunyai nilai budaya, politik, dan ekomoni bagi bangsa indonesia karena akan mempengaruhi kebutuhan kalori orang indonesia.

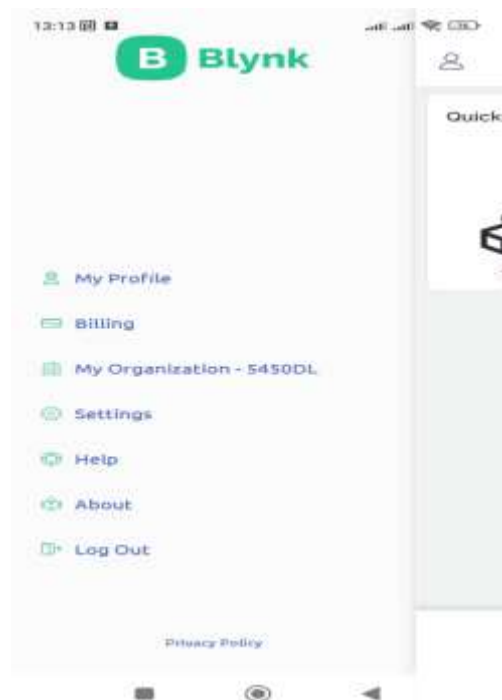
## **2.4 Internet of Things (IoT)**

*Internet of Things* (IoT) adalah konglomerasi dari banyak perangkat berbeda yang secara mandiri memproduksi atau mengonsumsi data di ujung paling jauh dari lapisan jaringan dan protokol. IoT akan menggabungkan jaringan area tubuh, jaringan area pribadi, jaringan area lokal, dan jaringan area luas jarak jauh ke dalam jaringan saluran komunikasi (Edukarya, 2020).

*Internet of Things* (IoT) akan mempermudah kita dalam memonitor dan mengontrol tanpa terbatas jarak dan waktu. Secara kesimpulan ada 3 elemen yang dapat membangaun teknologi IoT, yaitu perangkat keras, perangkat lunak, dan perangkat komunikasi.

## 2.5 *Blynk*

*Blynk* adalah *platform* untuk IOS atau *ANDROID* yang digunakan untuk mengendalikan module *Arduino*, *Rasbery Pi*, *Wemos* dan *module* sejenisnya melalui internet. Aplikasi ini sangat mudah digunakan bagi orang yang masih awam. Aplikasi ini memiliki banyak fitur yang memudahkan pengguna dalam memakainya. Cara membuat projek di aplikasi ini sangat gampang, tidak sampai 5 menit yaitu dengan cara drag and drop. *Blynk* tidak terkait dengan module atau papan tertentu. Dari aplikasi inilah kita dapat mengontrol apapun dari jarak jauh dimana pun kita berada dengan catatan terhubung dengan internet. Hal inilah yang disebut dengan *Internet of Things* (IoT) (Artiyasa et al., 2021).

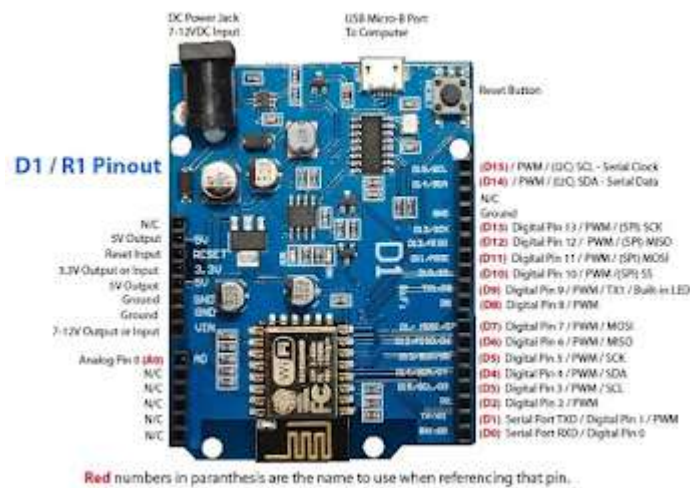


Gambar 2.1 Tampilan Aplikasi *Blynk*

Melalui Sistem *Cloud* yaitu layanan *Blynk* yang digunakan dan koneksi *WiFi* berbasis *Arduino D1 R1* sistem akan mampu memberikan informasi dari jarak jauh dari monitoring kelembapan tanah secara *real time* melalui GUI pada aplikasi *Blynk* di *smartphone*.

## 2.6 Arduino D1 R1

*Arduino D1 R1* merupakan *board* yang sudah menggunakan *module* ESP8266 sebagai *WiFi* dan rancangannya yang menyerupai *Arduino Uno*. Ada beberapa kelebihan dari *Arduino D1 R1* ini diantaranya bersifat *open source*, kompatibel dengan *Arduino*, dapat diprogram dengan *Arduino IDE*, pinout yang sama dengan *Arduino Uno*, memiliki prosesor 32-bit dengan kecepatan 80 Mhz, serta bisa di program dengan bahasa *python* (Deswar & Pradana, 2021).



Gambar 2.2 *Arduino D1 R1* (Admin, 2020).

Berikut gambar dan penjelasan dari spesifikasi dari *mikrokontroler* D1 R1 yang digunakan.

## 2.7 Sensor Soil Moisture

Sensor *soil moisture* adalah sensor kelembaban yang dapat mendeteksi kelembaban dalam tanah. Sensor ini memiliki tampak yang sederhana, tetapi cukup ideal dalam pemantauan tanah, atau tingkat air pada tanaman. Sensor ini terdiri dari dua *probe* untuk melewati arus melalui tanah, kemudian akan membaca resistansinya untuk mendapatkan nilai kelembaban tanah. Semakin banyak air membuat tanah akan lebih cepat menghantarkan listrik, berbeda dengan tanah yang kering sangat sulit menghantarkan aliran listrik. Sensor ini dapat membantu dalam pemantauan tingkat kelembaban dari tanah pada tanaman (Husdi, 2018a).

Sensor *soil moisture* memiliki spesifikasi tegangan *input* sebesar 3,3V atau 5V, dan tegangan *output* sebesar 0-4,2V, arus sebesar 35mA, dan memiliki *value range* ADC sebesar 1024 bit mulai dari 0-1023 bit. Adapun gambar dari sensor *soil moisture* dapat dilihat pada gambar 2.3 berikut:



Gambar 2.3 Sensor *soil moisture* (Haris & Algorista, 2020).

Prinsip kerja dari sensor *soil moisture* adalah dengan menanamkan satu buah sensor kelembaban pada tanah. Kerja sensor ini akan mendeteksi adanya tingkat kelembaban dengan diseting menggunakan parameter khusus, sehingga ketika kelembaban tersebut sesuai, maka sensor akan secara otomatis melakukan penyiraman.

## 2.8 Sensor *Ultrasonik*

Sensor *Ultrasonik* adalah sensor penginderaan yang dapat mengukur energi menjadi getaran ultrasonik. Perangkat penginderaan ini adalah tingkat yang tersedia secara komersial. Sensor ini akan ditanamkan dalam wadah bak tabung dengan panjang 54 cm dan diameter 35 cm. serta 20 cm dari jarak air penampungan air ke sensor *ultrasonik*. Karena wadah bibit berlubang, air permukaan tanah akan dipantulkan, Dengan demikian memungkinkan pengukuran melalui frekuensi radiasi. Berikut ini adalah sensor penginderaan yang akan digunakan.



Gambar 2.4 Sensor *Ultrasonik* (Elga Aris Prastyo, 2022a).

## 2.9 Sensor Gerak HC-SR501 *Passive Infrared Receiver (PIR)*

Sensor *Passive Infrared Receiver (PIR)* adalah sensor untuk mendeteksi adanya pancaran sinar infra merah. Sensor PIR digunakan untuk mendeteksi gerak objek di sekitarnya. Untuk sistem sensor deteksi akan adanya

pergerakan dari hama yang akan menyerang lahan media semai misalnya burung pipit dantikus yang datang. Pergerakan dari hama tersebut dapat terdeteksi oleh sensor tersebut maka mikrokontroler akan mengolah data dari sensor menghasilkan *output* berupa penggerak servo sebagai media pengusir hama.



Gambar 2.5 Sensor *Passive Infrared Receiver* (PIR)

Sumber : (Elga Aris Prastyo, 2022b).

### 2.10 Pompa Air

Pompa air yang digunakan pada penelitian ini adalah bertegangan *input* DC 3-5 V dengan kapasitas 120L/h dengan menempelkan pompa air tersebut di bagian atas dalam bak penyimpanan air untuk menghindari terjadinya kecocoran pada pompa air dan selang serta meminimalisasi terjadinya konsleting listri yang terpasang pada pompa air dan sensor-sensor yang lainnya. Berikut gambar 4 bentuk pompa air yang akan digunakan pada penelitian.



Gambar 2.6 Pompa air (Husdi, 2018b).

### 2.11 *Liquid Cristal Display* (LCD)

LCD merupakan komponen elektronika yang berfungsi sebagai monitoring untuk menampilkan hasil dari pengukuran sensor yang akan di tampilkan berupa karakter huruf, angka dan yang lainnya. Penggunaan LCD dengan ukuran 2x16 dengan 16 karakter dan 2 baris dengan masing-masing karakter dengan ditentukan oleh pixel.



Gambar 2.7 *Liquid Cristal Display (LCD)*

Sumber : (DRS.YOSKIN ERLANGGA A, 2023).

### 2.12 **Kabel Jumper**

Kabel *jumper* merupakan kabel yang mempunyai pin disetiap konektornya masing-masing sehingga memungkinkan untuk menghubungkan dua komponen yang melibatkan *Arduino* tanpa memerlukan solder untuk konduktor penyambung rangkaian listrinya.

Ada beberapa jenis kabel *jumper* yang dibedakan berdasarkan konektor dari kabelnya, sebagai berikut :

1. *Male-male*
2. *Male-female*
3. *Female-female*

### 2.13 **Buzzer**

*Buzzer* adalah komponen elektronika yang memiliki kumparan elektromagnetik mengubahgetaran arus menjadi getaran suara yang terpasang pada diafragma. Ketika komponen ini dialiri listrik maka akan menghasilkan medan magnet tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya. *Buzzer* sendiri dibagi menjadi 2 yakni aktif dan pasif, Untuk *Buzzer* aktif dapat langsung berbunyi ketika diberi tegangan. Sedangkan untuk yang *Buzzer* pasif dapat bersuara hanya jika frekuensi teganganya berubah. *Buzzer* biasanya digunakan sebagai indikator bahwa proses telah terjadi suatu permasalahan atau kondisi selesai pada sebuah sensor (alarm). Bisa dilihat pada gambar 6 untuk fisik dari komponen *Buzzer* sendiri.



Gambar 2.8 *Buzzer* (Aldy Razor, 2020).

#### 2.14 *Relay*

*Relay* adalah suatu komponen yang bekerja secara elektromagnetik dengan menggerakkan rangkaian kontaktor yang tersusun atau saklar elektronik yang dapat dikendalikan oleh rangkaian elektronik lain yang menggunakan listrik sebagai sumber tenaga. Kontaktor menutup *on* atau membuka *off* akibat efek induksi magnet yang ditimbulkan oleh kumparan ketika arus listrik mengalir. Berbeda dengan saklar, gerakan kontaktor (hidup atau mati) dilakukan secara manual tanpa daya listrik.

#### 2.15 *Servo*

Motor servo adalah perangkat listrik yang di gunakan untuk mesin cerdas yang dapat menggerakkan objek dengan presisi tinggi dengan mengontrol posisi sudut, akselerasi, dan kecepatan yang tidak dimiliki oleh motor biasa. Hal tersebut memungkinkan dengan kombinasi motor konvensional dan sensor tambahan dalam hal ini servo digunakan dari tambahan sensor PIR untuk menggerakkan objek jika terjadi pengiriman data pada mikrokontroler adanya hama yang mendekat.

#### 2.16 *Baterai*

Baterai adalah suatu komponen dengan proses kimia listrik, dimana pada saat pengisian energi listrik akan dirubah menjadi kimia dan saat pengeluaran/*discharge* energi kimia diubah menjadi energi listrik. Baterai akan menghasilkan energi listrik melalui proses kimia. Baterai berfungsi sebagai penyimpan dan suplai arus listrik. Penggunaan baterai pada penelitian ini untuk mengantisipasi kelistrikan jika terjadi mati listrik pada aliran terhadap sensor dari monitoring, sehingga adanya baterai mengantisipasi sensor akan secara otomatis hidup dengan tegangan baterai yang sudah di sediakan sehingga data dari sensor akan terus berjalan secara



*real team* untuk pengiriman data sensor terhadap *Platform* kondisi listrik mati. Dengan adanya baterai, kita tidak perlu menyambungkan kabel listrik untuk dapat mengaktifkan perangkat elektromagnetika. Baterai yang digunakan pada penelitian ini berjenis Baterai *Nichel-Cadnium (Ni-Cd)* atau salah satu jenis baterai isi ulang yang sering digunakan untuk perangkat elektronika. Baterai ini memiliki tegangan 1,2 *Volt* dan arus 900-1155 *Ampere*.



Gambar 2.9 Baterai *Nichel-Cadnium (Ni-Cd)*

Sumber : (Cakrawala, 2022).

## 2.17 *Arduino IDE*

*Arduino* memiliki *software* yang digunakan untuk membuat *sketch* pada pemrogramannya yang di sebut *Arduino IDE (Integrated Development Environment)* dengan bahasa pemrograman C.



Gambar 2.10 Tampilan *Arduino IDE*

Gambar 2.10 menampilkan *software Arduino IDE* untuk membuat program. Didalamnya terdapat box hitam untuk memberikan informasi tentang *sketch* yang terjadi permasalahan baik dari bahasa C ataupun menggunakan perintah yang salah dan akan memberikan arahan secara otomatis untuk masalah yang ada. *Arduino* ini juga memiliki kelebihan diantaranya sebagai berikut:

1. Harga perangkat *Arduino* yang terjangkau
2. Bersifat *Open Source* terhadap perangkat *Hardware* dan *Software*
3. Perangkat *Arduino* dapat dijalankan dengan berbagai sistem operasi seperti *windows* dan *linux*.


### 2.18 Hama

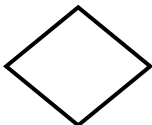


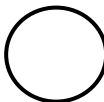







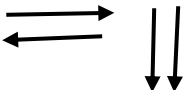
Hama adalah gangguan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) yang dihadapi petani mitra penangkar benih padi serta gangguan cuaca yang tidak mendukung. OPT pada padi juga sulit untuk di tangani dan di kendalikan. Oleh karena itu, gangguan OPT dapat menyebabkan kerusakan pada tanaman padi yang dapat menurunkan tingkat produksi. OPT yang sering menyerang diantaranya tikus, wereng, keong mas dan burung. Cara petani untuk mengatasi OPT secara mekanis yakni dengan memanfaatkan predator alami dalam rantai makanan dan penyemprotan masal (Prada Ratno Putro et al., 2020).

### 2.19 Simbol *Flowchart*

*Flowchart* merupakan gambar secara grafik dari langkah-langkah dan proses jalanya prosedur suatu program. *Flowchart* digunakan untuk menyajikan kegiatan manual, kegiatan pemrosesan ataupun keduanya. *Flowchart* merupakan rangkaian simbol-simbol yang digunakan untuk mengkontruksi (Ilham Budiman et al., 2021). Simbol yang digunakan sebagai berikut :

Tabel 2.2 *Processing Symbol flowchart*

No.	Symbol	Nama	Keterangan
1.		<i>Processing</i>	Sebuah fungsi pemrosesan yang dilaksanakan oleh komputer.

2.		Decision/ Logika	Untuk menunjukkan suatu kondisi tertentu, dengan dua kemungkinan YA/Tidak.
3.		Terminal	Untuk menyatakan permulaan atau akhir suatu program.
4.		<i>Input/Output</i>	Untuk Menyatakan Proses Input dan Output tanpa tergantung jenis peralatan.
5.		Connector <i>Symbol</i>	Untuk keluar masuk atau penyambungan proses dalam lembar.
6.		Manual <i>Operation</i>	Simbol yang menunjukkan pengolahan yang tidak dilakukan oleh komputer.
7.		<i>Preparation</i>	Untuk mempersiapkan penyimpanan yang digunakan sebagai tempat pengolahan.
8.		Manual <i>Input</i>	Untuk memasukan data secara manual <i>on-line keyboard</i> .
9.		Simbol Dokumen	Untuk menyatakan input berasal dari dokumen dalam bentuk kertas atau <i>output</i> .
10.		<i>Punch card</i>	Untuk menyatakan bahwa input berasal dari kartu atau <i>output</i> di tulis ke kartu.
11.		<i>Disk &amp; On-line Storage</i>	Menyatakan input berasal dari <i>disk</i> atau disimpan ke <i>disk</i> .
12.		<i>Predefine</i> Proses	Untuk pelaksanaan suatu bagian atau presedur.
13.		Arus/ <i>Flow</i>	Untuk menyatakan jalanya arus suatu proses.