

## BAB II LANDASAN TEORI

### 2.1. Tinjauan Pustaka

Pada bagian ini, penulis membutuhkan literatur dari penelitian sebelumnya untuk mendukung penelitian ini, adapun tinjauan pustaka tersebut terdapat pada tabel 2.1

**Tabel 2. 1** Studi Literature.

No	Penulis	Judul
<i>Literature 1</i>	(Pratama et al., 2022)	Sistem pemantauan dan pengontrolan pada tanaman sawi dan ikan nila untuk pola cocok tanam akuaponik berbasis IoT
<i>Literature 2</i>	(Mufida et al., 2020)	Perancangan Alat Pengontrol pH Air Untuk Tanaman Hidroponik Berbasis Arduino Uno
<i>Literature 3</i>	( Nurazura Alfahira, 2021)	Sistem Monitoring Dan Kendali Tanaman Hidroponik <i>Indoor Farming</i> Menggunakan <i>Led Grow Light</i> Berbasis <i>Website</i>
<i>Literature 4</i>	(Putra, 2022)	<i>Prototipe</i> alat monitoring dan controlling pH serta suhu pada budidaya akuaponik berbasis IoT ( <i>Internet of Things</i> )
<i>Literature 5</i>	(Megawati et al., 2020)	Rancang Bangun Sistem <i>Monitoring</i> PH dan Suhu Air pada Akuaponik Berbasis <i>Internet of Things</i> (IoT)

#### 2.1.1 Literature 1

Penelitian ini dilakukan oleh (Pratama et al., 2022) dengan judul Sistem pemantauan dan pengontrolan pada tanaman sawi dan ikan nila untuk pola cocok tanam akuaponik berbasis IoT ini membahas :

- a. Masalah : Kurang akuratnya pengawasan dan pengendalian parameter dalam pola cocok tanam akuaponik yang mendukung dan mempengaruhi pertumbuhan tanaman sawi dan ikan nila.
- b. Solusi : Untuk mengatur pola cocok tanam akuaponik pada tanaman sawi dan ikan nila, jurnal tersebut menyarankan penerapan sistem pemantauan dan pengontrolan yang terintegrasi berbasis Internet of Things (IoT).
- c. Metode : Perancangan sistem melibatkan pemilihan sensor yang tepat untuk memantau dan mengontrol parameter, serta pengembangan perangkat lunak untuk memproses data dan menghubungkannya dengan *platform* IoT. Implementasi perangkat keras melibatkan pemasangan sensor di dalam sistem akuaponik. Data yang dikumpulkan oleh sensor dikirim ke *platform* IoT untuk pemantauan *real-time* dan kontrol sistem.
- d. Pengujian: Pertama, sensor-sensor suhu, pH, kelembaban, dan kualitas air dipasang dan data sensor dikumpulkan secara berkala. Selanjutnya, sistem IoT digunakan untuk mengirim data sensor ke dalam sistem pemantauan yang terhubung secara online. Data tersebut kemudian dianalisis untuk mengevaluasi keakuratan dan kestabilan sistem serta responsnya terhadap perubahan lingkungan. Selama pengujian, pengontrolan otomatis suhu dan pH juga diaktifkan dan performanya dievaluasi. Seluruh pengujian ini bertujuan untuk membuktikan efektivitas dan kinerja sistem pemantauan dan pengontrolan berbasis IoT dalam mengelola pertumbuhan tanaman sawi dan ikan nila dalam pola cocok tanam akuaponik.

- e. Hasil : Sistem dapat merespons perubahan lingkungan dengan baik, menjaga kondisi optimal bagi pertumbuhan tanaman sawi dan kualitas air ikan nila.

### **2.1.2 Literature 2**

Penelitian ini dilakukan oleh (Mufida et al., 2020) dengan judul Perancangan Alat Pengontrol pH Air Untuk Tanaman Hidroponik Berbasis Arduino Uno membahas :

- a. Masalah : Pengontrolan pH air secara manual dapat menjadi tugas yang rumit dan rentan terhadap kesalahan manusia
- b. Solusi : Menciptakan sistem pengontrol pH air yang dapat meningkatkan hasil pertumbuhan tanaman hidroponik dengan menjaga keseimbangan pH yang optimal.
- c. Metode : Metode perancangan alat pengontrol pH air untuk tanaman hidroponik berbasis Arduino Uno melibatkan pemilihan dan kalibrasi sensor pH, penggunaan Arduino Uno sebagai pusat kontrol, pengembangan perangkat lunak, dan penggunaan alat pengontrol seperti pompa atau katup. Alat ini akan memantau dan mengontrol pH air secara otomatis dengan membandingkan data pH dengan nilai target yang diinginkan, dan mengatur aliran bahan pengatur pH ke dalam larutan nutrisi hidroponik. Pemantauan dan validasi dilakukan secara berkala untuk memastikan kinerja yang akurat dan stabil dari alat pengontrol pH.
- d. Pengujian : Pengujian kalibrasi sensor pH untuk memastikan akurasi pengukuran, pengujian respons kontrol pH terhadap perubahan nilai target pH, dan pengujian jangka waktu serta stabilitas kontrol pH.

- e. Hasil : Alat pengontrol pH air berbasis Arduino Uno menunjukkan kinerja stabil dalam menjaga pH air pada nilai target yang diinginkan selama periode waktu yang ditentukan. Dengan demikian, alat ini terbukti dalam menjaga keseimbangan pH air dalam sistem hidroponik.

### 2.1.3 Literature 3

Penelitian ini dilakukan oleh (Nurazura Alfahira, 2021) dengan judul Sistem Monitoring Dan Kendali Tanaman Hidroponik *Indoor Farming* Menggunakan *Led Grow Light* Berbasis *Website* membahas :

- a. Masalah : Saat ini, pemilik kebun sayur hidroponik masih menggunakan tangan untuk mengawasi dan mengawasi bibit tanaman mereka. Setelah benih disemai, petani menyiram semaian setiap hari. Setelah media tanam benih hidroponik (*rockwool*) cukup basah, petani menjemur benih di bawah sinar matahari dan mengangkat benih jika hujan. Petani harus melihat bibit tanamannya secara berkala saat matahari terlalu terik untuk melakukan penyiraman agar *rockwool* tidak kering dan bibit tidak hangus.
- b. Solusi : Membuat sistem yang dapat melakukan *monitoring* dan kendali pembibitan tanaman hidroponik *indoor farming* secara *realtime*.
- c. Metode : Metode pada sistem ini melibatkan beberapa komponen elektronika seperti NodeMcu Esp-32 sebagai mikrokontroler, Sensor YL-69, Relay, *Light Growing LED*, dan yang lainnya yang dirancang dan diimplementasikan pada *website*.
- d. Pengujian : Pengujian melibatkan .Pengendalian sistem *monitoring* dan kendali hidroponik *indoor farming* dilakukan melalui *website*, dimana user pada sistem ini terdiri dari *admin* dan petani. *Admin* dapat melakukan

monitoring, manajemen alat, dan manajemen user. Sedangkan petani dapat melakukan monitoring dan pengendalian melalui *website*. Untuk melakukan pengendalian hanya bisa dilakukan oleh petani melalui halaman kendali pada *website*.

- e. Hasil : Implementasi sistem terdiri dari node sensor dan node *controller*. Node sensor dapat melakukan pengukuran suhu, kelembapan dan nutrisi kemudian di tampilkan secara realtime melalui antarmuka *website*. Node *controller* dapat mengendalikan suhu, nutrisi, penyiraman tanaman, dan lama penyinaran cahaya *led grow light* melalui pengaturan kendali pada antarmuka *website*.

#### 2.1.4 Literature 4

Penelitian ini dilakukan oleh (Putra, 2022) dengan judul Prototipe alat monitoring dan controlling pH serta suhu pada budidaya akuaponik berbasis IoT (*Internet of Things*) membahas :

- a. Masalah : Kebutuhan akan alat monitoring dan pengendalian otomatis untuk pH dan suhu dalam budidaya akuaponik berbasis IoT (*Internet of Things*).
- b. Solusi : Mengembangkan prototipe alat monitoring dan pengendalian otomatis untuk pH dan suhu dalam budidaya akuaponik berbasis IoT.
- c. Metode : Pada sistem ini, sensor pH dan suhu dipasang pada akuarium akuaponik untuk memantau pH dan suhu air secara *real-time*. Data tersebut dikirim ke *platform* IoT melalui koneksi internet. Alat kontrol terhubung dengan platform IoT dan mengambil keputusan pengendalian berdasarkan batasan yang ditentukan. Algoritma kontrol digunakan untuk menentukan tindakan yang harus diambil, seperti penambahan larutan pengatur pH atau pengaturan suhu. Petani

akuaponik dapat memonitor kondisi pH dan suhu serta mengatur batasan nilai melalui antarmuka pengguna pada *platform* IoT.

- d. Pengujian : Pengujian dilakukan dengan mengintegrasikan *prototipe* alat ke dalam sistem akuaponik yang sebenarnya. Alat kontrol mampu mendeteksi perubahan pH dan suhu di luar batasan dan mengambil tindakan pengendalian yang sesuai, seperti mengirimkan notifikasi dan mengaktifkan peralatan pengendali.
- e. Hasil : Alat ini mampu memantau pH dan suhu air secara *real-time* dan memberikan informasi yang akurat kepada petani akuaponik melalui *platform* IoT.

### 2.1.5 Literature 5

Penelitian ini dilakukan oleh (Megawati et al., 2020) dengan judul Rancang Bangun Rancang Bangun Sistem Monitoring pH dan Suhu Air pada Akuaponik Berbasis *Internet of Things (IoT)* membahas :

- a. Masalah : Pemantauan pH dan suhu air pada akuaponik saat ini dianggap kurang maksimal karena bergantung pada pengawasan manual
- b. Solusi : Dirancang dan dibangun sebuah sistem monitoring untuk memantau pH dan suhu air pada akuaponik berbasis *Internet of Things (IoT)*. Sistem ini menggunakan sensor pH dan suhu yang terhubung ke *mikrokontroler* dan jaringan IoT. Data dari sensor dikirim secara nirkabel ke *platform* IoT yang dapat diakses oleh petani akuaponik melalui perangkat *mobile* atau komputer.
- c. Metode : Sensor pH dan suhu yang sensitif terhadap perubahan di dalam air akuaponik dipilih dan dipasang pada akuarium. Sensor tersebut terhubung ke *mikrokontroler* yang berfungsi sebagai otak sistem. Selanjutnya, *mikrokontroler*

dikonfigurasi untuk mengirimkan data pH dan suhu melalui koneksi nirkabel menggunakan protokol komunikasi IoT seperti *Wi-Fi* atau *Bluetooth*. Data yang dikirim oleh mikrokontroler kemudian diterima oleh *platform* IoT, yang dapat diakses melalui perangkat *mobile* atau komputer.

- d. Pengujian : Pada pengujian, *prototipe* alat dipasang pada akuarium akuaponik yang sebenarnya. Data dari sensor pH dan suhu dibandingkan dengan metode pengukuran konvensional sebagai pembanding. Variasi pH dan suhu yang dikontrol secara manual diinduksi untuk menguji respons alat dalam mendeteksi perubahan kondisi air. Data yang diperoleh dianalisis untuk mengevaluasi akurasi dan ketepatan alat dalam mengukur pH dan suhu air.
- e. Hasil : Alat monitoring yang diimplementasikan mampu memberikan data pH dan suhu secara *real-time* dan akurat, serta dapat diakses melalui *platform* IoT.

## 2.2. Keaslian Penelitian

Adapun hal yang menjadi pembeda antara penelitian yang dilakukan penulis dengan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, diantaranya adalah:

1. Ikan yang digunakan adalah Ikan Gurame.
2. Tanaman yang digunakan adalah Selada.
3. Alat yang digunakan NodeMCU Esp32, Sensor pH air, Buzzer, Pump, Adaptor, dan Sensor Ultrasonik.

## 2.3. Akuaponik

Menurut buku yang dibuat oleh A.S & Budiana, pada tahun 2015 yang berjudul Akuaponik panen sayur bonus ikan mengatakan bahwa “Akuaponik merupakan alternatif budidaya tanaman dan ikan dalam satu tempat. Teknik ini

mengintegrasikan budidaya ikan secara tertutup (*resirculating aquaculture*) yang dipadukan dengan tanaman”.

Dalam proses akuaponik, unsur hara yang terkandung dalam kotoran ikan bermanfaat bagi tanaman. Ikan akan memakan kotoran dan menjadi racun jika dibiarkan di kolam. Selain menyuplai oksigen ke dalam air yang digunakan untuk beternak ikan, tumbuhan berfungsi sebagai biofilter yang memecah zat beracun menjadi zat yang tidak berbahaya bagi ikan. Metode ini akan menghasilkan simbiosis mutualisme, juga dikenal istilah yang saling menguntungkan. Dengan melakukan ini, penggunaan air menjadi lebih maksimal dan limbah menjadi kurang tercemar di perairan umum. Kualitas dan jumlah ikan dan tanaman yang dihasilkan dipengaruhi oleh masa resirkulasi air.

Akuaponik adalah kombinasi hidroponik dan akuakultur yang mengoptimalkan penggunaan air dengan mendaur ulang air yang bergizi untuk pertumbuhan tanaman dan ikan. Akuaponik menggunakan media tanam seperti batu dan kerikil sebagai pengganti tanah, yang memungkinkan budidaya tanaman modern tanpa menggunakan tanah sebagai media tanam.

#### **2.4. Ikan Gurame**

Menurut Marianto & Pustaka, n.d. dalam buku Budidaya Gurame, gurami (*Osphronemus gourami*) adalah “jenis ikan air tawar yang sering ditemukan di rawa-rawa, danau, atau perairan yang tenang. Dalam praktik budi daya ikan, gurami menjadi pilihan yang populer karena kemampuannya dalam berkembang biak secara alami dan kebutuhan pakan yang mudah dipenuhi”

Gurami memiliki garis-garis hitam di seluruh tubuhnya. Mulut ikan gurami biasanya kecil, dengan bibir bawah sedikit lebih panjang daripada bibir atas. Ikan



gurami memiliki sisik yang berukuran besar dengan tepi yang tidak rata. Ikan gurami muda memiliki punggung berwarna biru kehitaman dan perutnya berwarna putih. Namun, warna ini berubah seiring bertambahnya usia ikan gurami. Punggungnya berubah menjadi coklat dan perutnya menjadi keperakan.

pH kolam ikan gurami idealnya berkisar antara 6,5 dan 7,5. Anda dapat mengukur pH dengan kertas lakmus atau pH meter. Jika pH dibawah dari 6, maka kondisi air dianggap asam. Untuk mengurangi keasaman yang berlebihan,  $\text{CaCO}_3$  atau soda kue dapat ditambahkan ke dalam air. Jika pH terlalu basa, asam fosfat dapat digunakan untuk menetralkannya.

## **2.5. Selada**

Menurut Qurrohman, 2019 dalam bukunya yang berjudul Bertanam Selada Hidroponik mengatakan bahwa “tanaman selada merupakan salah satu jenis tanaman pertanian yang umumnya dikonsumsi dalam keadaan segar”.

Oleh karena itu, sangat penting untuk menjaga tanaman selada bebas dari residu pestisida dan mikroorganisme yang berbahaya bagi kesehatan manusia. Salah satu caranya adalah dengan menggunakan teknologi hidroponik yang memungkinkan produksi tanaman selada tanpa residu pestisida, bebas dari mikroorganisme berbahaya, dan menghasilkan produk dengan kualitas yang lebih beragam.

Tanaman selada (*Lactuca sativa L.*) yang ditanam secara hidroponik dapat ditanam pada berbagai sistem, seperti NFT, DFT, Aeroponik, Rakit Apung, dan Sistem Sumbu. Tahapan budidaya tanaman selada dalam sistem hidroponik yang berbeda tidak terlalu banyak berbeda dengan sistem lainnya.

## **2.6. Internet of Things (IoT)**

Penggunaan internet di era modern ini berkembang dengan cepat dan menyentuh berbagai aspek kehidupan masyarakat. *Internet of Things* (IoT) adalah ide tentang konektivitas internet yang selalu terhubung (Hasiholan Chrisyantar , Primananda Rakhmadhany, 2018).

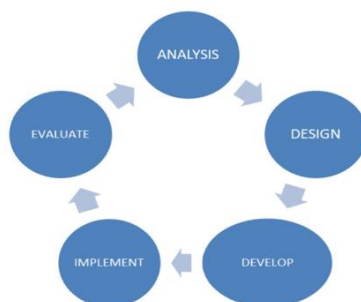
*Internet of Things* (IoT) adalah konsep yang secara umum memungkinkan semua benda di dunia terkoneksi ke internet secara terus menerus. Dengan demikian, IoT memiliki kemampuan untuk mengontrol, mengirim data, dan melakukan berbagai tugas yang memerlukan internet yang dapat dilakukan dari jarak jauh (Agusta et al., 2019).

Berdasarkan pemahaman di atas, *Internet of Things* (IoT) membantu mengoperasikan alat pemantauan air dengan mudah dan cepat. Strategi ini dianggap tepat karena dapat mempercepat dan mempermudah proses pemantauan.

## **2.7. Metode Pengembangan ADDIE**

Konsep instruksional ADDIE pertama kali muncul pada tahun 1975. Pusat teknologi pembelajaran di universitas Florida membuat ADDIE untuk dinas militer Amerika Serikat. Analysis, design, development, implementation, and evaluation adalah tahapan metode ini.

Model ADDIE didefinisikan sebagai "Proses generik yang secara tradisional digunakan oleh perancang instruksional dan pengembang pelatihan yang mewakili panduan dinamis dan fleksibel untuk membangun alat pelatihan efektif dan dukungan kinerja (Yong, 2012)".



**Gambar 2. 1** Tahapan Metode ADDIE  
Sumber : (Rayanto, 2020)

## 2.8. Implementasi Perangkat Lunak

Pada penelitian ini, sebagai media implementasi dalam prancangan dan pembuatan alat, penulis menggunakan perangkat lunak sebagai berikut :

### 2.8.1 Arduino IDE

Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) merupakan *software* yang digunakan untuk memasukan program ke Arduino , dengan kata lain sebagai media untuk memprogram *board* Arduino. Arduino IDE berguna sebagai text editor untuk membuat, mengedit, dan juga memvalidasi kode program. Kode program yang digunakan disebut dengan istilah Arduino “*sketch*” atau *source code arduino*. Dalam memprogram ESP32 dapat menggunakan *software (IDE) Integrated Development Environment* merupakan aplikasi yang mencakup, editor, *compiler* dan *uploader Sketch* yang digunakan untuk menulis progam kedalam ESP32. Bahasa pemrogramannya yaitu Bahasa C (Sanaris & Suharjo, 2020).

Arduino adalah *platform* pembuatan prototipe elektronik yang bersifat *open-source hardware* yang berdasarkan pada perangkat keras dan perangkat lunak yang fleksibel dan mudah digunakan. Arduino ditujukan bagi para seniman, *desainer*, dan siapapun yang tertarik dalam menciptakan objek atau lingkungan yang interaktif (JauhariArifin, 2018).

Berdasarkan pernyataan diatas, perangkat lunak Arduino IDE merupakan perangkat lunak yang memiliki fungsi pembuatan program pada sistem yang akan dikirim ke Arduino. Adapun tampilan awal Arduino IDE terdapat pada Gambar 2.2.



**Gambar 2. 2** Tampilan Arduino IDE

Sumber : (Dokumentasi Pribadi)

## 2.8.2 PhpMyAdmin

*PhpMyAdmin* adalah sebuah aplikasi *Open Source* yang berfungsi untuk memudahkan manajemen MySQL. Dengan menggunakan *PhpMyAdmin*, dapat membuat *database*, membuat tabel, meng-*insert*, menghapus dan meng-*update* data dengan GUI dan terasa lebih mudah, tanpa perlu mengetikkan perintah SQL secara manual (Sitinjak et al., 2020).

*PhpMyAdmin* adalah sebuah aplikasi/perangkat lunak bebas (*open source*) yang ditulis dalam bahasa pemrograman PHP yang digunakan untuk menangani administrasi *database* MySQL melalui jaringan lokal maupun internet. *phpMyAdmin* mendukung berbagai operasi MySQL, diantaranya (mengelola basis data, tabel-tabel, bidang (*fields*), relasi (*relations*), indeks, pengguna (*users*), perijinan (*permissions*), dan lain lain (Hartiwati, 2022).

Berdasarkan pernyataan diatas, *PHPMysqlAdmin* adalah sebuah aplikasi berbasis web yang digunakan untuk mengelola dan mengelola basis data MySQL. Dengan menggunakan *PHPMysqlAdmin*, pengguna dapat dengan mudah mengelola tabel, kolom, dan data dalam basis data.

### 2.8.3 My SQL

MySQL adalah sebuah program *database server* yang mampu menerima dan mengirimkan datanya dengan sangat cepat, multi *user* serta menggunakan perintah standar SQL (*Structured Query Language*). MySQL memiliki dua bentuk lisensi, yaitu *FreeSoftware* dan *Shareware*. MySQL yang biasa kita gunakan adalah *MySQL FreeSoftware* yang berada di bawah Lisensi GNU/GPL (*General Public License*). Selain itu anda juga dapat memiliki produk MySQL yang sifatnya komersial, biasa disebut dengan MySQL AB (Hartiwati, 2022).

MySQL merupakan aplikasi yang digunakan untuk mengolah basis data yang banyak digunakan untuk membangun aplikasi yang menggunakan *database* (Sitinjak et al., 2020).

Berdasarkan pernyataan diatas, MySQL adalah sistem manajemen basis data yang populer dan sering digunakan. DBMS ini mampu menyimpan, mengelola, dan mengakses data.

## 2.9. Implementasi Perangkat Keras

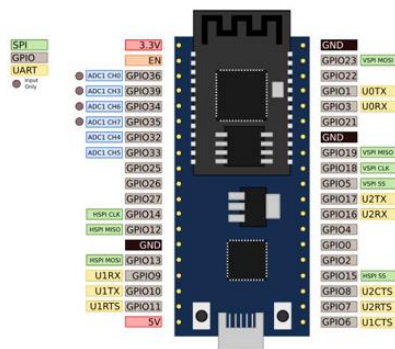
Pada tahapan ini, penulis menggunakan beberapa komponen perangkat keras yang telah disusun untuk perancangan dan pembuatan alat yaitu sebagai berikut :

### 2.9.1 NodeMCU ESP 32

ESP32 adalah Mikrokontroler yang dikenalkan oleh *Espressif System* dan berfungsi untuk menampung dan memproses semua port dan ic sehingga bisa mengontrol *driver* sehingga port atau device yang terhubung ke *Mikrokontroler* tersebut dapat berjalan dengan baik. *Mikrokontroler* ini juga memiliki kemampuan untuk terhubung dengan internet melalui jaringan wireless tanpa tambahan board lagi karena sudah tersedia modul Wi-Fi dalam *chip* sehingga sangat mendukung untuk membuat sistem aplikasi *Internet of Things* (Mahendra & Zarkasi, 2020)

ESP32 digunakan sebagai *controller* pada sistem yang dibangun untuk mengolah data *input* dari sensor dan memberikan instruksi terhadap perangkat *output* sesuai dengan kondisi yang dijabarkan oleh perangkat *input* (Anggraini et al., 2023)

Berdasarkan penjelasan diatas, dapat disimpulkan NodeMCU ESP 32 memiliki fungsi sebagai *mikrokontroler* dan koneksi internet yang dapat memudahkan pengguna dalam membuat proyek IoT. Berikut gambar NodeMCU ESP 32 terdapat pada Gambar 2.3.



**Gambar 2. 3** ESP 32  
Sumber : (Pradana, 2019)

## 2.9.2 Sensor pH Air

Sensor pH adalah sensor yang digunakan untuk mengukur derajat keasaman (pH) pada suatu larutan. Prinsip kerja dari sensor pH yaitu terdapat pada elektrode referensi dan elektrode kaca yang pada ujungnya berbentuk bulat (bulb) dan berfungsi sebagai tempat terjadinya pertukaran ion positif ( $H^+$ ), pertukaran ion mengakibatkan adanya beda potensial antara dua elektrode sehingga pembacaan potensiometer menghasilkan positif atau negatif. Prinsip kerja dari alat PH A009 ini yaitu semakin banyak elektron pada sampel maka akan semakin bernilai asam begitu pun sebaliknya, karena batang pada pH meter berisi larutan elektrolit lemah. Alat ini ada yang digital dan juga analog. pH meter banyak digunakan dalam analisis kimia kuantitatif. Probe pH mengukur pH seperti aktifitas ion-ion hidrogen yang mengelilingi bohlam kaca berdinding tipis pada ujungnya (sekitar 0.06 volt per unit pH) yang diukur dan ditampilkan sebagai pembacaan nilai pH. Sifat asam mempunyai pH antara 0 hingga 7 dan sifat basa mempunyai nilai pH 7 hingga 14 (Safiroh et al., 2022).

Sensor pH adalah sensor yang digunakan untuk mengetahui derajat keasaman. Prinsip utama kerja pH meter adalah terletak pada sensor probe berupa elektroda kaca (*glass electrode*) dengan jalan mengukur jumlah ion  $H_3O^+$  di dalam larutan (Ardiyansyah & Abdullah, 2022).

Berdasarkan penjelasan diatas sensor pH air memiliki cara kerja pengukuran air secara potensiometrik. Berikut Gambar Sensor pH Air terdapat pada Gambar 2.4.



**Gambar 2. 4** Sensor pH Air  
Sumber : (Safiroh et al., 2022)

### 2.9.3 Pompa Air

*Mini pump* atau pompa air mini adalah perangkat yang digunakan untuk memompa air. *Mini pump* dengan jenis *Submersible* memiliki ukuran sangat *fleksible* yaitu 24 mm x 33 mm x 45 mm. Submersible adalah jenis pompa air celup untuk dapat bekerja sehingga tidak perlu pemancing hisapan awal pompa dengan air. Pompa air ini tidak membutuhkan daya listrik yang besar yaitu 6-12 volt. Dengan daya tersebut pompa air ini dapat menghasilkan debit air 1,5 L/menit (Safiroh et al., 2022).

Berdasarkan penjelasan diatas Pompa Air memiliki cara kerja dapat mengalirkan, memindahkan, mensirkulasi air. Berikut Gambar Pompa Air terdapat pada Gambar 2.5.



**Gambar 2. 5** Pompa Air  
Sumber : (Ratna, 2019)



#### 2.9.4 Kabel Jumper

Kabel *jumper* adalah kabel elektrik yang memiliki pin konektor di setiap ujungnya untuk menghubungkan dua komponen yang melibatkan arduino tanpa memerlukan solder. Intinya kegunaan kabel jumper ini adalah sebagai konduktor listrik untuk menyambungkan rangkaian listrik. Konektor yang ada pada ujung kabel terdiri atas dua jenis yaitu konektor jantan (*male connector*) dan konektor betina (*female connector*). Cara kerja kabel ini adalah menghantarkan arus listrik dari komponen satu dengan komponen yang lainnya (Saverus, 2019).

Berdasarkan penjelasan diatas Kabel *jumper* berfungsi sebagai penghubung dari *PCB Board* ke komponen lainnya. Berikut Gambar Kabel *Jumper* terdapat pada Gambar 2.6



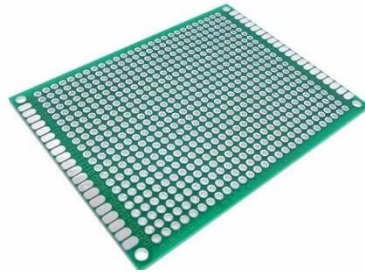
**Gambar 2. 6** Kabel Jumper  
Sumber : (Kalengkongan et al., 2018)

#### 2.9.5 PCB Board

PCB merupakan singkatan dari *Printed Circuit Board*, PCB merupakan alat penghubung komponen elektronik dalam komputer dengan jalur konduktornya (Bere et al., 2021)

*Printed Circuit Board* (PCB) adalah sebuah papan yang penuh dengan komponen-komponen elektronika yang tersusun membentuk rangkaian elektronik. Dapat juga diartikan dengan tempat rangkaian elektronika yang menghubungkan komponen elektronika yang satu dengan yang lainnya tanpa menggunakan kabel (Munir, 2018).

Berdasarkan penjelasan diatas *PCB Board* memiliki fungsi untuk alat penghubung dan jalur konduktor. Berikut Gambar *PCB Board* terdapat pada Gambar 2.7.



**Gambar 2. 7** PCB Board  
Sumber : (Munir, 2018)

### 2.9.6 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 supplay* merupakan komponen inti dari peralatan elektronik. Adaptor digunakan untuk menurunkan tegangan AC 22 Volt menjadi kecil antara 3 volt sampai 12 volt sesuai kebutuhan alat elektronika. Terdapat 2 jenis adaptor berdasarkan sistem kerjanya, adaptor sistem trafo *step down* dan adaptor sistem *switching* (Afrillia, 2021).

Berdasarkan penjelasan diatas Adaptor memiliki fungsi untuk mengubah arus dari AC ke DC. Berikut Gambar Adaptor terdapat pada Gambar 2.8.



**Gambar 2. 8** Adaptor  
Sumber : (Afrillia, 2021)

### 2.9.7 Relay

Relay adalah komponen elektronika yang berfungsi untuk memutus atau menyambungkan aliran listrik secara tidak langsung. Relay disebut juga sebagai saklar magnet cara kerja relay adalah ketika arus listrik tersambung maka akan terjadi kontak antar plat sehingga arus listrik dapat mengalir (Hudanl, 2019).

Berdasarkan penjelasan diatas Relay memiliki fungsi untuk alat penghubung dan pemutus arus elektronik. Berikut Gambar Relay terdapat pada Gambar 2.9.



**Gambar 2. 9** Relay 2 Channel

Sumber : (Daulay, 2018)

### 2.9.8 Sensor Ultrasonik HCSR04

Sensor ultrasonik tipe HCSR04 merupakan perangkat yang digunakan untuk mengukur jarak dari suatu objek. Kisaran jarak yang dapat diukur sekitar 2-450 cm. Perangkat ini menggunakan dua pin digital untuk mengkomunikasikan jarak yang terbaca. Prinsip kerja sensor ultrasonik ini bekerja dengan mengirimkan pulsa ultrasonik sekitar 40 KHz, kemudian dapat memantulkan pulsa echo kembali, dan menghitung waktu yang diambil dalam mikrodetik (Sudrajat & Rofifah, 2023).

Berdasarkan penjelasan diatas Sensor Ultrasonik memiliki fungsi sebagai sensor jarak yang memiliki range tertentu. Berikut Gambar sensor Ultrasonik terdapat pada Gambar 2.10.



**Gambar 2. 10** Sensor Ultrasonik HC-SR04

Sumber : (Sudrajat & Rofifah, 2023)

### 2.9.9 Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan *loudspeaker*, jadi buzzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan *diafragma* secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. Buzzer biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (*alarm*) (Setiawan et al., 2018).

Berdasarkan penjelasan di atas, fungsi buzzer adalah untuk menghasilkan getaran suara sebagai indikator atau alarm pada perangkat atau sistem. Dengan suaranya dengan ciri yang khas, Buzzer digunakan untuk memberikan notifikasi kepada penulis bahwa suatu proses telah selesai. Berikut Gambar buzzer terdapat pada Gambar 2.11.



**Gambar 2. 11** Buzzer

Sumber : (Setiawan et al., 2018