

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Tinjauan Pustaka

Pada penelitian ini, Penulis membutuhkan literature yang didapat dari penelitian sebelumnya dan bertujuan untuk mendukung penelitian, Adapun tinjauan pustaka tersebut terdapat pada **Tabel 2.1**

**Tabel 2. 1** Daftar Tinjauan Pustaka

No	Penulis	Tahun Terbit	Judul
<i>Literature 1</i>	Ardiansyah Erwanda Haqim, Ir. Kukuh Setyadjit,MT.	2021	Perencanaan Dan Pembuatan Kolam Ikan Menggunakan Kontrol Penstabil Kualitas Air Dan Pemberian Pakan Secara Otomatis Pada Budidaya Ikan Nila
<i>Literature 2</i>	Kuat Indartono, Bagus Adhi Kusuma, Agam Purusha Putra	2020	Perancangan Sistem Pemantauan Kualitas Air Pada Budidaya Ikan Air Tawar
<i>Literature 3</i>	Yudhis Thiro Kabul Yunior, Kusrini	2019	Sistem Monitoring Kualitas Air pada Budidaya Perikanan Berbasis Iot Dan Manajemen Data
<i>Literature 4</i>	Alfian Pramudhita Putra, Riries Rulangtyas, Franky Chandra Satria Arisgraha	2021	Pelatihan Rancang Bangun Sistem Monitoring Kondisi Air Tambak Berbasis Internet Of Things (IOT) Di SMK Perikanan dan Kelautan Kecamatan Puger Kabupaten Jember
<i>Literature 5</i>	Yuri Rahmanto, Arianda Rifani,S.Samsugi,Sampurna Dadi Riskiono	2020	Sistem Monitoring PH Air Aquaponik Menggunakan Mikrokontroller Arduino Uno

### **2.1.1 Literature 1**

Penelitian dengan judul Perencanaan Dan Pembuatan Kolam Ikan Menggunakan Kontrol Penstabil Kualitas Air Dan Pemberi Pakan Secara Otomatis Pada Pembudidayaan Ikan Nila, dari Program Fakultas Teknik Elektro, Universitas 17 Agustus 1945, Surabaya, yang disusun oleh Ardiansyah Erwanda Haqim, Ir. Kukuh Setyadjit, MT. Dimana dalam penelitian penulis mengangkat masalah perancangan sebuah kolam ikan yang sesuai dengan siklus hidup ikan nila yaitu 25-30<sup>0</sup>C dimana jika tidak sesuai akan mengaktifkan sistem pendingin atau pemanas, pH air 6,5-8,5 dimana jika tidak sesuai maka akan meningkatkan pH asam atau menurunkan pH basa dan sensor kekeruhan air sebagai parameter pergantian air otomatis serta pemberian pakan otomatis sebanyak 3 kali dalam sehari menggunakan Real Time Clock (RTC).

### **2.1.2 Literature 2**

Penelitian ini dengan judul Perancangan Sistem Pemantauan Kualitas Air Pada Budidaya Ikan Air Tawar, yang disusun oleh Kuart Indartono, Bagus Adhi Kusuma, Agam Purusha Putra (2020), dari Program Studi Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Amikom Purwokerto, Dimana dalam penelitian penulis mengangkat masalah Parameter kualitas air tidak hanya diukur dari segi pencemaran kandungan kimiawi, namun terdapat beberapa parameter yang sangat dipengaruhi lainnya seperti pH, suhu, kekeruhan air, kadar oksigen terlarut. banyaknya angka kematian ikan pada proses budidaya ikan pembenihan maupun pembesaran disebabkan oleh faktor-faktor tersebut. Penelitian yang telah dilakukan sebelumnya adalah dengan cara memonitor kualitas air dengan

menggunakan satu atau dua sensor saja, misal pH dan suhu. Sedangkan beberapa parameter lainya seharusnya juga menjadi pertimbangan seperti kekeruhan airm dan oksigen terlarut agar pertumbuhan ikan menjadi lebih baik.karena itu perlu dirancang suatu metode yang dapat memonitor kondisi air secara heuristik sekaligus memberikan peringatan apabila terdapat suatu kondisi air tidak normal atau tidak semestinya. Pada peneltian ini dirancang sistem monitor kualitas air dengan mikrokontroller Arduino. Alat yang digunakan untuk mengukur parameter Sensor pH, Sensor suhu, Sensor kekeruhan air, jika ada parameter yang tidak normal maka alarm akan aktif. Sistem ini menggunakan data logger untuk melihat data-data dari sensor yang terpasang yang dapat digunakan untuk pengamatan lebih lanjut. Penelitian ini diharapkan dapat meminimalkan angka kematian ikan budidaya air tawar sehingga produksi ikan meningkat dan tercipta ketahanan pangan masyarakat yang baik.

### 2.1.3 Literature 3

Penelitian ini dengan judul Sistem Monitoring Kualitas Air Pada budidaya perikanan Berbasis Iot dan Manajemen Data, Yang disusun oleh Yudhis Tiro Khabul Yunior, Kusrini (2019), dari Universitas Amikom Yogyakarta, Dimana dalam penelitian penulis mengangkat masalah Sistem Monitoring kualitas air berbasis *Internet Of Things* (Iot) dan manajemen data sistem merupakan solusi yang tepat untuk permasalahan kontrol kapasitas air pada kolam budidaya. Prinsip kerja sistem tersebut adalah dengan cara mentransfer data dari beberapa sensor kualitas air (pH, Dissolve Oxygen, Suhu, Turbidity) melalui *embedded* sistem pada sistem cloud computing yang kemudian data tersebut di transfer ke web server dan smartphome android sehingga petani ikan dapat memonitoring kualitas air kolam menggunakan smartphome secara *realtime* dan terintegritasi dengan

sistem notifikasi. Jika salah satu parameter air dalam keadaan buruk dapat dilakukan treatment air secara cepat.

#### **2.1.4 Literature 4**

Penelitian ini dengan judul Pelatihan Rancang Bangun Sistem Monitoring Kondisi Air Tambak Berbasis Internet of Things (Iot) di SMK Perikanan dan Kelautan Kecamatan Puger Kabupaten Jember, yang disusun oleh Alifian Pramudita Putra, Riries Rulningtyas, Franky Chandra Satria Arisgraha (2021), dari Program Studi S1 Teknik Biomedis, Departement Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya Indonesia, Dimana dalam penelitian penulis mengangkat masalah dalam kegagalan produksi ikan atau udang adalah buruknya kualitas air selama masa pemeliharaan, terutama pada tambak intensif, Sebagian besar pekerjaan monitoring telah dibantu teknologi informasi untuk memudahkan dalam pelaksanaan pemantaun. Alat yang digunakan pada penelitian ini sensor pH air, sensor suhu, sensor kekeruhan.

#### **2.1.5 Literature 5**

Penelitian ini dengan judul Sistem Monitoring PH Air Pada Aquaponik Menggunakan Mikrokontroller Arduino UNO, yang disusun oleh Yuri Rahmanto, Arinda Rifani, S.Samsugi, Sampurna Dadi Riskiono (2020). Dari Program Studi Teknik Komputer Faklutas Teknik Ilmu Komputer, Universitas Teknokrat Indonesia, Bandar Lampung, dimana dalam penelitian ini penulis mengangkat masalah air bersih dengan kualitas yang buruk dapat mengakibatkan dampak yang buruk bagi kesehatan tanaman atau ikan yaitu timbul penyakit, perubahan pH air juga dapat menyebabkan berubahnya bau, rasa dan warna pada air. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sebuah rangkaian yang berfungsi untuk memonitor tingkat kadar pH pada Air dengan memanfaatkan perkembangan teknologi saat ini.

## 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 Ikan Nila
2. Alat yang digunakan NodeMCU Esp32, Sensor pH air, Sensor Turbidity, Sensor DS18B20 Waterproof, Ultrasonik, Pump, Aerator.

## 2.3 Budidaya Ikan Nila

Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) adalah salah satu ikan air tawar yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Permintaan pasar akan ikan nila mengalami kenaikan setiap tahunnya, sehingga produksi ikan nila perlu ditingkatkan. Ikan nila memiliki bentuk tubuh memanjang dan pipih kesamping dan warna putih kehitaman. Ikan nila berasal dari sungai Nil dan danau-danau sekitarnya. Sekarang ikan ini telah tersebar ke negara-negara di lima benua yang beriklim tropis dan subtropis, ikan nila merupakan ikan introduksi di Indonesia, ikan nila masuk ke Indonesia pada tahun 1969 dan berkembang sangat baik di perairan Indonesia, ada banyak jenis ikan nila seperti Nila Lokal, Nila GIFT (*Genetic Improvement of Farmed Tilapias*), Nila Best (*Bogor Enhanced Strain Tilapias*), Nila Gesit (*Genetic Supermale Indonesian Tilapias*), Nila Jica (*Japan For International Cooperation Agency*), Nila Nifi (*National Inland Fishery Institute*) (Salsabila and Suprpto 2019).

Sebelum melakukan budidaya, yang harus diperhatikan dalam persiapan budidaya ialah pengelolaan air, pengisian air ke kolam dilakukan untuk mempercepat proses penguraian (dekomposisi) unsur-unsur organik dari pupuk menjadi anorganik yang dapat menyuburkan kolam, setelah itu masukan tanah dan pupuk kandang dengan perbandingan 1:1 masing-masing 1kg, lalu diamkan hingga 2 minggu, dalam waktu

tersebut akan muncul jentik-jentik. Perendaman selama 2 minggu dapat melarutkan zat kimia pada permukaan dalam container plastik yang akan digunakan sebagai kolam budidaya ikan. Setelah itu ganti air dengan air yang baru (lebih baik air dari sumur) (Hasan et al. 2021). Gambar Ikan Nila terdapat pada Gambar 2.1

#### 1. Penebaran Benih

Benih ikan yang telah dideder dan dipelihara dengan baik masa tertentu. Tidak semuanya memiliki ukuran yang sama. Demikian juga dengan benih ikan tidak semuanya sehat. Penebaran ikan ke kolam pembesaran baiknya dilakukan pada pagi hari atau sore hari. hal ini bertujuan untuk mengurangi resiko kematian.

#### 2. Pembesaran

Untuk pembesaran ikan nila sebaiknya memilih benih nila jantan semua karena pertumbuhan ikan nila jantan lebih cepat dibandingkan dengan nila betina.

#### 3. Pemberian pakan

Pakan sangat berpengaruh terhadap perkembangan dan pertumbuhan ikan, pemberian pakan pada budidaya ikan nila dilakukan 3 hari sekali. Selain pakan buatan ikan nila juga memakan tumbuhan-tumbuhan atau daun-daunan rata-rata 242,75 karung.

#### 4. Pengontrolan Air

Pergantian air dapat dilakukan sesering mungkin sesuai dengan tingkat kepadatan ikan. Volume air kolam yang di ganti setiap hari sebanyak 20 % atau lebih. Pada budidaya ikan nila pergantian air dilakukan satu bulan sekali sebanyak 50 %.

#### 5. Hama dan penyakit

Budidaya ikan tidak lepas dari gangguan hama dan penyakit. Datangnya penyakit disebabkan oleh beberapa hal seperti lingkungan budidaya, teknik budidaya, penanganan

panen dan pasca panen yang kurang baik serta tidak sesuai ukuran dan jenis bahan digunakan pada wadah penampung sehingga ikan luka.

#### 6. Kualitas air

Air sebagai media hidup ikan harus memiliki sifat yang cocok bagi kehidupan ikan, Kualitas air merupakan faktor pembatas terhadap ikan, pengukuran kualitas air yang diukur antara lain : Suhu air berkisar 25-30<sup>0</sup>C, pH air berkisar 7-8, kekeruhan berkisar 50 NTU.



**Gambar 2. 1** Ikan Nila

Sumber : Muhammad Dailimi Aulia Rahmawati, Dandi Saleky,  
Abdul Hamid A.Toha, 2021

#### 2.4 Internet Of Things (IoT)

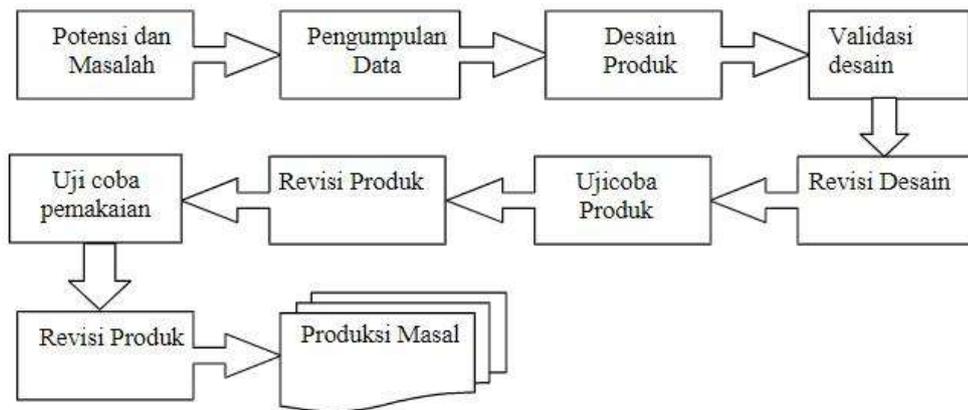
*Internet Of Things* dalam pengertian secara luas membuat semua yang ada di dunia terkoneksi ke dalam internet yang tersambung secara terus menerus. *Internet Of Things* dapat mengontrol, mengirim data, dan sebagainya yang memanfaatkan internet sehingga dapat dilakukan dengan jarak jauh tanpa mengenal jarak (Agusta, Andjarwirawan, and Lim 2019), *Internet Of Things* merupakan suatu konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus menerus, pada dasarnya iot mengacu pada benda yang dapat diidentifikasi secara unik sebagai *representative* virtual dalam struktur berbasis internet (Skad and Nandika 2020).

Berdasarkan Pernyataan diatas, penulis menggunakan Iot pada penelitian ini untuk mempermudah dan mempercepat petani dalam penggunaan alat monitoring air ini yang dinilai cukup efisien.

## **2.5 Metode Research And Development (R&D)**

Penelitian pengembangan Research and Development (R&D) adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Prosedur penelitian pengembangan pada dasarnya terdiri dari dua tujuan utama yaitu Mengembangkan produk dan menguji keefektifan produk dalam mencapai tujuan, Tujuan pertama disebut sebagai fungsi pengemban sedangkan tujuan kedua disebut sebagai validasi dengan demikian konsep penelitian pengembangan lebih tepat diartikan sebagai upaya pengembangan yang sekaligus disertai dengan upaya validasinya (Fransisca and Putri 2019).

Menurut (Ikhbal and Musril 2020) Metode Research & Development (R&D) merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan metode tersebut, Dalam bidang pendidikan, penelitian dan pengembangan merupakan metode penelitian yang digunakan untuk mengembangkan atau memvalidasi produk-produk yang digunakan dalam pendidikan dan pembelajaran terdapat pada Gambar 2.2.



**Gambar 2. 2** Metode Research And Development  
**Sumber :** Moh Muthohir, 2019

1. Potensi dan Masalah

Penelitian berawal dari adanya potensi atau masalah. Potensi adalah segala sesuatu yang bila didaya gunakan akan memiliki nilai tambah. Masalah juga bisa dijadikan sebagai potensi apabila dapat mendayagunakan. Masalah akan terjadi jika terdapat penyimpangan antara yang diharapkan dengan yang terjadi.

2. Mengumpulkan Informasi

Setelah potensi dan masalah dapat ditunjukkan secara faktual dan up to date, selanjutnya dikumpulkan berbagai informasi dan studi literature yang dapat digunakan sebagai bahan untuk perencanaan produk tertentu yang diharapkan dapat mengatasi masalah tersebut.

3. Desain Produk

Produk yang dihasilkan dari penelitian dan pengembangan ada banyak macamnya. Untuk menghasilkan sistem kerja baru, harus dibuat rancangan kerja baru berdasarkan penilaian terhadap sistem kerja lama, sehingga dapat ditemukan kelemahan-kelemahan terhadap sistem tersebut.

#### 4. Validasi Desain

Validasi desain merupakan proses kegiatan untuk menilai apakah rancangan produk, dalam hal ini sistem kerja baru secara rasional akan lebih efektif dari yang lama atau tidak. Dikatakan secara rasional, karena validasi disini masih bersifat penilaian berdasarkan pemikiran rasional, belum fakta lapangan.

#### 5. Perbaiki Desain

Setelah desain produk, divalidasi melalui diskusi dengan pakar dan para ahli lainnya maka akan dapat diketahui kelemahannya. Kelemahan tersebut selanjutnya dicoba untuk dikurangi dengan cara memperbaiki desain. Yang bertugas memperbaiki desain adalah peneliti yang mau menghasilkan produk tersebut.

#### 6. Uji Coba Produk

Desain produk yang telah dibuat tidak bisa langsung diuji coba dahulu. Tetapi harus dibuat terlebih dahulu, menghasilkan produk, dan produk tersebut diuji coba. Pengujian dapat dilakukan dengan eksperimen yaitu membandingkan efektifitas efisiensi sistem kerja lama dengan yang baru.

#### 7. Revisi Produk

Penguji produk pada sampel terbatas tersebut menunjukkan bahwa kinerja sistem kerja baru ternyata yang lebih baik dari sistem lama. Perbedaan signifikan, sehingga sistem kerja baru tersebut dapat diberlakukan.

#### 8. Uji Coba Pemakaian

Setelah pengujian terhadap produk berhasil. Dan mungkin ada revisi yang tidak terlalu penting, maka selanjutnya produk yang berupa sistem kerja baru tersebut diterapkan dalam kondisi nyata untuk lingkup yang luas.

#### 9. Revisi Produk

Revisi produk dilakukan, apabila dalam uji coba pemakaian terdapat masalah dan kekurangan, hal ini disesuaikan dengan kebutuhan. Ada baiknya produk yang dibuat selalu dievaluasi mengingat produk merupakan sistem kerja yang digunakan.

#### 10. Produksi Masal

Tahapan ini dilakukan apabila produk yang telah diuji coba dinyatakan efektif dan layak untuk diproduksi masal, dalam hal ini produk dinyatakan bermanfaat karena dapat mempermudah dalam melakukan pendataan inventaris lebih efisien di banding sebelumnya, dan adanya dukungan teknologi informasi, lebih meningkatkan kinerja pemakaian produk.

Pada penelitian ini penulis memiliki batasan terhadap tahapan yang ada pada Metode Research And Development, yaitu di tahapan nomor 9 Revisi Produk dikarenakan tahapan ini sudah dilakukan pada tahapan nomor 7 dan tahapan nomor 10 Produksi Masal dikarenakan produk yang penulis teliti hanya digunakan sebagai penelitian yang dilakukan selama 30 hari.

## 2.6 Implementasi Perangkat Lunak

Pada penelitian ini, sebagai media implementasi dalam pembuatan Alat Implementasi Iot Untuk Monitoring Air Kolam Vertikal Pada Budidaya Ikan Nila penulis menggunakan perangkat lunak sebagai berikut :

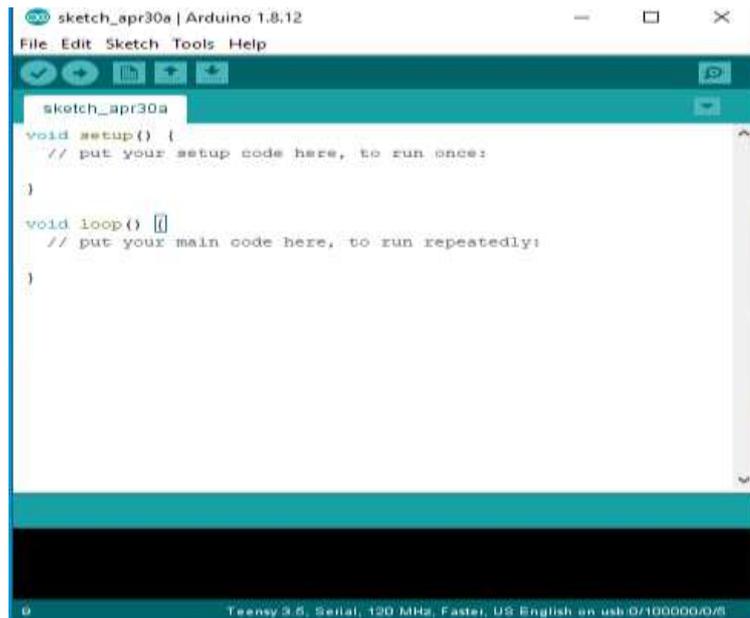
### 2.6.1 Arduino IDE

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 (Al Rizqi, Jadmiko, and Sunarto 2021).

Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA. Arduino IDE juga dilengkapi dengan library C++ yang biasa disebut Wiring yang membuat operasi input dan output menjadi lebih mudah (Nugraha and Hasan 2019), Arduino memiliki fitur seperti tools untuk menulis bahasa pemrograman seperti syntax highlighting yang memberikan kemudahan dalam menulis kode program (Jakaria and Fauzi 2020).

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

2.3



**Gambar 2.3** Tampilan awal Arduino IDE  
**Sumber :** Dokumentasi Pribadi

## 2.6.2 Thinger.Io

Thinger.io adalah platform Internet of Things (IoT) yang menyediakan fitur cloud untuk menghubungkan ke berbagai perangkat yang tersambung ke internet. Thinger.io dapat menampilkan hasil pembacaan sensor dengan bentuk nilai ataupun grafik (Sawidin et al. 2021).



**Gambar 2.4** Thinger.Io  
**Sumber :** Nur Sholikin, Imam Abdul Rozaq, Mohammad Iqbal, Noor yulita Dwi Setyaningsih, 2021

## 2.7 Implementasi Perangkat Keras

Adapun media implementasi dalam pembuatan Alat Implementasi Iot Untuk Monitoring Air Kolam Vertikal Pada Budidaya Ikan Nila penulis menggunakan perangkat keras dalam perancangan alat sebagai berikut :

### 2.7.1 NodeMcu Esp32

NodeMCU ESP8266 adalah sistem yang memiliki daya rendah pada seri chip (SoC), dengan Wi-fi dan kemampuan Bluetooth dua mode-ESP32 menggunakan mikroprosesor Tensilica Xtensa LX6 dual-core atau single-core dengan clock rate hingga 240 MHz. ESP32 dapat terintegritas dengan built-in antenna switches, RF balun, Power amplifier, low-noise receive amplifier, filters , dan power management modul, ESP32 merupakan penerus dari ESP8266 yang sangat populer untuk IoT pada ESP32 terdapat inti CPU serta Wi-Fi yang lebih cepat, GPIO yang lebih banyak dan mendukung Bluetooth Low Energy (Sanaris and Suharjo 2020).

Berdasarkan penjelasan diatas, dapat disimpulkan NodeMCU ESP32 memiliki fungsi sebagai mikrokontroller dan koneksi internet yang lebih cepat dapat memudahkan pengguna dalam membuat proyek Iot. Berikut Gambar NodeMCU ESP32 terdapat pada Gambar 2.5



**Gambar 2.5** NodeMCU ESP32

**Sumber** : Aryani Robekila, Ersi Cresli, Bernardo Luoukelay Entamoing, 2022

### 2.7.2 Sensor pH Air

Sensor pH Air merupakan sebuah alat elektronik yang digunakan untuk mengukur pH (derajat keasaman) dari suatu cairan. Alat ukur kadar keasaman terdiri dari probe pengukuran yang terhubung pada sebuah alat elektronik yang mengukur dan menampilkan nilai pH. Untuk mengkonversi nilai pembacaan harus dimasukkan kedalam rumus di kode program yang dibuat, dikarenakan module ph meter sensor ini range output tegangan analognya dari 0- 3 Vdc dengan inputan power supply 3.3 - 5.5 Vdc (Barus, Pingak, and Louk 2018).

Menurut (Bambang, 2021) Prinsip kerja pH meter berdasarkan pada pengukuran pH secara potensiometrik. Sistem pengukuran dalam pH meter berisi elektroda kerja dan elektroda referensi. Perbedaan potensial antara 2 elektroda tersebut sebagai fungsi dari pH dalam larutan yang diukur. Elektroda ini memonitor perubahan voltase yang disebabkan oleh perubahan aktivitas ion hidrogen (H<sup>+</sup>) dalam larutan. Keluaran dari pH meter sudah dikalibrasi dalam mV dan kondisi ideal dari elektroda pH pada suhu 25<sup>0</sup> C. Dengan

memonitor perubahan tegangan yang disebabkan oleh perubahan aktifitas ion hidrogen ( $H^+$ ) dalam larutan maka pH larutan dapat diketahui.

Berdasarkan penjelasan diatas sensor pH air memiliki cara kerja pengukuran air secara potensiometrik. Berikut Gambar Sensor pH Air terdapat pada Gambar 2.6



**Gambar 2. 6** Sensor pH Air

**Sumber** : Imam Abdul Rozaq, Noor Yulita Dwi Setyaningsih, 2018

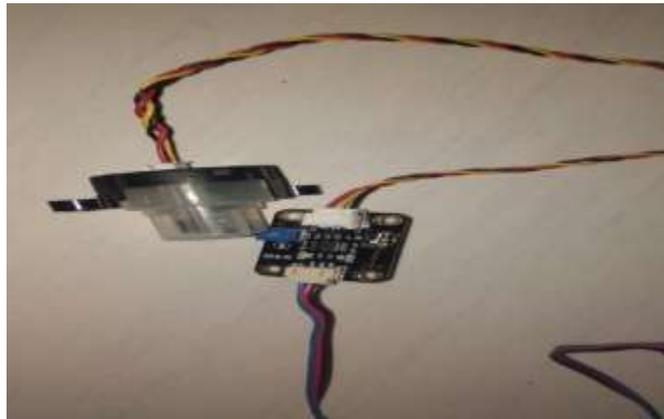
### 2.7.3 Sensor Turbidity

Sensor Turbidity (TSD-10) merupakan sistem sensor yang dibuat terdiri dari sebuah detektor fotodiode TSL 250 dan juga dioda laser sebagai sumber cahaya dimana mempunyai panjang gelombang 650 nm. Kedua komponen tersebut dirangkai sedemikian rupa sehingga membentuk sudut  $90^0$  antara keduanya (MUSTOPA 2020).

Menurut (Udin, Hamrul, and Mansyur 2021) Turbidity sensor yang dapat mendeteksi kekeruhan air dengan membaca sifat optik air akibat sinar dan sebagai perbandingan cahaya untuk dipantulkan dengan cahaya yang akan datang. Kekeruhan merupakan kondisi air yang tidak jernih dan diakibatkan oleh partikel individu (*suspend solids*) yang umumnya tidak terlihat oleh mata telanjang, mirip dengan asap udara, semakin banyak partikel dalam air menunjukkan tingkat

kekeruhan air juga tinggi, Pada Sensor Turbidity bahwa semakin tinggi tingkat kekeruhan air akan diikuti oleh perubahan dari tegangan output sensor.

Berdasarkan penjelasan diatas sensor turbidity memiliki cara kerja dengan cara membaca optic air akibat sinar cahaya. Berikut Gambar Sensor Turbidity terdapat pada Gambar 2.7



**Gambar 2. 7** Sensor Turbidity  
**Sumber** : Agustian Noor, Arif Supriyanto, Herfia ,2019

#### **2.7.4 Pompa Air**

Pompa adalah peralatan mekanis yang digunakan untuk mengalirkan, memindahkan dan mensirkulasi zat cair dengan cara menaikkan tekanan dan kecepatan dari suatu tempat ke tempat lainya, pengertian lainya dari pompa air adalah alat yang merubah energi mekanik dari suatu alat penggerak menjadi energi potensial yang berupa head, sehingga zat cair tersebut memiliki tekanan sesuai dengan head yang dimilikinya (Gunawan 2019).

Menurut (Pengabdian et al. 2019) Ada banyak macam pompa air yang tersedia di pasaran umum ataupun online. Jenis celup (*Submersible Pump*) ataupun permukaan serta dengan variasi daya dan kemampuan pengaliranya,

umumnya pompa air dc mempunyai spesifikasi tegangan 12 volt dan 24 volt. Pompa air dc kecil 12 volt dengan daya 60 watt. Debit air yang dihasilkan dari pompa air dc jenis celup dipengaruhi ketinggian dorongannya.

Berdasarkan penjelasan diatas Pompa Air memiliki cara kerja dapat mengalirkan, memindahkan, mensirkulasi air. Berikut Gambar Pompa Air terdapat pada Gambar 2.8



**Gambar 2. 8** Pompa Air  
**Sumber** : Dokumentasi Pribadi

### **2.7.5 Kabel Jumper**

Menurut (Agus and Pranata 2019) Kabel jumper merupakan kabel yang dapat digunakan untuk menghubungkan komponen-komponen elektronik yang akan digunakan. Memiliki panjang antara 10 cm, 20 cm sampai 30 cm. Dalam merancang sebuah desain peralatan elektronik tentunya sangat dibutuhkan sebuah kabel untuk menghubungkan komponen elektronika satu dengan komponen elektronika lainnya.

Kabel jumper adalah kabel elektrik yang memiliki pin konektor di setiap ujungnya dan memungkinkan dua komponen yang melibatkan arduino tanpa

memerlukan solder. Kegunaan jumper ini adalah sebagai konduktor listrik untuk menyambungkan rangkaian listrik biasanya kabel jumper digunakan pada breadboard atau alat prototype lainnya agar lebih mudah saat merangkai. Konektor ada dua pada ujung kabel yaitu konektor jantan (*male*) dan konektor betina (*female*) (Muhammad Drajat Adi Sumarno 2021).

Berdasarkan penjelasan diatas kabel jumper memiliki fungsi untuk menghubungkan satu komponen ke komponen lainnya . Berikut Gambar kabel jumper terdapat pada Gambar 2.9.



**Gambar 2. 9** Kabel Jumper

**Sumber** : Theodorus S Kalengkongan, Dringhuzen J. Mamahit, Sherwin R.U.A Sompie, 2018

#### **2.7.6 Sensor Suhu DS18B20 Waterproof**

Sensor suhu DS18B20 adalah sensor yang memiliki kemampuan tahan air sensor ini tidak menghasilkan output tegangan, nama menghasilkan pulsa digital. Output yang dikeluarkan langsung do hubungkan ke pin digital yang ada di Arduino, tidak menggunakan jalur ADC ( *analog to digital converter*). Jalur konfigurasi sensor ini hanya melalui satu wire bus dimana hanya dibutuhkan satu jalur data untuk berkomunikasi dengan mikrocontroller. Sensor ini hanya

terdapat Output digital, Sensor DS18B20 dapat menghasilkan akurasi pengukuran yang sangat tinggi (Abimanyu et al. 2021)

Menurut (Wahid 2018). Sensor Suhu DS18B20 memiliki kemampuan tahan air yang cocok digunakan untuk mengukur suhu pada tempat yang sulit atau basah. Karena Output data sensor ini merupakan data digital, maka kita tidak perlu khawatir terhadap degradasi data ketika menggunakan untuk jarak yang jauh. DS18B20 menyediakan 9 bit hingga 12 bit yang dapat dikonfigurasi data. Karena setiap Sensor DS18B20 memiliki silicon serial number yang unik, maka beberapa sensor DS18B20 dapat dipasang dalam 1 Bus. Meskipun secara datasheet sensor ini dapat membaca bagus hingga  $125^{\circ}\text{C}$ .

Berdasarkan penjelasan diatas Sensor suhu DS18B20 memiliki fungsi untuk mengukur suhu air yang ada pada kolam. Berikut Gambar Sensor suhu DS18B20. Terdapat pada Gambar 2.10



**Gambar 2. 10** Sensor DS18B20 Waterproof

**Sumber** : Dhimas Abimanyu, Sumarno, Fitri Anggraini, Indra Gunawan, InParlina, 2021

### 2.7.7 Module Relay

Module Relay adalah saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen *electromechanical* (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yaitu *elektromagnet (Coil)* dan Mekanikal (seperangkat kontak saklar/*switch*), Relay terhubung pada saat diberi sumber tegangan (menutup) dan jika tidak diberi tegangan maka relay akan terputus (membuka), Relay menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontak saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil dapat mengantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi.

Berdasarkan penjelasan diatas relay memiliki fungsi untuk mengendalikan dan mengalirkan listrik. Berikut Gambar Relay 2 Channel . Terdapat pada Gambar 2.11



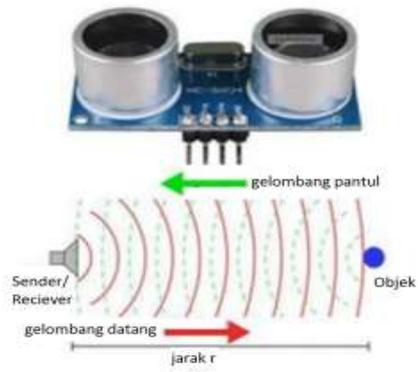
**Gambar 2. 11** Relay 2 Chanel  
**Sumber :** Nelly Khairani Daulay, 2018

### 2.7.8 Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik merupakan alat elektronika yang memiliki kemampuan dapat mengubah dari energi listrik menjadi energi mekanik dalam bentuk gelombang suara ultrasonik. Sensor ultrasonik merupakan salah satu sensor yang sering digunakan untuk memantau jarak benda atau objek dengan sensor ini terdiri dari rangkaian pemancar ultrasonik yang dinamakan transmitter dan penerima ultrasonik yang disebut receiver. Jarak yang dapat ditangani berkisar 2cm hingga 400cm, dengan tingkat presisi 0,3cm. Sudut deteksi yang bisa ditangani tidak lebih dari  $15^{\circ}$ . Arus yang dibutuhkan tidak lebih dari 2mA dan tegangan yang dibutuhkan sebesar 5v. Jumlah pin adalah 4 (Astuti 2019).

Menurut (Puspasari et al. 2019) Sensor ultrasonik adalah perangkat yang digunakan untuk mengukur jarak dari suatu objek. Kisaran jarak yang dapat diukur sekitar 2-450cm. Sensor ini menggunakan dua pin digital untuk mengkomunikasikan jarak yang terbaca. Prinsip kerja sensor ini bekerja dengan mengirimkan pulsa ultrasonik sekitar 40KHz, kemudian dapat memantulkan pulsa echo kembali, dan menghitung waktu yang diambil dari mikrodetik.

Berdasarkan penjelasan diatas sensor ultrasonik dapat mengukur tinggi dan jarak. Berikut gambar dari sensor ultrasonik terdapat pada gambar 2.12



**Gambar 2. 12** Sensor Ultrasonik

**Sumber** : Firmanda Revivaldy Muchtar, Suryo Adi Wibowo, F.X Ari wibosono, 2020