

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu adalah referensi referensi yang berkaitan dengan informasi penelitian berupa penelitian-penelitian terdahulu yang dapat dijadikan sebagai acuan dan bahan perbandingan terhadap penelitian yang akan dilakukan. Penulis memilih hasil penelitian yang berkaitan dengan topik mengenai monitoring keadaan air, antara lain :

#### 1. Gugun Gundara dan Rifqi Risnandar (2021) yang berjudul “*Design of Smart Box Mechanics for Aquarium of Ornamental Fish Based on Arduino*”

Penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan merancang alat yang dapat memberi pakan ikan otomatis, monitoring suhu dan kadar gas amonia pada *aquarium* ikan hias dengan menggunakan mikrokontroller arduino. Dengan menggunakan motor servo untuk membuka dan menutup katup tempat pakan ikan, *Real Time Clock* sebagai pengatur waktu dan jadwal pemberian pakan, sensor DS18B20 untuk memonitoring suhu yang ada pada *aquarium*, serta sensor MQ-135 untuk mengukur kadar gas amonia pada *aquarium*. Ikan hias yang dipelihara dalam *aquarium* juga harus diperhatikan dalam hal pemeliharaan dan perawatannya. Pemberian pakan ikan disesuaikan dengan jumlah berat total ikan yang ada pada *aquarium*, sehingga untuk menentukan jumlah pakan dilakukan dengan memberikan jeda pada servo. Hasil pengujian pakan yang keluar dari alat dengan memberikan delay yang berbeda pada motor servo setiap 1 detik sebesar 5 gr dengan sudut buka katup 450. Suhu yang baik untuk *aquarium* adalah berkisar 29°C, sehingga untuk mendapatkan suhu yang sesuai pemelihara dapat melakukan penyesuaian dengan menambahkan air hangat atau air dingin agar suhu yang ada pada *aquarium* dapat sesuai dengan yang dibutuhkan. Kadar gas amonia pada *aquarium* yang baik adalah berkisar antara 0,2 - 0,5 ppm, data hasil pembacaan sensor gas, bahwa ketika air dalam keadaan bersih nilai gas amonia pada *aquarium* cenderung normal yaitu kisaran 0,3 ppm. Sedangkan ketika air mulai kotor oleh sisa pakan ikan dan kotoran ikan itu sendiri, nilai dari gas amonia mulai naik adalah 0,4 ppm. Agar kadar gas amonia pada

*aquarium* tidak terlalu tinggi dan sesuai yang dibutuhkan dapat dilakukan dengan cara membersihkan *aquarium* secara berkala dan mengganti air yang ada pada *aquarium*. (Gundara & Risnandar 2021)

Berdasarkan penjelasan tersebut, dapat disimpulkan bahwa:

1. Alat ini dapat memonitoring suhu dan kadar gas *ammonia*.
2. Alat yang dirancang berbasis Arduino ini dirancang untuk memberi pakan ikan secara otomatis berdasarkan jadwal.
3. Pemberian pakan menggunakan servo untuk membuka dan menutup katup tempat makan

**2. Nur Baity Sitorus (2017) yang berjudul “PENDETEKSIAN pH AIR MENGGUNAKAN SENSOR pH METER V1.1 BERBASIS ARDUINO NANO”**

Penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan merancang alat yang dapat memantau pH air menggunakan menggunakan sensor pH meter v1.1 yang dikendalikan menggunakan Arduino Nano yang kemudian hasil dari pengukuran sensor akan tampil pada LCD. (Sitorus, 2017)

Berdasarkan penjelasan tersebut, dapat disimpulkan bahwa:

1. Alat ini dapat memonitoring pH air.
2. Berbasis Arduino Nano

**3. Alfian Akbar B (2017) yang berjudul “Pengontrol Suhu Air Menggunakan Sensor DS18B20 Berbasis Arduino Uno”**

Penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan merancang alat pengontrol temperature air menggunakan mikrokontroler arduino uno sebagai inti atau otak untuk menjelaskan kerja alat. Penggunaan sensor DS18B20 pada alat pengontrol temperatur air adalah sebagai pendeteksi suhu panas air. Ketika alat *ON Heater* akan berlangsung aktif memanaskan air dan miktrokontroler akan bekerja menstabilkan suhu, kemudian LCD menampilkan suhu pembacaan dari sensor juga untuk menampilkan set suhu dan selisih dari suhu yang terbaca dengan suhu yang diinginkan. (Imam & Apriaskar 2019)

Berdasarkan penjelasan tersebut, dapat disimpulkan bahwa :

1. Menggunakan sensor DS18B20 sebagai pengukur suhu air.
2. Ketika suhu berada dibawah suhu yang diatur *heater* akan menyala.

**Tabel 2.1** Persamaan dan perbedaan dengan penelitian terdahulu

No	Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1	Gugun Gundara dan Rifqi Risnandar, 2021. <i>Design of Smart Box Mechanics for Aquarium of Ornamental Fish Based on Arduino</i>	1. Menggunakan sensor DS18B20 sebagai sensor suhu air	1. Menggunakan mikrokontroler Arduino Uno. 2. Dirancang untuk memberi pakan ikan.
2	Nur Baity Sitorus, 2017. <i>PENDETEKSIAN pH AIR MENGGUNAKAN SENSOR pH METER VI.1 BERBASIS ARDUINO NANO</i>	-	1. Menggunakan mikrokontroler Arduino Nano. 2. menggunakan sensor pH meter v1.1
3	Alfian Akbar B, 2017. <i>Pengontrol Suhu Air Menggunakan Sensor DS18B20 Berbasis Arduino Uno</i>	1. Menggunakan sensor DS18B20 sebagai sensor suhu air	1. Menggunakan mikrokontroler Arduino Uno

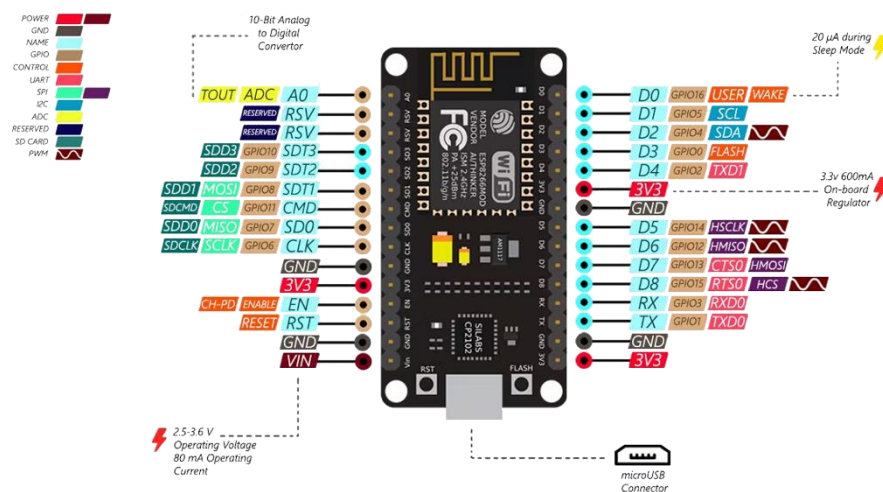
## 2.2 Pengertian Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah alat pengendali (kontroler) berukuran mikro atau sangat kecil yang dikemas dalam bentuk chip. (Nidhom, 2019). Penggunaan mikrokontroler dalam kehidupan mikrokontroler pada dasarnya bekerja seperti mikroprosesor pada komputer. Keduanya memiliki CPU yang menjalankan instruksi program, melakukan logika dasar, dan pemindahan data. Namun agar dapat digunakan, sebuah mikroprosesor memerlukan tambahan komponen, seperti

memori untuk menyimpan program dan data, juga *interface input-output* untuk berhubungan dengan dunia luar. Sebuah mikrokontroler telah memiliki memori dan *interface*.

### 2.2.1 Mikrokontroler Node MCU

NodeMCU adalah sebuah platform IoT yang bersifat open source. Terdiri dari perangkat keras berupa System On Chip ESP8266 dari ESP8266 buatan Espressif System, juga firmware yang digunakan, yang menggunakan bahasa pemrograman scripting Lua. Istilah NodeMCU secara default sebenarnya mengacu pada firmware yang digunakan dari padaperangkat keras development kit. NodeMCU bisa dianalogikan sebagai board arduino-nya ESP8266. Dalam seri tutorial ESP8266 embeddednesia pernah membahas bagaimana memprogram ESP8266 sedikit merepotkan karena diperlukan beberapa teknik wiring serta tambahan modul USB to serial untuk mengunduh program. Namun NodeMCU telah me-package ESP8266 ke dalam sebuah board yang kompak dengan berbagai fitur layaknya mikrokontroler + kapabilitas akses terhadap Wifi juga chip komunikasi USB to serial. Sehingga untuk memprogramnya hanya diperlukan ekstensi kabel data USB persis yang digunakan sebagai kabel data dan kabel charging smartphone Android. (Artiyasa, dkk 2020)



Gambar 2.1 NodeMCU

## 2.3 Sensor

Menurut (Kho, 2019) Sensor adalah perangkat yang digunakan untuk mendeteksi perubahan besaran fisik seperti tekanan, gaya, besaran listrik, cahaya, gerakan, kelembaban, suhu, kecepatan dan fenomena-fenomena lingkungan lainnya. Setelah mengamati terjadinya perubahan, Input yang terdeteksi tersebut akan dikonversi mejadi Output yang dapat dimengerti oleh manusia baik melalui perangkat sensor itu sendiri ataupun ditransmisikan secara elektronik melalui jaringan untuk ditampilkan atau diolah menjadi informasi yang bermanfaat bagi penggunaanya.

Sensor pada dasarnya dapat digolong sebagai *Transduser Input* karena dapat mengubah energi fisik seperti cahaya, tekanan, gerakan, suhu atau energi fisik lainnya menjadi sinyal listrik ataupun resistansi (yang kemudian dikonversikan lagi ke tegangan atau sinyal listrik)

### 2.3.1 .Sensor Analog

Menurut (Kho, 2019) Sensor Analog adalah sensor yang menghasilkan sinyal output yang kontinu atau berkelanjutan. Sinyal keluaran kontinu yang dihasilkan oleh sensor analog ini sebanding dengan pengukuran. Berbagai parameter Analog ini diantaranya adalah suhu, tegangan, tekanan, pergerakan dan lain-lainnya. Contoh Sensor Analog ini diantaranya adalah akselerometer (accelerometer), sensor kecepatan, sensor tekanan, sensor cahaya dan sensor suhu.

### 2.3.2 Sensor Digital

Menurut (Kho, 2019) Sensor Digital adalah sensor yang menghasilkan sinyal keluaran diskrit. Sinyal diskrit akan non-kontinu dengan waktu dan dapat direpresentasikan dalam “bit”. Sebuah sensor digital biasanya terdiri dari sensor, kabel dan pemancar. Sinyal yang diukur akan diwakili dalam format digital. Output digital dapat dalam bentuk Logika 1 atau logika 0 (ON atau OFF). Sinyal fisik yang diterimanya akan dikonversi menjadi sinyal digital di dalam sensor itu sendiri tanpa komponen eksternal. Kabel digunakan untuk transmisi jarak jauh. Contoh Sensor Digital ini diantaranya adalah akselerometer digital (digital accelerometer), sensor

kecepatan digital, sensor tekanan digital, sensor cahaya digital dan sensor suhu digital.

### 2.3.3 Sensor pH

Sensor pH adalah sensor yang dapat mendeteksi kadar pH air (Sitorus, 2017). Sensor ini sangat membantu mengingatkan tingkat kadar pH pada air atau untuk memantau kadar pH air untuk pencemaran air. Secara fisil, sensor ini terdiri dari LED sebagai power indicator, konektor BNC, dan *interface* sensor PH2.0. Untuk mnggunakan, cukup menghubungkan sensor pH ini dengan Arduino menggunakan kabel analog yang disertakan dalam kit ini ke IO *Expansion Shield* atau bisa pula menggunakan kabel jumper. IO *expansion Shield* adalah *shield* untuk menghubungkan sensor dengan arduino.



**Gambar 2.2** Sensor Analog pH Meter

Spesifikasi :

- a. *Module Power* : 5.00V
- b. *Module Size* : 43mmx32mm
- c. *Measuring Range* : 0-14PH
- d. *Measuring Temperature* : 0-60 derajat C
- e. *Accurance* :  $\pm 0.1$  pH (25 derajat C)
- f. *Response Time* : < 1min
- g. pH Sensor with BNC Connector
- h. pH2.0 Interface ( 3 foot patch )
- i. Gaun Adjustment Potention meter

j. *Power Indicator LED*

### 2.3.4 Sensor Suhu DS18B20

Sensor suhu yang digunakan didalam sistem ini yaitu DS18B20 adalah digital seri terbaru dari Maxim IC (dulu yang buat adalah Dallas Semiconductor, lalu dicaplok oleh Maxim Integrated Products). Sensor ini mampu membaca suhu dengan ketelitian 9 hingga 12-bit, rentang  $-55^{\circ}\text{C}$  hingga  $125^{\circ}\text{C}$  dengan ketelitian ( $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ). Setiap sensor yang diproduksi memiliki kode unik sebesar 64-Bit yang disematkan pada masing-masing chip, sehingga memungkinkan penggunaan sensor dalam jumlah besar hanya melalui satu kabel saja (single wire data bus/1-wire protocol). (Barus, 2018)



**Gambar 2.3** Sensor Suhu DS18B20

Spesifikasi sensor suhu DS18B20:

- Batas *Power supply*: 3.0V sampai 5.5V
- Kisaran Suhu:  $-55^{\circ}\text{C}$  sampai  $+125^{\circ}\text{C}$
- Keakuratan data  $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$  (antara  $-10^{\circ}\text{C}$  sampai  $85^{\circ}\text{C}$ )

### 2.4 LCD 16X2 I2C

LCD (*Liquid Cristal Display*) adalah salah satu bagian dari modul peraga yang menampilkan karakter yang diinginkan. Layar LCD menggunakan dua buah lembaran bahan yang dapat mempolarisasikan dan Kristal cair diantara kedua lembaran tersebut. Kegunaan LCD banyak sekali dalam perancangan suatu sistem dengan menggunakan mikrokontroler. LCD dapat berfungsi menampilkan suatu

nilai hasil sensor, menampilkan teks atau menampilkan menu pada aplikasi mikrokontroler. (Mulyati & Sumardi, 2018)



**Gambar 2.4** LCD 16X2 I2C

#### SPESIFIKASI

- Kompatibel dengan Arduino/Genuino UNO, Leonardo, *Mega*, 101 (Intel Curie), *Mikro*, *Nano*, *Mini*
- Alamat I2C: 0x20-0x27 (0x20 default)
- *Backlit* (Biru dengan warna arang putih)
- Tegangan suplai: 5V
- Antarmuka: I2C/TWI x1, Antarmuka Gadgeteer x2
- Kontras yang dapat disesuaikan
- Ukuran: 80x36x20mmz (3.1x1.4x0.7in)

#### 2.5 Relay

*Relay* adalah suatu peranti yang bekerja berdasarkan elektromagnetik untuk menggerakkan sejumlah kontaktor yang tersusun atau sebuah saklar elektronis yang dapat dikendalikan dari rangkaian elektronik lainnya dengan memanfaatkan tenaga listrik sebagai sumber energinya. Kontaktor akan tertutup (menyala) atau terbuka (mati) karena efek induksi magnet yang dihasilkan kumparan (induktor) ketika dialiri arus listrik. Berbeda dengan saklar, pergerakan kontaktor (on atau off) dilakukan manual tanpa perlu arus listrik. (Artiyasa, dkk 2020)



## 2.6 Peltier

TEC adalah singkatan dari “*Thermo-Electric Cooler*”, sebuah komponen pendingin *solid-state* elektrik yang bekerja sebagai “pemompa-panas” dalam melakukan proses pendinginan. TEC memindahkan panas melalui kedua sisinya. TEC mengabsorpsi panas melalui salah-satu sisinya dan memancarkan panas melalui satu sisi lainnya. Pada bagian sisi TEC yang mengabsorpsi panas terjadi efek pendinginan, inilah yang dimanfaatkan untuk berbagai keperluan pendinginan. Pendingin Peltier adalah sebutan lain untuk TEC, disebut demikian karena TEC memanfaatkan “efek-Peltier”. Efek Peltier pertama kali ditemukan oleh Jean Charles Antanase Peltier pada tahun 1834. Kata “Peltier” diambil dari namanya. Efek Peltier adalah efek timbulnya panas pada satu sisi dan timbulnya dingin pada sisi lainnya manakala arus listrik DC dilewatkan kepada untaian dari dua tipe material berbeda yang dipertemukan. Material tersebut adalah material *thermo-electric* element yang dibuat dari bahan semikonduktor. Di antara bahan semikonduktor yang dapat dijadikan *thermoelectric element* adalah: *Bismuth-telluride* ( $\text{Bi}_2\text{Te}_3$ ), *Lead-telluride* ( $\text{PbTe}$ ), *Silicon-germanium* ( $\text{SiGe}$ ), dan *Bismuth-antimony* ( $\text{BiSb}$ ). *Bismuth-telluride* belakangan lebih umum digunakan karena mempunyai sifat-sifat unggulan. Dari bahan semikonduktor tersebut dibuatlah dua tipe yang berbeda, satu tipe “N” (negatif) dan satunya lagi tipe “P” (positif). (Rohman & Rusimamto, 2020)

## 2.7 Aplikasi Blynk

*Blynk* adalah platform untuk IOS atau Android yang digunakan untuk mengendalikan *module* arduino, Raspbery Pi, Wemos dan *module* sejenisnya melalui *internet* (Marina, 2020). 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 IOT (*Internet Of Things*).

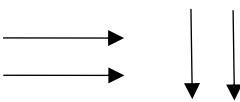
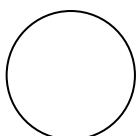
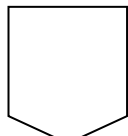



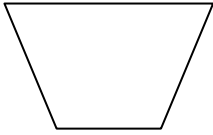
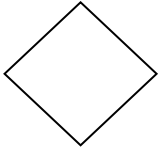
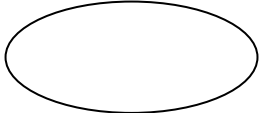
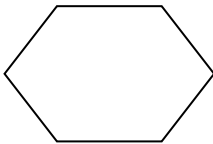

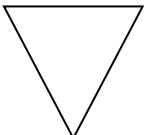

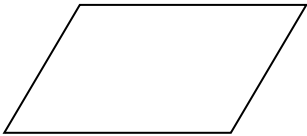
**Gambar 2.5** Aplikasi *Blynk*

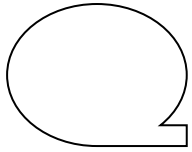




## 2.8 Flowchart

*Flowchart* adalah bagan-bagan yang mempunyai arus yang menggambarkan langkah-langkah penyelesaian suatu masalah. (Widyastuti, 2020). Langkah-langkah tersebut dilambangkan dengan symbol-simbol tertentu yang bertujuan untuk membuat algoritma pemrograman menjadi lebih sederhana, muda dibaca dan jelas tahapan-tahapan penyelesaian masalahnya. Simbol-simbol yang dimaksud dapat dilihat pada table 2.2.

**Tabel 2.2** Simbol-simbol *Flowchart*

NO	SIMBOL	KETERANGAN
1		Simbol arus/ <i>flow</i> (Simbol penghubung antar prosedur/proses)
2		Simbol <i>connector</i> (Simbol untuk keluar/masuk prosedur atau proses dalam lembar/halaman yang sama)
3		Simbol <i>off-line connector</i> (Simbol untuk keluar/masuk prosedur atau proses dalam lembar/halaman yang lain)
4		Simbol <i>process</i> (Simbol yang menunjukkan pengolahan yang dilakukan oleh komputer)

5		Simbol <i>manual operation</i> (Simbol yang menunjukkan pengolahan yang tidak dilakukan oleh komputer)
6		Simbol <i>decision</i> (Simbol untuk kondisi yang akan menghasilkan beberapa kemungkinan jawaban/aksi)
7		Simbol <i>terminal</i> (Simbol untuk permulaan atau akhir dari suatu program)
8		Simbol <i>predefined process</i> (Simbol untuk mempersiapkan penyimpanan yang akan digunakan sebagai tempat pengolahan di dalam <i>storage</i> )
9		Simbol <i>keying operation</i> (Simbol operasi dengan menggunakan mesin yang mempunyai <i>keyboard</i> )
10		Simbol <i>off-line storage</i> (Simbol yang menunjukkan bahwa data di dalam simbol ini akan disimpan)
11		Simbol <i>manual input</i> (Simbol untuk pemasukan data secara <i>manual on-line keyboard</i> )
12		Simbol <i>input-output</i> (Simbol yang menyatakan proses <i>input</i> dan <i>output</i> tanpa tergantung dengan jenis peralatannya)

13		<p>Simbol <i>magnetic-tape unit</i> (Simbol yang menyatakan <i>input</i> berasal dari pita magnetik atau <i>output</i> disimpan ke pita magnetik)</p>
14		<p>Simbol <i>disk and on-line storage</i> (Simbol untuk menyatakan <i>input</i> berasal dari disk atau <i>output</i> disimpan ke disk)</p>
15		<p>Simbol <i>document</i> (Simbol yang menyatakan <i>input</i> berasal dari dokumen dalam bentuk kertas atau <i>output</i> dicetak ke kertas)</p>
16		<p>Simbol <i>punched card</i> (Simbol yang menyatakan <i>input</i> berasal dari kartu atau <i>output</i> ditulis ke kartu)</p>
17		<p>Simbol <i>display</i> (Simbol yang menyatakan peralatan <i>output</i> yang digunakan yaitu layar, <i>plotter</i>, printer, dan sebagainya)</p>