

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

Pada perancangan ini, sistem akan menggunakan banyak komponen dan platform agar dapat bekerja sesuai yang diharapkan. Sehingga landasan teori berisi pembahasan tentang komponen apa saja yang akan digunakan dalam perancangan sistem.

#### **2.1 Mikrokontroler Arduino**

Arduino Uno merupakan salah satu mikrokontroler berbasis ATmega328. Memiliki 14 pin input dari output digital dimana 6 pin input tersebut dapat digunakan sebagai output PWM dan 6 pin input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, jack power, ICSP header, dan tombol reset. Untuk mendukung mikrokontroler agar dapat digunakan, cukup hanya menghubungkan Board Arduino Uno ke komputer dengan menggunakan kabel USB atau listrik dengan AC yang-ke adaptor-DC atau baterai untuk menjalankannya.

Penggunaan Arduino Uno dalam perancangan Pemantauan dan Klasifikasi Pencemaran Udara Pada Kawasan Industri Berbasis IoT berfungsi sebagai komponen utama untuk mengendalikan semua komponen yang akan digunakan. Jumlah Arduino Uno yang digunakan dalam sistem ini adalah dua, yang masing-masing akan diletakkan di dua titik Kawasan industri yang berbeda di Jakarta. Bentuk dari Arduino Uno dapat dilihat pada gambar berikut.



*Gambar 2. 1 arduino uno*

## **2.2 NodeMCU V3**

NodeMCU merupakan modul Wi-Fi yang berfungsi sebagai perangkat tambahan mikrokontroler seperti Arduino agar dapat terhubung langsung dengan Wi-Fi dan membuat koneksi TCP/IP. Sistem ini membutuhkan daya sekitar 3.3V dengan tiga mode Wi-Fi yaitu Station, Access Point dan Keduanya.

Penggunaan Module Wi-Fi NodeMCU yang terpasang esp8266 pada Pembuatan Project kami sebagai media untuk mengirimkan output yang dihasilkan oleh sensor-sensor yang digunakan menuju Database Blynk. Hasil data yang terdapat pada Blynk akan ditampilkan menuju laman yang telah dibuat. Modul tersebut dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



*Gambar 2. 2 NodeMCU ESP8266*

### 2.3 Sensor Suhu DS18B20

.Sensor DS18B20 merupakan tipe sensor digital yang memiliki output berupa 9 sampai 12-bit ADC internal, kemudian jumlah bit tersebut dapat dikonfigurasi. Sensor ini cukup presisi dan memiliki rentang deteksi suhu dari -10 sampai 85 derajat Celsius. Menggunakan tegangan referensi sebesar 5Volt, dan memiliki akurasi +/-0.5 derajat celsius. Sensor ini bekerja menggunakan protokol komunikasi 1-wire (one-wire).

Sensor ini diproduksi oleh perusahaan semikonduktor DALLAS di Amerika Serikat. DS18B20 merupakan sensor suhu generasi baru yang cerdas, adaptif, dan dapat langsung mengubah sinyal suhu menjadi sinyal digital serial untuk pemrosesan komputer. Berikut merupakan gambar dari sensor DS18B20 tersebut.



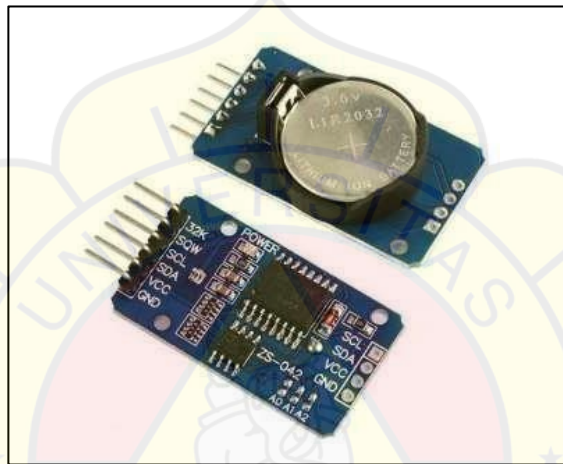
*Gambar 2. 3 Sensor Suhu DS18B20*

### 2.4 Sensor Waktu RTC DS3231

Sensor waktu RTC DS3231 merupakan perangkat pengingat waktu dan tanggal yang kompatibel dengan Arduino. Sensor ini menggunakan suplai eksternal berupa baterai CR2032 3V sebagai pemasok power agar modul ini tetap berjalan sekalipun sistem dimatikan. Alat ini akan memperbarui tanggal dan waktu secara berkala,

sehingga output yang dihasilkan dari modul RTC (Real-Time Clock) ini akurat kapanpun dibutuhkan.

Modul ini sangat kompatibel dengan Arduino dan mudah untuk dioperasikan. Untuk dapat digunakan, perangkat ini juga membutuhkan EEPROM AT24C32 yang berfungsi sebagai penyimpan data. Berikut merupakan gambar dari modul RTC tersebut.



*Gambar 2. 4 Sensor Waktu RTC DS3231*

## **2.5 Sensor Turbidity SEN0189**

Sensor Turbidity atau sensor kekeruhan air adalah sensor yang dapat mendeteksi partikel-partikel yang tersuspensi dalam larutan air. Proses deteksi bekerja dengan cara mengukur transmitansi dan hamburan cahaya yang berbanding lurus dengan kadar Total Suspended Solids (TSS). Semakin tinggi kadar TSS, maka semakin tinggi pula tingkat kekeruhan air tersebut.

Sensor ini sangat kompatibel dengan Arduino, memiliki kemampuan mendeteksi suspended particles dalam air dengan mengukur transmisi cahaya dan tingkat hamburan yang dikonversi kedalam satuan Nephelometric Turbidity Unit

(NTU). Sehingga akan langsung mengirimkan kadar kekeruhan air ke Arduino dalam bentuk rentang tegangan analog yang berkisar antara 0-4,5 volt. Berikut merupakan gambar dari alat tersebut.



*Gambar 2. 5 Sensor Turbidity SEN 0189*

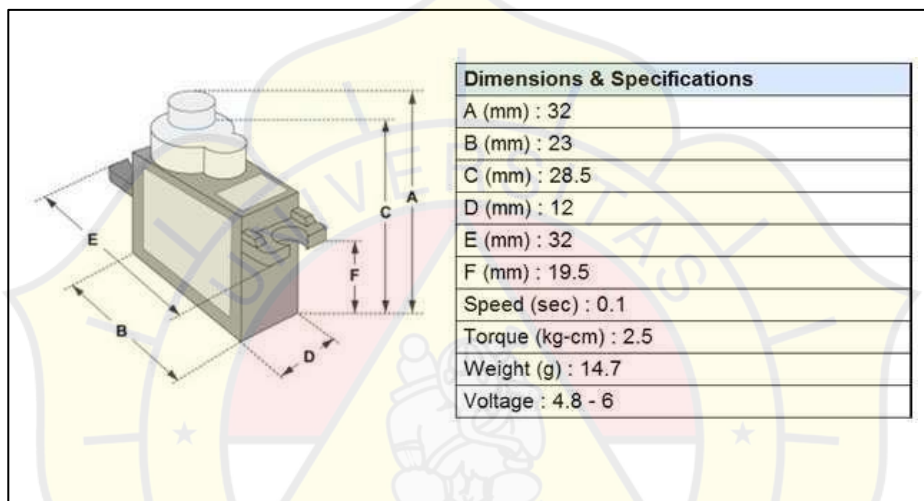
## **2.6 Motor Servo Arduino**

Motor servo merupakan jenis motor yang dapat berotasi sesuai putaran yang diharapkan. Penggunaan motor servo pada perancangan ini sebagai penggerak bagian buka-tutup pakan ikan. Sehingga ketika servo berputar menyebabkan pakan ikan akan masuk ke akuarium. Pemberian makan diatur oleh sistem melalui Arduino.

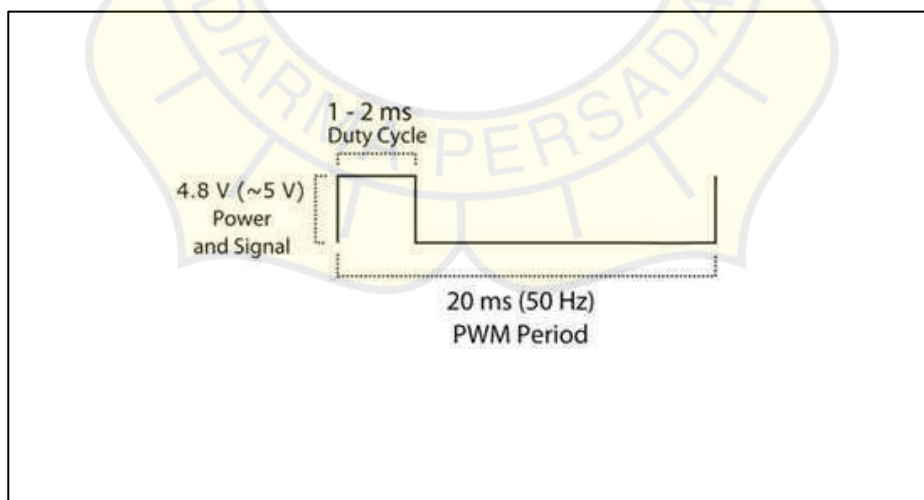
Alat ini dapat mengontrol sudut putarnya berdasarkan perintah dari arduino. Misalnya kita menghendaki putaran sudut 450 atau 800. Motor servo banyak dipakai untuk system robotika dan Arduino. Motor servo SG90S mampu berputar sekitar 1800 (setengah lingkaran). Motor Servo SG90S ini dikontrol putarannya dengan sinyal PWM (Pulse Width Modulation) yang nantinya diberikan oleh Arduino. Sinyal PWM untuk kontrol servo mempunyai duty cycle 1-2 ms dengan frekuensi 50Hz.



Gambar 2. 6 Motor Servo



Gambar 2. 7 Datasheet Motor Servo yang Digunakan



Gambar 2. 8 Duty Cycle dan tegangan pada Datasheet Motor Servo

## 2.7 Water Heater

Pemanas air digunakan pada sistem ini untuk mengatur suhu air akuarium agar sesuai dengan suhu yang diharapkan. Cara kerjanya adalah dengan mengalirkan listrik frekuensi tinggi digunakan untuk menggerakkan arus bolak-balik besar melalui koil induksi.

Arus yang melalui koil induksi ini menghasilkan medan magnet yang sangat intens dan cepat berubah di ruang dalam kumparan. Air yang akan dipanaskan ditempatkan dalam area medan magnet bolak-balik yang intens ini. Sehingga lama kelamaan air akan panas. Berikut merupakan gambar pemanas air yang digunakan.



*Gambar 2.9 Pemanas Air*

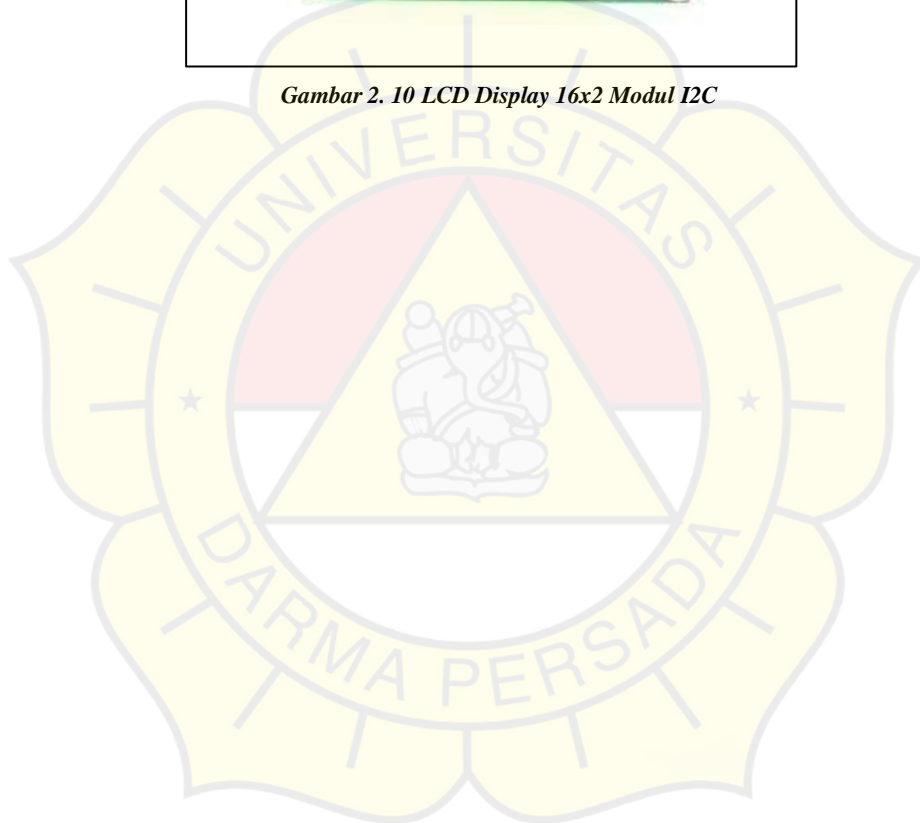
## 2.8 LCD Display 16x2

Liquid Crystal Display adalah komponen elektronika yang dapat menunjukkan tampilan karakter huruf atau angka pada layar. Cara kerjanya adalah dengan terjadinya difraksi elektron pada layar kaca, LCD memiliki lampu latar yang memberikan cahaya ke setiap piksel yang diatur dalam jaringan persegi panjang. Setiap piksel menyertakan subpiksel biru, merah, hijau yang dapat dinyalakan/dimatikan. Sesuai namanya, ukuran LCD yang digunakan adalah 16 x2

piksel. Untuk menggunakannya pada Arduino, LCD perlu menggunakan modul I2C. berikut merupakan gambar LCD 16x2 dengan modul I2C.



*Gambar 2. 10 LCD Display 16x2 Modul I2C*



## 2.9 UMKM Subaya Aquatic

Subaya Aquatic merupakan UMKM yang bergerak dalam kewirausahaan pembudidayaan ikan hias. subaya aquatic sebelumnya terletak di daerah pamoyanan, batu tulis, Bogor yang sekarang berpindah ke Jl. KSR Dadi Kusmayadi, cibinong, kabupaten bogor. permasalahan yang terjadi pada umkm subaya aquatic terdapat pada budidaya ikan glowfish yang memerlukan tingkat kestabilan suhu 28° Celcius, sedangkan udara di daerah kabupaten bogor dibawah 25° Celcius. dampak pada ikan glowfish jika terus menerus berada di suhu yang tidak normal akan terkena penyakit yang dimana akan menurunkan nafsu makan ikan dan akhirnya menimbulkan kematian

Sebagai sebuah usaha kecil menengah (UMKM), Subaya Aquatic menghadapi berbagai tantangan, termasuk efisiensi biaya dalam budidaya perikanan. Biaya operasional dan perawatan akuarium yang tinggi menjadi kendala utama yang perlu diatasi agar usaha ini tetap berkelanjutan dan menguntungkan. Oleh karena itu, dalam rangka meningkatkan efisiensi biaya dan kualitas produk, Subaya Aquatic berupaya untuk mengadopsi teknologi Internet of Things (IoT) dalam operasionalnya.

Penggunaan teknologi IoT dengan perangkat Arduino dan NodeMCU diharapkan dapat memberikan solusi untuk mengoptimalkan pemantauan dan pengendalian berbagai parameter penting dalam budidaya perikanan, seperti suhu air, kekeruhan air, dan pemberian pakan ikan secara otomatis. Dengan demikian, implementasi Smart Aquarium di UMKM Subaya Aquatic diharapkan dapat meningkatkan efisiensi biaya dan kualitas dalam budidaya perikanan dan meningkatkan daya saing usaha ini di pasar yang semakin kompetitif. Berikut merupakan foto tokonya.



*Gambar 2. 11 Penampakan Toko Ikan Hias Subaya Aquatic*

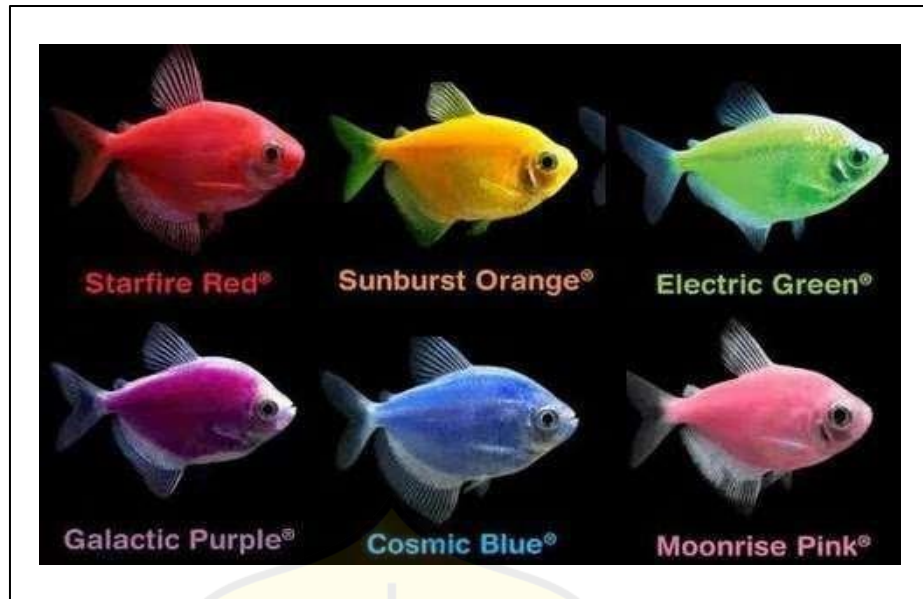


*Gambar 2. 12 Budidaya Ikan Hias pada UMKM Subaya Aquatic*

## 2.10 Ikan Glofish

Ikan GloFish adalah jenis ikan hias yang unik dan menarik karena kemampuannya untuk mengeluarkan cahaya fluoresensi. Ikan ini berasal dari ikan zebra (*Danio rerio*) yang dimanipulasi secara genetik dengan memasukkan gen dari hewan laut yang bersinar, seperti ubur-ubur dan koral. Akibatnya, ikan glofish memiliki gen pengkode protein fluorescent yang memungkinkannya menghasilkan warna yang cerah dan bersinar di bawah cahaya ultraviolet. Ikan GloFish telah menjadi populer di kalangan penggemar akuarium karena warna cerahnya yang mencolok dan kemampuannya untuk menciptakan tampilan visual yang menarik dalam akuarium.

Ikan glofish memiliki tubuh yang ramping dengan garis-garis horizontal yang khas di tubuhnya, dan mereka dapat tumbuh hingga mencapai sekitar 2 hingga 3 inci panjangnya. Warna utama yang dimiliki ikan glofish meliputi merah, hijau, biru, kuning, dan oranye, dan warna ini dapat bersinar dengan indah di dalam akuarium yang dilengkapi dengan cahaya ultraviolet. Selain menambahkan keindahan visual ke dalam akuarium, ikan glofish juga memiliki karakteristik lain yang membuatnya menarik bagi para penggemar ikan hias, termasuk kebiasaan berenang yang aktif dan sifat sosialnya yang ramah. Ikan ini juga mudah untuk dirawat dan cocok untuk pemula dalam dunia budidaya ikan hias. Berikut merupakan gambar ikannya.



Gambar 2. 13 Ikan Glofish

## 2.11 UML (Unified Modelling Language)





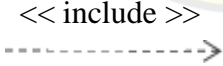
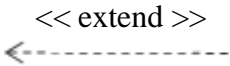
Menurut peneliti (Kroenke et al., 2018), UML adalah seperangkat diagram, struktur, dan teknik untuk memodelkan dan merancang program dan aplikasi berorientasi objek. Sedangkan menurut (Rumpe, 2017), UML digunakan sebagai notasi untuk berbagai kegiatan, seperti memodelkan kasus bisnis, menganalisis bentuk sistem, serta arsitektur dan desain awal. Peneliti (Seidl, Scholz, Huemer, & Kappel, 2015) juga menjelaskan bahwa UML menyajikan berbagai aspek sistem perangkat lunak yang sangat beragam dalam satu kerangka kerja menggunakan konsep object oriented.


Menurut Sukamto dan Shalahuddin (2018:133) “UML (*Unified Modeling Language*) adalah salah satu standar bahasa yang banyak digunakan didunia industri untuk mendefinisikan requirement, membuat analisis dan desain, serta menggambarkan arsitektur dalam pemrograman berorientasi objek”.

### 2.10.1 Use Case Diagram

Use Case Diagram ditampilkan untuk cara berperilaku kerangka data yang akan dibuat. Kasus penggunaan bekerja dengan menggambarkan kerja sama rutin antara klien suatu kerangka kerja dan kerangka kerja sebenarnya melalui kisah tentang bagaimana kerangka kerja tersebut digunakan. (Wira, Putra, and Andriani 2019) Komponen-kompenen pembentuk diagram *use case* sebagai berikut :

Tabel 2. 1 Tabel Use Case Diagram

Simbol	Keterangan
Actor 	Merupakan abstraksi dari orang dan system yang lain yang mengaktifkan fungsi dari target system.
Use Case 	Merupakan abstraksi dari interaksi antara system
System 	Ini adalah bagian yang menunjukkan kerangka kerja secara terbatas.  Menspesifikasikan
Assosiation 	Ini adalah garis antara satu item dengan item lainnya.
Include 	Sebuah garis mampu menggambarkan suatu kasus pemanfaatan yang merupakan kegunaan dari kasus pemanfaatan lainnya.
Extend 	Merupakan suatu garis yang berfungsi menunjukkan bahwa suatu use case merupakan tambahan fungsional dari use case yang lainnya jika kondisi atau syarat tertentu dipenuhi.




Generalization 	Merupakan suatu garis yang berfungsi untuk mewariskan stuktur data dan obyek induk kepada obyek anak yang dituju.
-----------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------








### 2.10.2 Activity diagram

Menurut (Agustinus Mujilan, 2017 : 81) dalam bukunya yang berjudul “Analisis dan Perancangan Sistem”, Pada dasarnya activity diagram adalah suatu ilustrasi sederhana akan apa yang terjadi dalam aliran kerja, aktivitas apa yang dapat dilakukan secara paralel, dan apakah terdapat jalur alternatif dalam aliran kerja.

Activity diagram menggambarkan berbagai aliran aktivitas dalam kerangka yang direncanakan, bagaimana setiap aliran dimulai, pilihan-pilihan yang mungkin terjadi dan bagaimana berakhirnya. Grafik pergerakan juga dapat menggambarkan siklus serupa yang mungkin terjadi dalam beberapa eksekusi. (Syarifuddin and Kurniawan 2020) Simbol – symbol yang terdapat dalam *Activity diagram*, sebagai berikut :

Tabel 2. 2 Tabel Activity Diagram

Simbol	Keterangan
Start 	Merupakan titik mulai pada suatu kondisi.
End 	Merupakan titik berakhir pada suatu kondisi.
Activity 	Merupakan gambaran aktivitas yang ada pada sistem.

Decision 	Merupakan pilihan untuk pengambilan sebuah keputusan.
Fork 	Merupakan suatu garis yang berfungsi untuk menunjukkan kegiatan yang dilakukan secara paralel atau untuk menggabungkan dua kegiatan paralel menjadi satu.
Rake 	Merupakan gambar yang menunjukkan adanya dekomposisi pada suatu sistem
Merge 	Merupakan gambar yang menunjukkan tanda waktu.
Partition 	Merupakan gambar yang menunjukkan tanda pengiriman.
Sub-Indicator Activity 	Merupakan gambar yang menunjukkan tanda penerimaan.
Flow Final 	Merupakan tanda yang menunjukkan aliran berakhir.

### 2.10.3 Sequence Diagram

Sequence diagram digunakan untuk menggambarkan interaksi antar objek di dalam dan di sekitar kerangka sebagai pesan yang digambarkan setelah beberapa waktu. Bagan pengelompokan terdiri dari aspek ke atas (waktu) dan aspek tingkat (objek terkait). (Syarifuddin and Kurniawan 2020)

