

## **BAB 2**

### **DASAR TEORI DAN TINJAU PUSTAKA**

#### **2.1 Dasar Teori**

Di dalam dasar teori ini menjelaskan berbagai materi yang di butuhkan untuk mengembangkan tugas akhir ini, dan penyampaian akan dibahas perpoint sebagai berikut :

##### **2.1.1. Ikan Guppy (*Poecilia Reticulata*)**

Guppy adalah salah satu jenis ikan populer yang sering dipelihara dalam akuarium. Ikan ini terkenal karena keindahan dan variasi warna pada tubuhnya, membuatnya menjadi favorit di kalangan pemula hingga ahli. Guppy memiliki sifat yang mudah dijinakkan dan toleran terhadap perubahan lingkungan. Selain itu, mereka juga berenang dengan gaya yang cantik dan lincah, menambah keindahan dalam akuarium. Guppy sangat cocok untuk pemula yang ingin memulai hobi merawat ikan. (Badan Pengendalian dan Pengawasan Mutu Hasil Kelautan dan Perikanan, 2023).



*Gambar 2. 1 Gambar Ikan Guppy*

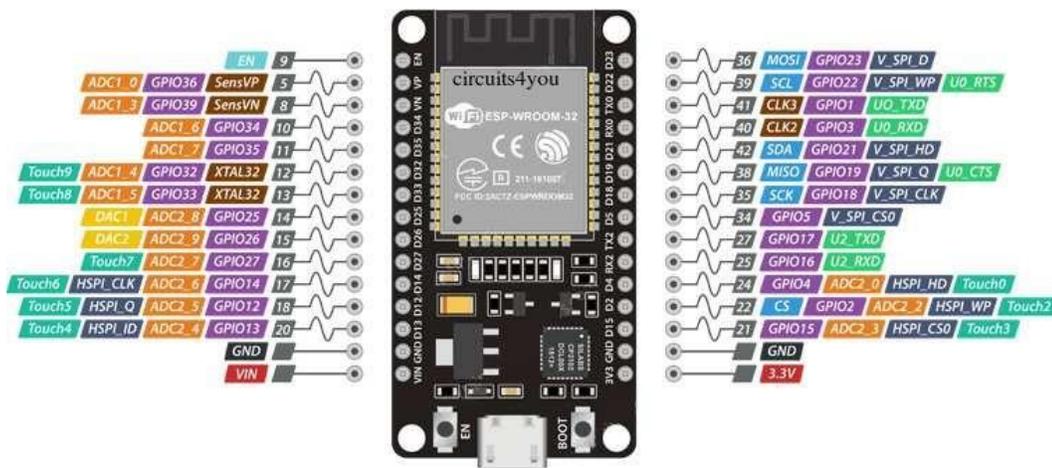
Ikan Guppy merupakan salah satu jenis ikan air tawar berukuran kecil yang banyak ditemukan di daerah tropis. Ikan Guppy merupakan salah satu jenis ikan yang mudah beradaptasi terhadap perubahan lingkungan dan memiliki toleransi tinggi terhadap suhu, salinitas, bahkan perairan tercemar sekalipun. Ikan Guppy jantan memiliki bentuk sirip dan pola warna yang lebih menonjol dari ikan betina. Warna dan pola pada tubuh ikan jantan membuat ikan Guppy jantan lebih banyak digemari para penghoby ikan hias. Salah satu faktor penting keberhasilan pada budidaya ikan Guppy adalah kualitas air dan juga suhu air pada aquarium ikan Guppy. (Aldi Triavin D.P dan Mardi Hardjianto., 2023).

Ikan Guppy merupakan ikan yang cukup tahan terhadap salinasi yang tinggi dan pH air yang terlalu tinggi atau terlalu rendah. Pada penelitian lain yang bertujuan mengukur pertumbuhan ikan Guppy pada suhu air tertentu, menghasilkan kesimpulan bahwa suhu paling efektif untuk pemeliharaan ikan ada di rentang 28-30°C. Penelitian lain juga menjelaskan tentang pengaruh pH dan suhu air terhadap rasio kelahiran ikan Guppy, dari hasil penelitian tersebut ikan yang bereproduksi pada suhu yang cukup tinggi (32°C) dan pH antara 6.5 – 7.5 lebih besar rasio kelahiran ikan jantan.

### **2.1.2. NodeMCU ESP32**

ESP32 adalah sebuah perangkat keras berbasis mikrokontroller yang merupakan pengembangan dari NodeMcu ESP8266 yang sering digunakan untuk aplikasi IoT. ESP32 bekerja dengan konsumsi daya sangat rendah, selain itu pada ESP32 sudah tertanam modul WiFi, pin GPIO, dan mendukung Bluetooth Low Energy, Sehingga ESP32 banyak digunakan untuk koneksi IoT. (Rahmad Sukri et al., 2021).

Berikut spesifikasi dari NodeMCU ESP32 :



Gambar 2. 2 Gambar Spesifikasi ESP32

Tabel 2. 1 Spesifikasi NodeMCU ESP32

Atribut	Detail
Tegangan	3.3 Volt
Prosesor	Tensilica L108 32 bit
Kecepatan Prosesor	Dual 160MHz
RAM	520K
GPIO	34
ADC	7
Dukungan 802.11	11b/g/n/e/i
Bluetooth	BLE (Bluetooth Low Energy)
SPI	3
I2C	2
UART	3

### 2.1.3. Arduino IDE

Arduino IDE adalah software yang digunakan untuk membuat sketch Pemrograman atau dengan kata lain Arduino IDE sebagai media untuk Pemrograman pada board yang ingin deprogram. Arduino IDE ini berguna untuk mengedit, membuat, meng-upload ke board yang ditentukan, dan meng-coding program tertentu. Arduino IDE dibuat dari Bahasa Pemrograman JAVA, yang dilengkapi dengan library C/C++(wiring), yang membuat operasi input/output lebih mudah. (Kamal et al., 2023).



Gambar 2. 3 Tampilan Arduino IDE

*Sketch* adalah program yang ditulis dengan menggunakan Arduino IDE. *Sketch* yang disimpan akan memiliki ekstensi file .ino. Kemudian dalam penulisan program pada Arduino IDE ini ada beberapa struktur dasar. (Dicky Alvian Sudarta, 2024).

Setiap program Arduino (biasa disebut sketch) mempunyai dua buah fungsi yang harus ada dalam setiap program yaitu:

1. *Void setup()*

*Void setup* merupakan fungsi yang hanya menjalankan program yang ada didalam kurung kurawal sebanyak 1 kali.

2. *Void loop()*

Fungsi ini akan dijalankan setelah setup (*fungsi void setup*) selesai, setelah dijalankan 1 kali, fungsi ini akan dijalankan lagi dan lagi secara terus menerus sampai catu daya (*power*) dilepaskan.

#### 2.1.4. Telegram Bot API

Bot Telegram adalah API yang disediakan oleh aplikasi Telegram. Bot Telegram lebih banyak digunakan karena proses registrasinya lebih mudah, cukup dengan *create bot* telegram melalui akun Botfather maka pengguna dapat membuat nama bot sendiri. Setelah proses pembuatan bot, pengguna juga mendapatkan token berupa serial kode unik yang digunakan untuk mengakses Bot yang telah dibuat dan setelah itu bisa dicari melalui kolom pencarian pada aplikasi Telegram agar siapa saja untuk dapat membuat, memanfaatkan dan mengembangkan aplikasi berbasis API. (Rahmad Sukri et al., 2021).

Telegram Bot API adalah antarmuka berbasis HTTP yang memungkinkan pengembang membuat bot untuk Telegram. Bot ini adalah akun khusus yang tidak memerlukan nomor telepon tambahan dan berfungsi sebagai antarmuka untuk kode yang berjalan di server.



Gambar 2. 4 Bot Telegram

Pada Telegram Bot API ini menyediakan beberapa fitur untuk interaksi pengguna yaitu :

1. Input

Bot Telegram dapat menerima berbagai jenis pesan, termasuk teks, file, lokasi, stiker, dan pesan suara. Pengguna juga dapat menggunakan perintah dengan mengetik /, sementara bot menyediakan tombol interaktif dan keyboard khusus untuk mempermudah navigasi.

## 2. Interaksi

Dalam interaksi, bot mendukung mode inline, memungkinkan pengguna berkomunikasi langsung tanpa harus membuka chat bot. Fitur deep linking juga tersedia untuk mengarahkan pengguna ke konten atau fungsi tertentu, serta integrasi dengan menu lampiran untuk akses cepat ke aplikasi web interaktif.

## 3. Integrasi

Bot juga dapat diintegrasikan dengan berbagai layanan, seperti Mini Apps untuk pengalaman web interaktif, sistem pembayaran, login menggunakan akun Telegram, serta permainan HTML5. Selain itu, bot dapat menawarkan stiker khusus kepada pengguna.

## 4. Monetisasi

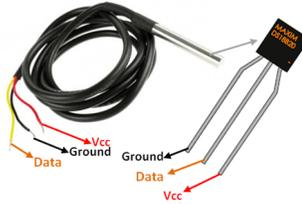
Untuk monetisasi, bot dapat menyediakan langganan berbayar menggunakan Telegram Stars, memungkinkan akses ke fitur eksklusif.

## 5. Manajemen Bot

Dalam hal manajemen, bot memiliki mode privasi untuk mengontrol pesan yang diterima, alat uji coba sebelum peluncuran, sistem pemantauan kinerja, serta API lokal untuk pengembangan dan pengujian.

### **2.1.5. Sensor DS18B20**

Sensor DS18B20 merupakan sensor suhu digital yang di dalamnya sudah terdapat ADC (Analog to Digital Converter) dengan resolusi 12 bit. Sensor ini memiliki tingkat keakuratan dan kestabilan yang cukup baik dibandingkan dengan sensor suhu LM35DZ yang biasa digunakan. Sensor DS18B20 memiliki tingkat akurasi yang cukup tinggi yaitu  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$  pada rentang suhu  $10^{\circ} - 85^{\circ}\text{C}$  dan secara keseluruhan dapat mengukur dari  $55^{\circ} - 125^{\circ}\text{C}$ . (Pretty Veronica Ertyan et al., 2019).



*Gambar 2. 5 Sensor Suhu DS18B20*

Sensor DS18B20 bekerja dengan konsep direct-to-digital dan resolusi ADC-nya bisa dikonfigurasi menjadi 9,10,11 atau 12bit. Resolusi ADC ini berkaitan dengan kenaikan suhu tiap level analog. Hubungan resolusi ADC yang di konfigurasi dengan kenaikan suhu tiap level analog dapat dilihat sebagai berikut :

- Resolusi 9 bit : Kenaikan suhu tiap level analognya 0,5 °C
- Resolusi 10 bit : Kenaikan suhu tiap level analognya 0,25 °C
- Resolusi 11 bit : Kenaikan suhu tiap level analognya 0,125 °C
- Resolusi 12 bit : Kenaikan suhu tiap level analognya 0,0625 °C.

#### **2.1.6. Sensor Turbidity**

Sensor turbidity hasil pembacaannya langsung bentuk digital dalam range 0 - 1000 NTU. Sistem yang terdiri dari sebuah lampu tungsten-filament, detektor 90° untuk memonitor cahaya yang terhambur dan suatu detektor untuk cahaya yang dipancarkan/diteruskan. Mikro prosesor instrument menghitung perbandingan sinyal dari detektor 90° dan detektor cahaya tranmisi. Teknik perbandingan ini untuk mengoreksi gangguan dari warna atau cahaya material pengabsorpsi (seperti karbon yang diaktifkan) dan mengkompensasi fluktuasi di dalam intensitas lampu, menyediakan stabilitas kalibrasi jangka panjang.

Sistem optik ini juga di desain untuk meminimalisasi cahaya sesatan dan meningkatkan akurasi pengukuran. Berdasarkan bagan diatas mulanya sebuah lampu tungsten-filamen memancarkan sinar radiasi yang kemudian melewati lensa/cermin.

Oleh lensa, sinar tersebut disaring dan diteruskan menuju sampel. Karena sampel berisi partikel suspensi, maka beberapa sinar akan dihamburkan dan sebagian lagi diteruskan/ditransmisikan (Pretty Veronica Ertyan et al., 2019).



*Gambar 2. 6 Sensor Turbidity (Kekeruhan)*

Sinar yang dihamburkan akan dideteksi oleh detektor 90°, sedangkan sinar yang diteruskan oleh sampel dideteksi oleh detektor yang lain. Rasio dari kedua sinar yang terdeteksi akan digunakan sebagai dasar pengukuran turbiditas larutan, dengan persamaan sebagai berikut:

$$S = \text{Long } P_0 / P = k \cdot b \cdot N$$

Dimana :

S = Turbiditas larutan

$P_0$  = Intensitas sinar yang datang

P = Intensitas sinar yang ditransmisikan

k = Konstanta turbiditas

b = tebal media

N = Jumlah partikel / mm

### **2.1.7. Sensor pH 4502C**

Sensor pH-4502C adalah sensor yang digunakan untuk mengukur tingkat keasaman (pH) larutan. Dengan kata lain, sensor ini bisa mengetahui apakah suatu cairan tergolong asam, basa, atau netral. Sensor pH4502C biasanya digunakan bersama dengan modul lain, seperti Arduino, untuk membuat alat pengukur pH digital. Secara umum, sensor PH4502C banyak dimanfaatkan dalam berbagai bidang yang membutuhkan pengukuran pH. (Ricky Ari Kurniawan et al., 2024).



Gambar 2. 7 Sensor pH 4502C

Tabel 2. 2 Spesifikasi Sensor pH 4502C

Atribut	Detail
Tegangan pemanas	5 plusmn 0.2V (AC middot DC)
Bekerja saat ini	5-10M
Konsentrasi	PH 0-14
Suhu dideteksi	0-80 °C
Waktu Respon	5s
Waktu Penetapan	60s
Daya	0,5W
Suhu Kerja	-10 ~ 50 °C
Kelembaban	95% RH (kelembaban nominal 65%)
Ukuran Modul	42mm x 32mm x 20mm
Output	Sinyal tegangan analog

## 2.2 Tinjauan Pustaka

Penelitian teori yang telah disampaikan didapat dari beberapa referensi dari beberapa penelitian yang akan dirangkum menjadi daftar Pustaka dalam penjelasan tabel berikut :

Tabel 2. 3 Tinjauan Pustaka

Peneliti	Judul Penelitian	Hasil
Diaz Aztisyah, Trihastuti, Yoso Adi Setyoko	Implementasi Logika Fuzzy Memadani pada pH Air dalam Sistem Otomatisasi Suhu dan pH Air Aquascape Ikan Guppy	Pada penelitian ini merealisasikan rancangan sistem pengendali suhu dan pH air aquascape agar sesuai dengan setpoint menggunakan input berupa sensor suhu DS18B20 dan sensor pH

		SKU:SEN0161, Arduino UNO sebagai pemroses, dan output berupa kipas DC, heater, 2 buah pompa DC untuk larutan pH up dan pH down.
Kornelius Setiawan Bu'u, Nachrowie, Elta Sonalitha	Monitoring Kualitas Air pada Aquarium Berbasis Internet of Things (IoT)	Penelitian ini mengembangkan sistem aquarium dengan cara manual menjadi otomatis dengan sistem monitoring kualitas air dengan parameter pH air dan turbidity menggunakan sistem Internett of Things yaitu monitoring jarak jauh dengan bantuan aplikasi Blynk pada android. Komponen yang dipakai adalah Esp32 sebagai mikrokontroler dan modul wifi, sensor pH sebagai pendeteksi nilai pH pada air dan sensor Turbidity sebagai pendeteksi tingkat kekeruhan air dan data ditampilkan pada aplikasi blynk.
Ahmad Zarkasi, Rofby Hidayadi, Rahmi Khoirani, Therio Anggara	Monitoring Kualitas Air Akuarium Berbasis SMS Gateway	Penelitian ini membuat alat yang dapat memonitoring kualitas air pada akuarium dengan menggunakan SMS Gateway. Sistem ini menggunakan sensor kekeruhan air (Turbidity), sensor jarak (Ultrasonik) dan menggunakan pompa air celup DC dan Delay untuk penggantian air. Sistem ini menggunakan

		<p>Arduino Uno R3 untuk pemrosesan data, LCD untuk menampilkan nilai kualitas air dan menggunakan modul SIM808 untuk mengirim hasil monitoring pada pengguna melalui SMS</p>
<p>Ronald Mery Chrisman Purba – 213310033 – TKD3 - UTDI</p>	<p>Sistem Pemantauan Kondisi Air Akuarium Berbasis NodeMCU ESP32 dengan Aplikasi Telegram</p>	<p>Membuat sistem yang dapat memonitoring kualitas air dari parameter suhu, pH dan kekeruhan dengan menggunakan aplikasi Telegram sebagai alat monitoring. Aplikasi telegram digunakan untuk memantau kualitas air dan mengirim notifikasi peringatan kepada pengguna apabila parameter air seperti suhu, pH dan kekeruhan tidak sesuai</p>