

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Budidaya ikan diskus merupakan usaha pemeliharaan dan pengembang biakan ikan diskus untuk meningkatkan jumlah ikan hingga dapat diperjualbelikan, Ikan diskus biasanya memiliki bentuk tubuh yang membulat dengan kombinasi warna yang indah, hidup secara berkelompok (*Schooling*) dan sangat diminati oleh pecinta ikan hias.

Ikan diskus dapat dibudidayakan dalam akuarium dengan menyesuaikan parameter air sesuai dengan habitat aslinya, parameter air dan suhu sangat penting untuk budidaya ikan diskus hias dalam akuarium. Menyesuaikan parameter air sesuai dengan lingkungan aslinya akan memungkinkan pembudidayaannya akan berhasil, serta menjaga kebersihan akuarium dan melakukan pergantian air secara teratur juga sangat penting untuk mencegah penyakit dan menjaga kondisi tetap optimal bagi ikan diskus.

2.1.1 Pengontrolan Kualitas Air dan Suhu dalam Budidaya Ikan Diskus

Kualitas air sangat penting terhadap kehidupan ikan diskus, ikan diskus membutuhkan parameter air khusus seperti *Power of Hydrogen* (pH), *Temperature* (Suhu), dan lain sebagainya. Perubahan suhu yang mendadak juga sangat memengaruhi kekebalan tubuh dan sistem metabolisme karena ikan adalah *poikilothermal* (Berdarah Dingin), maka dari itu pengontrolan kualitas air dan suhu sangat penting dalam budidaya ikan diskus.

2.1.2 Parameter Air

Parameter air sangat berpengaruh terhadap kehidupan ikan. Setiap jenis ikan membutuhkan parameter yang berbeda-beda untuk hidupnya. Ikan diskus membutuhkan parameter air yang khusus, terutama untuk budidaya. Pada tabel 2.1 adalah parameter yang dibutuhkan serta batas nilai standar oleh ikan diskus.

Tabel 2.1 Daftar Parameter Air untuk Diskus

Parameter	Nilai
Suhu	28 °C - 30 °C
pH	6.2 – 6.8

Sumber: (Muhammad Zen, 2018)

2.1.3 *Internet of Things* (IoT)

Internet of Things (IoT) ialah ketika perangkat fisik yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari dihubungkan ke internet, memiliki kemampuan untuk berkomunikasi satu sama lain dan berbagi data dengan satu sama lain. Contoh IoT pada penelitian ini adalah pengontrolan kualitas air dan suhu dalam budidaya ikan diskus, perangkat-perangkat yang saling terhubung serta dapat berkomunikasi dengan pengguna melalui jaringan internet yang terhubung secara terus-menerus.

2.1.4 Mikrokontroler

Mikrokontroler (*Microcontroller*) adalah perangkat komputer mini (mikro) yang dikemas dalam satu chip IC (*Integrated Circuit*) dan memiliki program operasi khusus. Komponen mikrokontroler hampir sama dengan komponen perangkat komputer (PC) biasa (Widharma, et al., 2021). Mikrokontroler dapat bekerja apabila

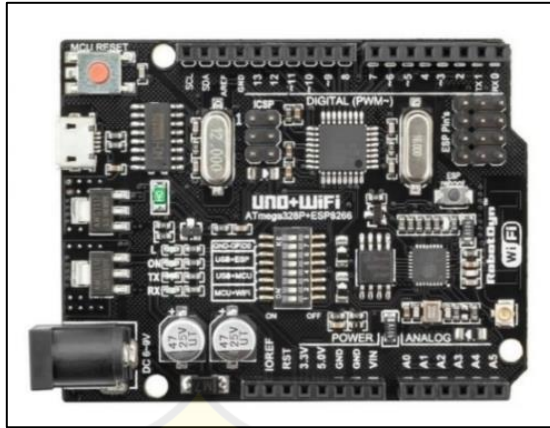
diberikan program, untuk membuatnya dapat menggunakan *Integrated Development Environment* (IDE) yang sesuai dengan mikrokontroler yang digunakan. Arduino menggunakan Arduino IDE untuk menulis, mengedit, dan mengunggah program ke papan Arduino.

2.1.5 Development Board Microcontroller

Development Board Microcontroller dirancang untuk mempermudah dalam melakukan uji coba terhadap mikrokontroler. Biasanya, *Development Board Microcontroller* memiliki beberapa komponen meliputi, *Power Circuit, Programming Interface, I/O Pin*. Ada beberapa *Development Board Microcontroller* yang umum dikenal yaitu, Raspberry Pi, dan NodeMCU ESP8266, Arduino yang digunakan dalam penelitian ini (Susilo & Fazeri, 2021).

2.1.5.1 Arduino

Arduino adalah sebuah platform yang terdiri dari *hardware* dan *software*, dan *hardwarenya* mirip dengan *mikrocontroller*, tetapi dengan penamaan pin yang mudah diingat. Papan Arduino terutama terdiri dari mikrokontroler 8-bit ATmega, yang dibuat oleh Atmel Corporation. Berbagai jenis papan Arduino menggunakan berbagai tipe mikrokontroler ATmega sesuai dengan spesifikasinya. Arduino banyak digunakan dalam berbagai aplikasi, mulai dari *prototype* sederhana hingga proyek otomatisasi dan robotika. Pada penelitian ini menggunakan Arduino Uno R3 WiFi menggunakan ATmega328, gambar 2.1 adalah Arduino Uno R3 *built-in* WiFi ESP8266 Wemos Nodemcu gabungan *board* Arduino Uno ATmega328 dengan ESP8266 Nodemcu/Wemos.



Gambar 2.1 Arduino Uno R3 + ESP8266

Sumber: Arduino Forum (2022)

2.1.5.2 ESP8266

ESP8266 adalah modul wifi yang memiliki prosesor, memori, dan akses GPIO. Dengan demikian, ESP8266 dapat digunakan sebagai perangkat tambahan untuk mikrokontroler, seperti Arduino, agar dapat terhubung ke internet secara langsung. ESP8266 dapat diprogram dengan berbagai platform, seperti Arduino IDE, Lua, dan MicroPython yang membuatnya sangat fleksibel untuk berbagai aplikasi IoT (*Internet of Things*).

2.1.5.3 Arduino IDE

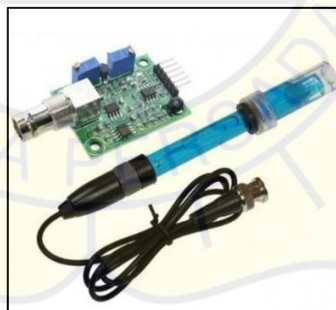
Arduino IDE singkatan dari *Integrated Development Environment* (Lingkungan Pengembangan Terpadu) adalah perangkat lunak yang siap digunakan untuk menulis dan mengunggah kode komputer ke papan fisik Arduino. Dengan menggunakan Arduino IDE, pengguna dapat mengirimkan beberapa perintah ke mikrokontroler di dalam papan untuk mengontrol operasinya, dan proses mengunggah perangkat lunak juga dapat dilakukan.

2.1.6 Perangkat Sensor

Sensor adalah komponen atau perangkat yang dapat mendeteksi, mengukur, atau memantau fenomena fisik atau keadaan lingkungan. Kemudian, sinyal ini diubah menjadi sinyal yang dapat diukur atau diinterpretasikan oleh manusia atau sistem elektronik (Mukhtar, et.al., 2023). Pada penelitian ini sensor digunakan memantau fenomena fisik dari air dan suhu, menggunakan sensor yang dapat mengukur pH, kekeruhan, dan suhu.

2.1.6.1 Sensor pH

Derajat keasaman atau pH yang menunjukkan presentase logaritma negatif konsentrasi ion hidrogen dalam setiap liter air, diatur dalam skala 0–14. Rata-rata ikan tidak bisa hidup pada $\text{pH} < 4$ dan $\text{pH} > 11$, untuk ikan diskus nilai pH yang baik adalah agak sedikit asam yaitu sekitar 6,5 (Muhammad Zen, 2018). Gambar 2.2 merupakan tampilan fisik dari sensor pH yang digunakan.



Gambar 2.2 Sensor pH

Sumber: Digiware Store (2020)

2.1.6.2 Sensor Suhu

Suhu adalah suatu keadaan panas dinginnya air, ikan diskus membutuhkan suhu yang stabil. Fluktuasi suhu terlalu besar menyebabkan ikan diskus menjadi stres

dan menurunnya kekebalan tubuh sehingga mudah diserang penyakit, suhu ideal untuk ikan diskus antara 28 – 30 °C (Muhammad Zen, 2018). Gambar 2.3 adalah bentuk fisik dari sensor suhu yang digunakan.



Gambar 2.3 Sensor Suhu DS18B20

Sumber: Aksesoris Komputer Lampung (2019)

2.1.6.3 Sensor Kekeruhan

Kekeruhan adalah parameter kualitas air yang menentukan seberapa jernih atau keruh air tersebut. Sensor kekeruhan (*Turbidity Sensor*) yang ditampilkan pada gambar 2.4 dapat mengidentifikasi kekeruhan air dengan membaca sifat *optic* air yang disebabkan oleh sinar dengan melakukan perbandingan antara cahaya yang dipantulkan dan cahaya yang akan datang (Noor, et.al., 2019). Ikan air dingin memiliki toleransi kekeruhan air sebesar 0-10 NTU, sedangkan ikan air hangat memiliki nilai toleransi 0-25 NTU (*Nephelometric Turbidity Unit*) (Setya Kusumaraga, et.al., 2021).



Gambar 2.4 Sensor Turbidity

Sumber: Ali Express (2019)

2.1.7 Aktuator

Aktuator adalah perangkat yang mengubah energi menjadi gerakan mekanis berdasarkan perintah dari sistem kendali, aktuator dapat menghasilkan gerakan linear atau rotasi dan digunakan dalam berbagai aplikasi seperti robotika, otomasi industri, dan sistem kendaraan. Cara kerja aktuator berbeda-beda tergantung pada jenisnya, tetapi prinsipnya sama yaitu mengubah energi yang diterima dari sinyal kontrol atau sumber energi menjadi gerakan fisik.

2.1.7.1 Relay

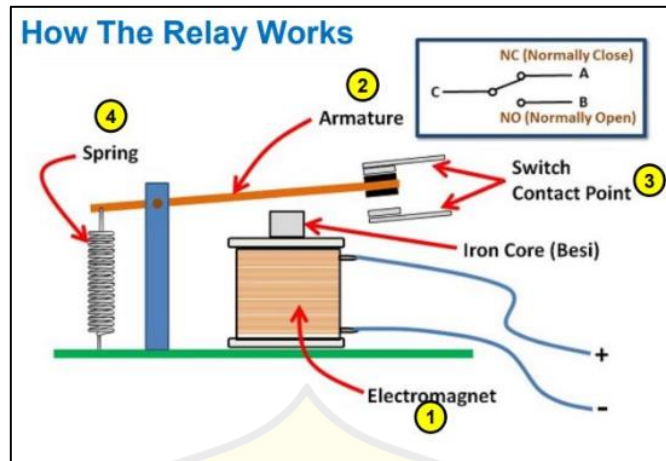
Relay adalah sebuah saklar yang dikendalikan oleh arus listrik, pada umumnya relay merupakan implementasi dari tenaga listrik yang diubah menjadi gaya mekanik. Pada gambar 2.5 merupakan relay yang memiliki sebuah kumparan tegangan rendah yang dililitkan pada sebuah inti besi. Sistem kerja pada relay yaitu apabila arus mengalir melewati kumparan, kumparan akan menghasilkan medan magnet, sehingga sebuah armatur besi akan tertarik menuju inti besi. Gaya tersebut yang dimanfaatkan untuk menyambung dan memutuskan kontak yang terhubung di dalamnya.



Gambar 2.5 Relay

Sumber: Arduino Indonesia (2024)

Adapun isi komponen di dalamnya serta sistem kerja pada relay dengan jelasnya terdapat pada gambar 2.6.



Gambar 2.6 Sistem Kerja Relay

Sumber: (Olyvia Fernanda Soedradjat, 2018)

2.1.7.2 Buzzer

Buzzer adalah komponen elektronik yang digunakan untuk menghasilkan suara atau bip. Ini adalah perangkat output yang mengubah sinyal listrik menjadi suara. Pada penelitian ini buzzer digunakan sebagai alarm saat pH dan suhu air tidak sesuai. Buzzer dapat dibedakan dari jenis bunyi diantaranya *continuous* yaitu suara yang dihasilkan dengan terus-menerus tanpa jeda atau putus, sedangkan *intermitten* berarti bunyi yang dihasilkan berhenti dan mulai secara berkala. Pada gambar 2.7 adalah tampilan fisik buzzer.



Gambar 2.7 Buzzer

Sumber: Digiware Store (2020)

2.1.7.3 LED

LED (*Light Emmiting Diode*) semikonduktor yang keras dan padat yang dapat mengubah energi listrik menjadi cahaya (Diding Suhardi, 2014). Pada penelitian ini LED ialah untuk alarm IoT adalah komponen yang digunakan sebagai indikator visual dalam sistem alarm berbasis *Internet of Things*. LED ini memberikan sinyal atau peringatan ketika terjadi kondisi tertentu, seperti deteksi gerakan, kebocoran, atau masalah lainnya. Lampu LED yang ditampilkan pada gambar 2.8 digunakan sebagai pembeda alarm antar sensor pH dan sensor suhu.



Gambar 2.8 LED

Sumber: Cytron (2024)

2.1.7.4 Solenoid Valve

Solenoid valve dioperasikan secara elektromagnetik untuk mengontrol aliran cairan. Katup ini terdiri dari solenoid, yaitu kumparan kawat yang menghasilkan medan magnet ketika arus listrik mengalir melaluinya, maka *plunger* bergerak untuk membuka atau menutup jalur aliran. Solenoid valve digunakan untuk berbagai tujuan, termasuk kontrol fluida pada peralatan rumah tangga, otomasi industri, dan sistem irigasi. Pada penelitian ini, solenoid valve terhubung dengan relay yang akan mengotomatisasi buka atau tutupnya katup air. Pada gambar 2.9 adalah bentuk fisik dari solenoid valve.

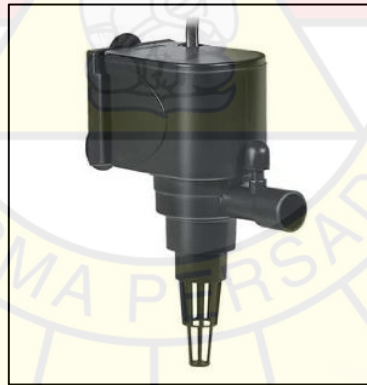


Gambar 2.9 Solenoid Valve

Sumber: Lazada (2021)

2.1.7.5 Pompa Air

Pompa air mampu untuk memindahkan air agar dapat mengalir dari tempat bertekanan rendah ke tempat bertekanan tinggi (Murisal & Muliadi, 2021). Pada penelitian ini, pompa air berfungsi untuk mendorong aliran air ke solenoid valve yang mengarahkan ke filter. Pada gambar 2.10 merupakan tampilan fisik dari pompa air.



Gambar 2.10 Pompa Air/Power Head

Sumber: Blibli (2022)

2.1.8 Komponen Website

Website merupakan kumpulan halaman web yang saling terhubung dan dapat diakses melalui internet melalui domain atau alamat web tertentu. Halaman-halaman ini mengandung berbagai jenis informasi, seperti teks, gambar, video, dan multimedia

lainnya, yang disusun dengan tujuan untuk memberikan informasi, layanan, atau hiburan kepada pengunjung. Website dapat dibuat untuk berbagai tujuan, seperti bisnis, pendidikan, hiburan, dan komunikasi.

2.1.8.1 HTML

HyperText Markup Language (HTML) adalah bahasa web, pada saat membuka halaman web dengan browser web seperti Internet Explorer, Firefox, atau Safari, browser akan mengunduh dan menampilkan HTML. Pada dasarnya, HTML hanyalah sebuah dokumen, mirip dengan dokumen yang dibuat dengan word (Muhammad Sholikhah, 2022). HTML menggunakan tag untuk mendefinisikan elemen-elemen seperti teks, gambar, tautan, dan struktur halaman secara keseluruhan.

2.1.8.2 CSS

Halaman HTML yang kita buat di bab sebelumnya tampak cukup sederhana, dengan font dan ukuran font yang dipilih secara default, CSS melengkapi HTML dengan memberikan tampilan dan nuansa ke halaman web. Dengan menggunakan CSS yang dapat menambahkan estetika pada tampilan halaman web *monitoring*, termasuk dalam menyesuaikan warna dan gambar *background*, mengubah jenis dan ukuran *font*, menentukan batas-batas area, serta merancang tata letak halaman. CSS berbeda dengan HTML yang memiliki sintaksnya tersendiri dan terpisah.

2.1.8.3 PHP

PHP adalah bahasa pemrograman umum, yang berarti bahwa itu dapat dimasukkan ke dalam kode HTML atau digunakan bersama dengan kerangka kerja web, sistem manajemen konten, dan templat web. (Eko Siswanto, 2021).





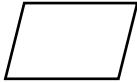
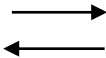
2.1.8.4 MySQL

MySQL merupakan sistem yang berguna untuk mengelola berbagai struktur data atau basis data, termasuk proses pembuatan dan pengaturannya.

2.1.9 Flowchart

Flowchart menunjukkan urutan langkah-langkah dan prosedur suatu program secara grafik yang biasanya berdampak pada penyelesaian masalah tertentu yang perlu dipelajari dan dievaluasi lebih lanjut. Pada tabel 2.2 merupakan simbol-simbol yang digunakan pada flowchart.

Tabel 2.2 Simbol-simbol Flowchart

Simbol	Keterangan
	Terminal, menunjukkan tujuan dari dokumen
	Proses, sebuah fungsi pemrosesan yang dilaksanakan
	Simbol manual, suatu tindakan yang tidak dilakukan manual
	<i>Decision</i> , untuk menunjukan suatu kondisi tertentu, Ya/Tidak.
	Input/Output, menyatakan proses input/output.
	Arus/ <i>Flow</i> , untuk menyatakan jalannya arus proses

Sumber: (Budiman, et al., 2021)


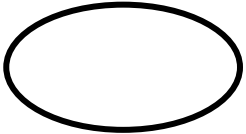
2.1.10 UML (*Unified Modelling Language*)

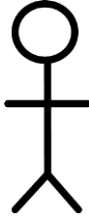
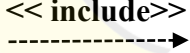

UML adalah bahasa visualisasi multifungsi yang digunakan untuk menjelaskan, memvisualisasikan, membangun, dan mendokumentasikan sistem. UML terdiri dari elemen-elemen yang membentuk diagram dengan aturan khusus, digunakan untuk mengilustrasikan sistem dari berbagai perspektif.

2.1.10.1 *Use Case Diagram*

Use case diagram menjelaskan fungsi sistem dari sudut pandang pengguna yang menceritakan cara biasa pengguna berinteraksi dengan sistem. Umumnya *use case* relatif berupa proses yang besar atau *global*, bukan suatu transaksi atau langkah-langkah individual dan mendeskripsikan aktivitas di dunia nyata (Juman, 2020). Pada tabel 2.3 terdapat penjelasan dan simbol-simbol beberapa komponen dalam *use case* antara lain:

Tabel 2.3 Simbol-simbol *Use Case Diagram*

Nama Komponen	Kegunaan / Fungsi	Notasi / Simbol
<i>Association</i>	Untuk menghubungkan elemen satu sama lain.	
<i>Use Case</i>	Gambaran tentang cara suatu sistem beroperasi, sehingga pengguna dapat memahami manfaatnya	

Actor	Aktor adalah abstraksi dari individu atau sistem lain yang mengaktifkan fungsi target sistem. Sistem atau individu dapat muncul dalam berbagai peran. Perlu diingat bahwa aktor berinteraksi dengan <i>use case</i> , tetapi tidak mengontrol.	
Include	Include, termasuk dalam use case lain (diperlukan) atau dipanggil oleh use case, seperti memanggil fungsi program.	<pre><< include >></pre> 
Extend	<i>Extend</i> , merupakan perluasan dari <i>use case</i> lain jika kondisi atau syarat terpenuhi	<pre><< extend >></pre> 









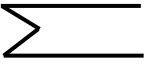

Sumber: (Juman, 2020)

2.1.10.2 Activity Diagram

Dalam banyak kasus, logika *procedural*, proses bisnis, dan aliran kerja dapat digambarkan dengan menggunakan *activity diagram*. *Activity diagram* memiliki fungsi serupa dengan flowchart, namun perbedaannya terletak pada kemampuannya

untuk menggambarkan perilaku paralel yang tidak didukung oleh flowchart. Berikut tabel 2.4 merupakan Simbol-simbol yang dipakai dalam pembuatan *activity diagram*:

Tabel 2.4 Simbol-simbol *Activity Diagram*

Simbol	Keterangan
	Titik Awal
	Titik Akhir
	Activity
	Pilihan untuk mengambil keputusan
	Fork: Digunakan untuk menunjukkan aktivitas yang dilakukan secara bersamaan.
	Rake: Menunjukkan adanya perpecahan
	Tanda Waktu
	Tanda pengiriman dan alur kerja proses
	Tanda Penerimaan
	Aliran Akhir (<i>Flow Final</i>)

Sumber: (Juman, 2020)

2.2 Kajian Penelitian Terdahulu

Berikut ini adalah beberapa hasil penelitian yang terkait dan menjadi referensi pada penelitian ini, yang selanjutnya akan disimpulkan pada tabel untuk setiap poinnya:

1. Penelitian oleh (Masthura et al., 2023), yang berjudul PENGONTROLAN PH DAN SUHU AIR AKUARIUM UNTUK BUDIDAYA IKAN DISCUS BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA328 DENGAN SISTEM *INTERNET OF THINGS* (IOT). Tujuan dari penelitian ini untuk menghasilkan dan mengetahui performansi pengontrolan pH dan suhu air akuarium untuk budidaya ikan diskus berbasis Mikrokontroler ATmega328 dengan sistem *Internet of Things* (IoT). Penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahap, pertama tahap persiapan melakukan *studi literatur* untuk mempelajari semua komponen yang akan digunakan dan melakukan perancangan alat serta pengkalibrasian alat rancang dengan alat pabrik, kedua tahap pengambilan data yang diambil dari hasil pengukuran dan kalibrasi data dari sensor pH, ketiga yaitu pembuatan alat *prototype* yang telah digunakan dengan merakit komponen-komponen dan melakukan pemeriksaan terhadap program sehingga jika terjadi *error*. Data nilai pH yang didapat menggunakan sensor pH 4502C, nilai data suhu yang didapat menggunakan sensor suhu DS18B20, dan menggunakan relay untuk menghidupkan pompa air ketika membaca kadar pH berubah atau tidak sesuai dan juga menghidupkan *heater* jika keadaan suhu air berubah atau tidak sesuai.

2. Penelitian oleh (Rozikin et al., 2019), yang berjudul SISTEM MONITORING TINGKAT SUHU UDARA DAN PH AIR PADA BUDIDAYA IKAN HIAS DISCUS BERBASIS *WIRELESS SENSOR NETWORK*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat dan merancang sistem yang mengawasi suhu dan pH air agar ikan diskus dapat tumbuh dan berkembang dengan baik. Sistem ini juga memberikan informasi tentang perubahan suhu dan pH air secara berkala sehingga pembudidaya dapat mengambil tindakan yang tepat. Penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahap, antara lain 1) Pengumpulan Data, 2) Analisis Kebutuhan, 3) Desain *Prototype*, 4) Pengujian, 5) Implementasi. Sensor Suhu DS18B20 untuk mengakuisisi data tingkat temperatur dalam air, suhu pH untuk mengetahui kadar asam dan basa dari air, Arduino sebagai mikrokontroler, kabel untuk menghubungkan antar komponen perangkat keras, Modul ESP untuk mengirimkan data dari Arduino ke server. Aplikasi monitoring menggunakan PHP dan HTML agar monitoring dapat dilihat melalui browser.
3. Penelitian oleh (Pradana Rachman et al., 2022) yang berjudul SISTEM KONTROL SUHU DAN PAKAN OTOMATIS DALAM AQUARIUM AQUASCAPE MENGGUNAKAN NODEMCU ESP8266. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menyelesaikan beberapa masalah. Misalnya, beberapa jenis ikan hias tidak cocok untuk suhu yang dingin dan bagaimana mengontrol pakan ikan agar tidak terlalu banyak. Karena sisa pakan ikan yang berlebihan, kadar amoniak (NH₃) yang berbahaya bagi ikan meningkat. Berbasis *Internet of Things* (IoT), solusi yang ditawarkan memungkinkan pengaturan suhu air

akuarium serta pakan ikan otomatis yang dapat dioperasikan melalui *smartphone*. Sistem monitoring ini dibangun dengan menggunakan nodemcu ESP8266, yang terdiri dari sensor suhu, kipas, dan pakan ikan otomatis. Jika suhu maksimal maka kipas akan menyala dan jika suhu sesuai lampu akan menyala. Servo akan menyala jika sudah sesuai dengan waktu yang telah disimpan untuk memberikan pakan otomatis pada ikan.

4. Penelitian oleh (Ahmad Al-Badawi et al., 2024) yang berjudul *PROTOTYPE OF PH AND WATER TEMPERATURE CONTROL SYSTEM IN DISCUS FISH FARMING USING IOT-BASED SUGENO FUZZY*. Tujuan dari penelitian ini untuk mengevaluasi efektivitas *prototype* dalam mengendalikan tingkat pH dan suhu air serta mengeksplorasi penerapan logika fuzzy berbasis IoT dalam budidaya ikan diskus. Data pengujian alat dan sensor yang diterapkan menunjukkan nilai perbandingan *error* sebesar 0,0132% dan tingkat akurasi sebesar 99,986% untuk pengukuran pH. Sebagai perbandingan, penginderaan suhu menghasilkan nilai *error* 0% dengan akurasi 100%. Sistem fuzzy Sugeno berbasis IoT menunjukkan pengoperasian yang teratur dan efektif dalam mengatur pH dan suhu air pada budidaya ikan diskus, menunjukkan keunggulan dibandingkan sistem penanganan manual dalam memitigasi perubahan lingkungan yang tiba-tiba. Terdapat input berupa sensor suhu dan sensor pH dan output berupa relay untuk mematikan dan menghidupkan pompa air DC yang mengalirkan larutan asam dan basa, *heater* untuk menghangatkan, dan *chiller* untuk mendinginkan.

5. Penelitian oleh (Rochadiani et al., 2022) yang berjudul RANCANG BANGUN SISTEM IOT UNTUK PETERNAKAN IKAN HIAS KOKI DAN MOLLY. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk membangun sistem IoT berbasis LoRaWAN yang memungkinkan penggunaan aplikasi mobile untuk memantau tingkat pH, TDS, dan suhu air kolam ikan koki dan molly. Sistem ini dibangun menggunakan mikrokontroler Heltec Lora Wifi 32 v2, yang mendukung teknologi LoRa. Menggunakan sensor pH, suhu DS18B20, TDS dari DF Robot. Dari hasil tes tersebut akurasi masing-masing sensor cukup baik dengan rata-rata *error* 1% untuk sensor suhu dan 37% untuk pH sensor, serta *error* pada sensor tds sebesar 23%. Dari hasil pelaksanaan, pH dan nilai suhu pada kolam ikan koki dan ikan molly cukup baik sebagai habitatnya, namun nilai tds kolam air cukup tinggi.

Tabel 2.5 Tinjauan Penelitian Pertama

Judul	PENGONTROLAN PH DAN SUHU AIR AKUARIUM UNTUK BUDIDAYA IKAN DISCUS BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA328 DENGAN SISTEM <i>INTERNET OF THINGS</i> (IOT)
Jurnal	Jurnal Fisika Flux: Jurnal Ilmiah Fisika FMIPA Universitas Lambung Mangkurat
Volume & Halaman	Vol. 20, No. 3, Hal. 185-191
Tahun	2023
Penulis	1. Masthura 2. Abdul Halim Daulay

	3. Dickiy Akbar	
	Penelitian Pertama	Penelitian yang akan dibuat
Development Board	Arduino ATmega328	Arduino ATmega328 + ESP8266
Fitur Sensor	pH dan Suhu	pH, Suhu, dan Turbiduty
Aktuator	<i>Water Heater</i> dan <i>Water Pump</i>	Relay, Buzzer, dan LED
Antarmuka	Mobile	Web
Platform	Blynk	Web Server

Tabel 2.6 Tinjauan Penelitian Kedua

Judul	SISTEM MONITORING TINGKAT SUHU UDARA DAN PH AIR PADA BUDIDAYA IKAN HIAS DISCUS BERBASIS <i>WIRELESS SENSOR NETWORK</i>	
Jurnal	Jurnal Teknologi Terpadu	
Volume & Halaman	Vol. 5, No. 2, Hal. 42-48	
Tahun	2019	
Penulis	<ol style="list-style-type: none"> 1. Chaerur Rozikin 2. Purwantoro 	
	Penelitian Pertama	Penelitian yang akan dibuat
Development Board	Arduino	Arduino ATmega328 + ESP8266
Fitur Sensor	pH dan Suhu	pH, Suhu, dan Turbiduty
Aktuator	-	Relay, Buzzer, dan LED
Antarmuka	Web	Web

Platform	Web Server	Web Server
----------	------------	------------

Tabel 2.7 Tinjauan Penelitian Ketiga

Judul	SISTEM KONTROL SUHU DAN PAKAN OTOMATIS DALAM AQUARIUM AQUASCAPE MENGGUNAKAN NODEMCU ESP8266	
Jurnal	Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi	
Volume & Halaman	Vol. 9, No. 1, Hal. 352-364	
Tahun	2022	
Penulis	1. Firman Pradana Rachman 2. Handri Santoso	
	Penelitian Pertama	Penelitian yang akan dibuat
Development Board	Nodemcu ESP8266	Arduino ATmega328 + ESP8266
Fitur Sensor	Suhu	pH, Suhu, dan Turbiduty
Aktuator	Servo dan Relay	Relay, Buzzer, dan LED
Antarmuka	Mobile	Web
Platform	Mit App Inventor	Web Server

Tabel 2.8 Tinjauan Penelitian Keempat

Judul	<i>PROTOTYPE OF PH AND WATER TEMPERATURE CONTROL SYSTEM IN DISCUS FISH FARMING USING IOT-BASED SUGENO FUZZY</i>
Jurnal	<i>International Journal of Artificial Intelligence & Robotics (IJAIR)</i>

Volume & Halaman	Vol. 6, No. 1, Hal. 1-7	
Tahun	2024	
Penulis	<ol style="list-style-type: none"> 1. Abdullah Ahmad al-Badawi 2. Muhammad Ikhsan 3. Muhammad Siddik Hasibuan 	
	Penelitian Pertama	Penelitian yang akan dibuat
Development Board	Nodemcu ESP8266	Arduino ATmega328 + ESP8266
Fitur Sensor	pH dan Suhu	pH, Suhu, dan Turbiduty
Aktuator	Relay	Relay, Buzzer, dan LED
Antarmuka	Mobile	Web
Platform	Android	Web Server

Tabel 2.9 Tinjauan Penelitian Kelima

Judul	RANCANG BANGUN SISTEM IOT UNTUK PETERNAKAN IKAN HIAS KOKI DAN MOLLY
Jurnal	Jurnal TEKINKOM
Volume & Halaman	Vol. 5, No. 2, Hal. 210-216
Tahun	2022
Penulis	<ol style="list-style-type: none"> 1. Theresia Herlina Rochdiani 2. Handri Santoso 3. William Widjaja 4. Ulfah Dzakiyah Nisrina Ariqoh 5. Regina Angelika Septi Rahayu 6. Youzy Natasya

	Penelitian Pertama	Penelitian yang akan dibuat
Development Board	Heltec Lora Wifi 32 v2	Arduino ATmega328 + ESP8266
Fitur Sensor	pH, Suhu, dan TDS	pH, Suhu, dan Turbiduty
Aktuator	-	Relay, Buzzer, dan LED
Antarmuka	Mobile	Web
Platform	Android	Web Server

