

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Tinjauan Pustaka**

##### **2.1.1 Peternak Ikan Guppy**

Ikan guppy atau *Poecilia reticulata* merupakan salah satu ikan hias air tawar yang banyak diminati karena memiliki warna yang bervariasi seperti warna merah, biru, kuning maupun warna lainnya. Ikan guppy memiliki jenis warna dan ekor yang beragam. Ciri ikan guppy albino red yaitu berwarna merah yang menyeluruh pada tubuhnya dan memiliki ekor yang seperti kipas sehingga menjadi daya tarik tersendiri untuk dipelihara. Bentuk ekornya beragam, misalnya mirip kipas, membulat, ataupun melebar. Pada ikan jantan, sirip ekor tampil sangat indah karena cenderung lebar dan berwarna kontras dengan corak yang beragam. Permintaan pasar yang tinggi mendorong pembudidaya ikan guppy harus mampu memproduksi ikan guppy dengan kualitas yang baik agar produksinya dapat bersaing di pasar internasional (Mahendra, Setiawan, & Maulana, 2022).

Dalam budidaya guppy pada proses pemeliharaan sering terjadi kelalaian sehingga mengakibatkan guppy menjadi tidak sehat. Ini dapat terjadi karena para pembudidaya tidak dapat melakukan pemeliharaan dengan rutin terhadap ikan guppy sehingga berakibat penurunan kualitas. Kesalahan yang sering dilakukan oleh sebagian pembudidaya adalah salah memilih tempat untuk meletakkan kolam sehingga menyebabkan suhu air

pada akuarium sering berubah-ubah sehingga membuat ikan menjadi kaget terhadap perubahan suhu kolam. Selain itu pengelolaan air pada akuarium yang tidak tepat dapat menyebabkan air menjadi yang terlalu asam sehingga ikan menjadi stres dan terserang penyakit (Setya Kusumaraga, Syahririni Syamsudduha, Dwi hadidjaja, & Anshory Izza, 2021).

Peternak ikan guppy dapat mengurangi kerugian besar dengan cara meminimalisir terjadinya kegagalan pada budidaya ikan guppy dan menekan biaya jasa sumber daya manusia dalam monitoring kolam ikan guppy.

#### **2.1.2 Kegagalan dalam budidaya ikan guppy**

Ikan guppy yaitu jenis ikan yang lazim dipelihara pada akuarium sebagai penghias ruangan. Kondisi air akuarium sangat berpengaruh pada kehidupan dan perkembangan ikan guppy. Karena pentingnya kondisi air untuk ikan guppy maka dilakukan penelitian untuk mempertahankan kondisi air yang ideal untuk ikan guppy. Terutama pada suhu air, nilai pH air, dan kekeruhan air (Irawan, Puspita Sari, Prasetyono, & Fahrul Syarif, 2019).

kualitas ikan sangat perlu diperhatikan untuk menghasilkan jenis ikan hias yang unggul dan berkualitas. Suhu, kadar pH, dan jumlah zat padat terlarut adalah beberapa parameter penting untuk menghasilkan kualitas air yang baik. Suhu air yang optimal untuk ikan di daerah tropis berkisar antara 28-32°C. Sementara itu, toleransi kadar pH pada ikan hias agar ikan

dapat hidup dengan baik adalah 6,5-8,5. Lalu nilai TDS yang aman untuk kelangsungan hidup ikan adalah dibawah 200 ppm (Nivika Tiffany Somantri, Nandhika Darwin, Dede Furqon Nurjaman, Muhammad Reza Hidayat, & Naftalin Winanti, 2022).

Penggunaan kolam ikan guppy berbasis Internet of Things memungkinkan peternak ikan guppy dapat mengurangi kerugian besar dengan cara meminimalisir terjadinya kegagalan pada budidaya ikan guppy tidak perlu menggunakan cara tradisional untuk menentukan kondisi air pada kolam ikan dan tidak perlu menambahkan sumber daya manusia sebagai alat monitor cukup dengan memonitoring secara berkala cukup menggunakan Sistem berbasis web agar bisa mengurangi biaya jasa sumber daya manusia.

### **2.1.3 Internet of Things**

*Internet of Things* atau bisa disebut juga dengan IoT adalah sebuah teknologi canggih yang memiliki konsep yang bertujuan untuk memperluas dan memperkembang manfaat dari konektivitas internet yang tersambung terus menerus menghubungkan benda - benda di sekitar agar aktivitas sehari hari menjadi lebih mudah dan efisien yang sangat membantu segala pekerjaan manusia (Selay, 2022). Pentingnya internet of things dapat dilihat dengan semakin banyaknya diterapkan dalam berbagai kehidupan saat ini.

### **2.1.4 Sistem Monitoring**

Monitoring adalah proses pengumpulan dan analisis informasi

berdasarkan indikator yang ditetapkan secara sistematis dan kontinu tentang kegiatan/ program sehingga dapat dilakukan tindakan koreksi untuk penyempurnaan program/ kegiatanitu selanjutnya. Monitoring adalah pemantauan yang dapat dijelaskan sebagai kesadaran (awareness) tentang apa yang ingin diketahui, pemantauan berkadar tingkat tinggi dilakukan agar dapat membuat pengukuran melalui waktu yang menunjukkan pergerakan kearah tujuan atau menjauh dari itu.

Monitoring akan memberikan informasi tentang status dan kecenderungan bahwa pengukuran dan evaluasi yang diselesaikan berulang dari waktu ke waktu, pemantauan umumnya dilakukan untuk tujuan tertentu, untuk memeriksa terhadap proses berikut objek atau untuk mengevaluasi kondisi atau kemajuan menuju tujuan hasil manajemen atas efek tindakan dari beberapa jenis antara lain tindakan untuk mempertahankan manajemen yang sedang berjalan.

#### **2.1.5 Kolam Ikan Guppy**

Kolam ikan guppy berbasis Internet of Things Sistem ini digunakan untuk memantau kualitas air pada budidaya ternak ikan guppy. Penggunaan sistem ini tidak perlu mengukur satu persatu parameter pada akuarium. Dengan sistem monitoring kualitas air pada budidaya ikan guppy pengguna akan dimudahkan mengetahui informasi dari parameter air. Pengguna hanya cukup membuka smartphone dan melihat nilai-nilai dari parameter tersebut. Pada sistem monitoring ini memiliki dua pilihan untuk menampilkan data dari parameter kualitas air, yang pertama adalah

menggunakan dashboard yang bisa dibuka melalui web browser.

#### **2.1.6 HTML**

HTML merupakan singkatan Hypertext Markup Language yaitu bahasa standar web yang dikelola penggunaanya oleh W3C (World Wide Web Consortium) berupa tag-tag yang menyusun setiap elemen dari website. HTML berperan sebagai peyusun struktur halaman website yang menempatkan setiap elemen website layout yang diinginkan. HTML biasanya disimpan dalam sebuah file berekstensi .html.

Fungsi utama HTML yaitu untuk membuat suatu halaman website yang bisa dibaca dan dipahami dengan lebih mudah. Seluruh laman website yang ada di internet, dibuat dengan HTML dan tak ada pengecualian. Kode HTML tersebut memastikan format teks dan gambar yang tepat untuk browser Internet. Tanpa HTML, browser tidak akan tahu bagaimana menampilkan teks sebagai elemen atau memuat gambar atau elemen lainnya.

Untuk mengetikkan skrip HTML dapat menggunakan text editor seperti Notepad sebagai bentuk paling sederhana atau text editor khusus yang dapat mengenali setiap unsur skrip HTML dan menampilkannya dengan warna yang berbeda sehingga mudah di baca, seperti Notepad++, Sublime Text dan masih banyak lagi aplikasi lain yang sejenisnya. (Atikah Permata Sari, Suhendi, 2020)

### **2.1.7 CSS (Cascading Style Sheet)**

CSS adalah singkatan dari Cascading Style Sheet yaitu dokumen web yang berfungsi mengatur elemen HTML dengan berbagai property yang tersedia sehingga dapat tampil dengan berbagai gaya yang diinginkan. Sebagian orang menganggap CSS bukan termasuk salah satu bahasa pemrograman karena memang strukturnya yang sederhana, hanya berupa kumpulan-kumpulan aturan yang mengatur style elemen HTML.

Cara kerja CSS dalam memodifikasi HTML dengan memilih elemen HTML yang akan diatur kemudian memberikan property yang sesuai dengan tampilan yang diinginkan . Dalam memberikan aturan pada elemen HTML, skrip CSS terdiri atas 3 bagian yaitu Selector untuk memilih elemen yang akan diberi aturan, property yang merupakan aturan yang diberikan dan value sebagai nilai dari aturan yang diberikan. (Atikah Permata Sari, Suhendi, 2020)

### **2.1.8 XAMPP**

XAMPP adalah perangkat lunak bebas, yang mendukung banyak sistem operasi, merupakan kompilasi dari beberapa program. Fungsinya adalah sebagai server yang berdiri sendiri (localhost), yang terdiri atas program Apache HTTP Server, MySQL database, dan penerjemah bahasa yang ditulis dengan bahasa Pemrograman PHP dan Perl. Nama XAMPP merupakan singkatan dari X (empat sistem operasi apapun), Apache, MySQL, PHP dan Perl. Program ini tersedia dalam GNU General Public License dan bebas, merupakan web server yang mudah digunakan

yang dapat melayani tampilan halaman web yang dinamis. (Atikah Permata Sari, Suhendi, 2020)

#### **2.1.9 PHP**

PHP adalah bahasa pemrograman yang digunakan secara luas untuk penanganan pembuatan dan pengembangan sebuah web dan bias digunakan pada HTML. PHP merupakan singkatan dari “PHP : Hypertext Preprocessor”, dan merupakan bahasa yang disertakan dalam dokumen HTML, sekaligus bekerja di sisi server (server-side HTML-embedded scripting). Artinya sintaks dan perintah yang diberikan akan sepenuhnya dijalankan di server tetapi disertakan pada halaman HTML biasa, sehingga script-nya tak tampak disisi client.

PHP dirancang untuk dapat bekerja sama dengan database server dan dibuat sedemikian rupa sehingga pembuatan dokumen HTML yang dapat mengakses database menjadi begitu mudah. Tujuan dari bahasa scripting ini adalah untuk membuat aplikasi di mana aplikasi tersebut yang dibangun oleh PHP pada umumnya akan memberikan hasil pada web browser, tetapi prosesnya secara keseluruhan dijalankan di server. (Atikah Permata Sari, Suhendi, 2020)

#### **2.1.10 SQL (Structured Query Language)**

Database merupakan perkumpulan data yang disimpan dalam komputer untuk dapat dengan mudah diakses, diupdate dan diorganisir menggunakan Database Management System (DBMS) (Maulana, 2016). Database mempunyai berbagai macam model, diantaranya yang paling

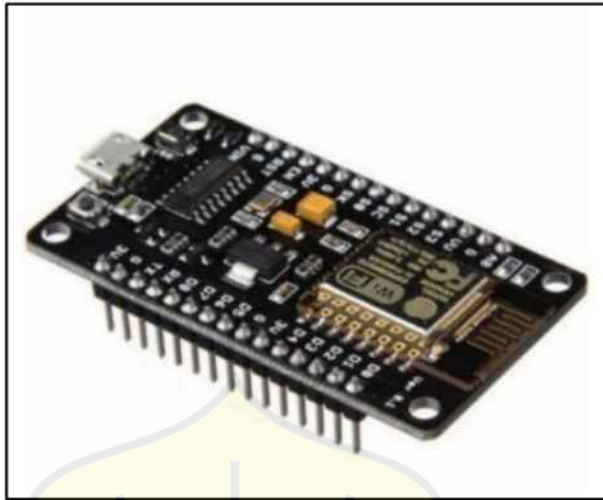
populer adalah relational data model. Relational data model memungkinkan data untuk disimpan dalam sebuah tabel ataupun beberapa tabel sebagai value yang mempunyai relasi antara satu sama lain.

SQL merupakan sistem manajemen database yang mempunyai model relational database management system (RDBMS) seperti SQL Server. MySQL sebagai sistem yang bersifat open source dapat digunakan dengan bebas dan dikembangkan sesuai keperluan (Sophian, 2014). MySQL menjadi pilihan utama dalam pengembangan web dan aplikasi berbasis web, dikarenakan MySQL dapat memproses jutaan permintaan dan ribuan transaksi sekaligus.

#### **2.1.11 Peralatan Analisa**

##### **2.1.11.1 Mikrokontroler (ESP32)**

NodeMCU merupakan sebuah board elektronik yang biasa digunakan untuk kebutuhan peralatan dalam bidang Internet of Things. Board ini bersifat opensource yang terdiri dari hardware berupa chip. Board ini memiliki beberapa jenis di pasaran. Mikrokontroler ini memiliki keunggulan berupa kemampuan untuk menjalankan fungsi koneksi internet Wi-Fi, sehingga jika ingin mengirimkan data kepada platform-platform IoT yang saat ini sudah banyak beredar, mikrokontroler ini sangat cocok untuk digunakan. Penelitian kali ini akan menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai mikrokontroler utama.



*Gambar 2. 1 Mikrokontroler ESP32*

(Panjaitan, 2024)

#### 2.1.11.2 Sensor Suhu DS18B20

Sensor DS18B20 merupakan salah satu jenis alat ukur suhu berbasis arduino yang biasa digunakan karena kelebihanannya yang tahan air. DS18B20 merupakan sensor dengan bentuk probe yang dapat melakukan pengukuran suhu di dalam air. Sensor ini waterproof sehingga sangat cocok digunakan untuk mengetahui suhu dari suatu air yang diukur.

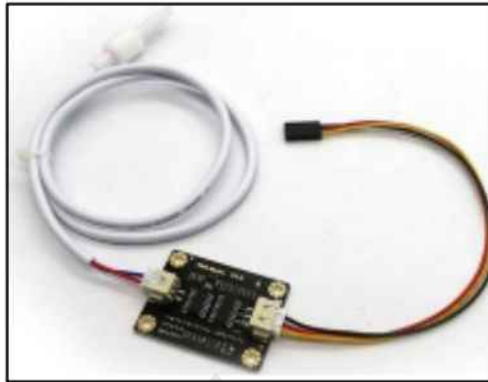


*Gambar 2. 2 Sensor Suhu*

(Fauzan Bagus Pratama, Alfiandi, & Puspa Rahayu, 2022)

#### 2.1.11.3 Sensor TDS (Total dissolved solids)

TDS (Total dissolved solids) meter juga berfungsi untuk mengukur partikel dalam air. TDS meter juga dapat digunakan untuk mengukur partikel aquarium. Seperti yang diketahui, memelihara ikan tidak bisa dilakukan asal-asalan, terutama pada wadah aquarium. Pemilik akuarium perlu mengukur secara rutin tingkat TDS di air aquarium. Satuan yang digunakan TDS meter adalah ppm (*Part Per Million*).



*Gambar 2. 3 Sensor TDS (Total dissolved solids)*

(Fauzan Bagus Pratama dkk., 2022)

#### 2.1.11.4 Sensor pH

Sensor pH merupakan salah satu alat yang paling penting untuk mengukur pH dan umumnya digunakan untuk mengukur tingkat asam-basa suatu larutan. Alat ini digunakan di laboratorium untuk mengukur derajat keasaman (pH) suatu larutan, apakah larutan tersebut tergolong asam, basa atau netral. PH mendeteksi air larutan dan mengubah sinyal elektroda PH dimana output dari sensor akan dikonversi oleh Arduino menjadi data digital.



*Gambar 2. 4 Sensor pH*

(Agra Susilo, Maulindar, & Evi Yuliana, 2023)

#### 2.1.11.5 Water Heater

Water heater ialah perangkat yang berguna untuk menghangatkan air dengan menggunakan sumber energi sebagai pemanasnya. Water heater berperan dalam menjaga stabilitas suhu bagi kolam ikan. Perubahan suhu yang besar dan suhu ekstrem, seperti suhu yang rendah di daerah dataran tinggi, sangat berdampak pada kesehatan ikan dalam budidaya.



*Gambar 2. 5 Water Heater*

(Salim, 2023)

#### 2.1.11.6 Selenoid Valve

Selenoid Valve atau Katup listrik adalah katup yang digerakan oleh energi listrik, mempunyai koil sebagai penggeraknya yang berfungsi untuk menggerakan piston yang dapat digerakan oleh arus listrik.



*Gambar 2. 6 Solenoid Valve*

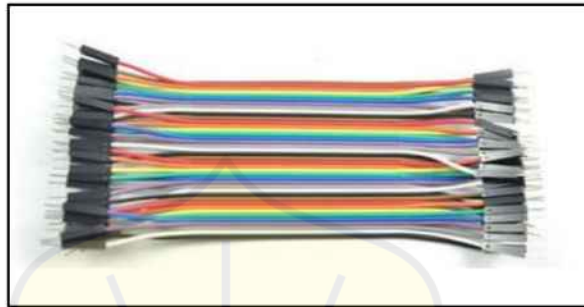
(Nainggolan & Putra Caniago, 2023)

Solenoid valve akan beroperasi jika coil/kumparan menerima tegangan arus. Sebuah pin akan tertarik akibat gaya magnet yang dihasilkan oleh kumparan solenoid dan saat pin ditarik ke atas, cairan akan mengalir dengan cepat dari rongga yang lain. Solenoid ini akan difungsikan untuk menyimpan cairan pH. Cairan pH akan otomatis keluar jika pH pada kolam tidak sesuai.

#### 2.1.11.7 Kabel Jumper

Kabel jumper adalah kabel elektrik yang memiliki pin konektor di setiap ujungnya dan memungkinkanmu untuk menghubungkan dua

komponen yang melibatkan arduino tanpa memerlukan solder. Intinya kegunaan kabel jumper ini adalah sebagai konduktor listrik untuk menyambungkan rangkaian listrik.

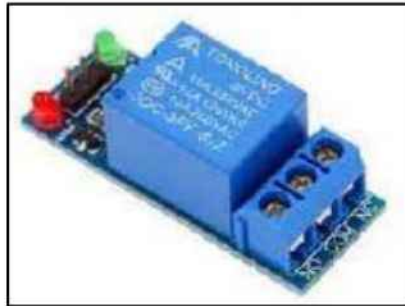


*Gambar 2. 7 Kabel Jumper*

(Nurlinda & Rusmala, 2021)

#### 2.1.11.8 Module Relay

Relay merupakan suatu komponen elektronika yang dapat difungsikan sebagai saklar. Relay juga disebut saklar elektrik dikarenakan saklar ini digerakkan secara mekanis dengan energi listrik. Relay berfungsi untuk mengontrol perangkat listrik menggunakan platform Arduino. Relay dapat digunakan sebagai bagian dari proyek IoT untuk mengendalikan perangkat elektronik dari jarak jauh melalui internet.



*Gambar 2. 8 Relay*

(Sulistyorini, Sofi, & Sova, 2022)

#### 2.1.11.9 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 diprogram. 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 (Mahanin Tyas, Apri Buckhari, 2023).

## 2.2 Kajian Penelitian Terdahulu

Penelitian mengenai perancangan Sistem monitoring pH, Suhu dan Kualitas Air berbasis Internet of Things telah lama dilakukan dan hasil dari

perancangan tersebut juga telah dipublikasikan. Berikut tinjauan studi yang mendukung penelitian ini :

*Tabel 2. 1 Tabel Kajian Penelitian Terdahulu*

1	Peneliti	Bima Setya Kusumaraga, Syamsudduha Syahririni, Dwi hadidjaja, Izza Anshory
	Judul Peneliti	Monitoring Kualitas Air Akuarium Berbasis Internet Of Things
	Tahun	2021
	Mikrokontroller/Suhu	NodeMCU ESP8266
	Hasil	Dari hasil dan analisis secara umum dapat disimpulkan bahwa alat yang dirancang bisa memonitoring kualitas air akuarium secara optimal pada kondisi secara ideal untuk ikan guppy. Air akuarium mengalami peningkatan kualitas dan mampu menjaga kualitas air akuarium dengan skala suhu diantara 23-27 ° C, tingkat kekeruhan air dengan skala 0-25 NTU dan nilai pH air dengan skala 6.5-7.5. Dengan kondisi air yang mengalami peningkatan, ikan guppy menjadi lebih aktif berenang.
2	Peneliti	Rizky Widya Mahendra, Eko Setiawan,

		Rizal Maulana
	Judul Peneliti	Sistem Pengendali Kualitas Air untuk Budidaya Ikan Guppy berdasarkan Suhu dan Derajat Keasaman Air menggunakan Metode KNN (K-Nearest Neighbor)
	Tahun	2022
	Mikrokontroller/Suhu	Arduino UNO
	Hasil	<p>Berdasarkan implementasi bisa ditarik kesimpulan bahwa sistem memiliki Sensor DS18B20 dan SEN0161 yang dapat berfungsi dengan cukup baik dan sistem bekerja dengan</p> <p>optimal pada K=7 dan K=9 di karenakan pada</p> <p>nilai tersebut algoritma K-Nearest Neighbor memiliki tingkat akurasi sebesar 100% dari data yang telah diujikan dan juga untuk aktuator dapat bekerja dengan baik dari keadaan yang dihasilkan dari klasifikasi. Saran untuk pengembangan dalam penelitian serupa yaitu lakukan pengapan dalam jangka</p>

		waktu yang lebih lama, kemudian tambahkan para meter lainnya contohnya kekeruhan, intensitas cahaya dan sebagainya. Gunakan metode lainnya untuk dipakai sebagai pembandinng agar bisa diketahui metode mana saja yang mempunyai akurasi yang lebih baik.
3	Peneliti	Diaz Aztisyah, Trihastuti Yuniati, Yoso Adi Setyoko
	Judul Peneliti	Implementasi Logika Fuzzy Mamdani Pada pH Air dalam Sistem Otomatisasi Suhu dan pH Air Aquascape Ikan Guppy
	Tahun	2021
	Mikrokontroller/Suhu	Arduino UNO
	Hasil	Berdasarkan hasil pengujian dan analisis yang sudah dilakukan pada sistem pengendali suhu dan pH air aquascape ikan guppy menggunakan logika fuzzy mamdani, maka dapat disimpulkan bahwa penelitian ini berhasil merealisasikan rancangan sistem pengendali suhu dan pH air aquascape agar sesuai dengan setpoint

		<p>menggunakan input berupa sensor suhu DS18B20 dan sensor pH SKU:SEN016L Arduino UNO sebagai proses, dan output berupa kipas DC, heater, 2 buah pompa DC untuk larutan pH up dan pH down. Sistem mampu menstabilkan suhu pada setpoint 27 30 C dan pH pada setpoint 6,5 7,2. Dan sistem dapat melakukan pembacaan suhu sesuai dengan pengukuran manual menggunakan thermometer raksa dengan persentase error sebesar 1.4136%. Sistem dapat melakukan pembacaan pH sesuai dengan pengukuran menggunakan pH meter dengan persentase error yaitu 0.6813%. Sistem dapat melakukan pembacaan nilai fuzzy sesuai dengan pengukuran menggunakan matlab dengan persentase error sebesar 0.7246%.</p>
4	Peneliti	Dobi Irawan, Suci Puspita Sari, Eva Prasetyono, Ahmad Fahrul Syarif.
	Judul Peneliti	Performa Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Ikan Seluang

		(Rasbora Einthovenii) Pada Perlakuan pH Yang Berbeda
	Tahun	2019
	Mikrokontroller/Suhu	Sensor pH
	Hasil	<p>pH berpengaruh terhadap kelangsungan hidup ikan Seluang. Namun pH tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan bobot dan panjang ikan Seluang (Rasbora einthovenii).</p> <p>Pemeliharaan ikan Seluang pada pH 6 - 6,5 menunjukkan tingkat kelangsungan hidup yang lebih optimal yaitu sebesar <math>96,66 \pm 0,57\%</math>.</p>
5	Peneliti	Yosef Weisrawei, Dwi Arman Prasetya, Aries Boedi Setiawan
	Judul Peneliti	Design of Smart Green House Using pH and Water Temperature Optimization in Lettuce, Hydraulic Plant Media based on Arduino Uno
	Tahun	Yosef Weisrawei, Dwi Arman Prasetya, Aries Boedi Setiawan

	Mikrokontroller/Suhu	Sensor pH dan Sensor Suhu DS18B20
	Hasil	<p>Sistem pengendalian pH dan suhu air dalam budidaya selada dapat berfungsi sesuai dengan desain yang telah dibuat. Sistem kontrol pH dapat menjaga nilai pH dalam rentang yang diinginkan antara 6-6.8, dan pengontrol suhu dapat memastikan suhu air tidak melebihi 27 °C, sehingga mendukung pertumbuhan selada yang optimal. Hasil pengujian menunjukkan bahwa tanaman selada yang ditanam pada media yang terkontrol (media A) memiliki jumlah daun dan lebar daun yang lebih baik dibandingkan dengan tanaman yang ditanam tanpa kontrol (media B). Disarankan bahwa prototipe atau alat ini perlu dikembangkan dalam skala yang lebih besar untuk mengakomodasi lebih banyak tanaman selada. Dengan demikian, penelitian ini menunjukkan potensi besar teknologi otomatisasi dalam meningkatkan hasil pertanian</p>

		hidroponik.
6	Peneliti	Victor Marudut Mulia Siregar, Calvin Sinaga, M. Ali Hanafiah
	Judul Peneliti	Prototype of Water Turbidity Measurement With Fuzzy Method using Microcontroller
	Tahun	2022
	Mikrokontroller/Suhu	Arduino UNO dan Sensor TDS
	Hasil	Dalam pengukuran kekeruhan air terbukti efektif dan dapat meningkatkan akurasi dalam menentukan kualitas air, khususnya untuk kesehatan ikan hias seperti ikan mas. Melalui prototype yang dikembangkan, penelitian ini menunjukkan bahwa pemantauan kekeruhan air secara real-time dapat memberikan peringatan dini untuk perubahan kualitas air, sehingga mendukung upaya dalam menjaga kesehatan ikan. Hasil pengujian selama periode pemantauan lima hari menunjukkan kinerja yang baik dalam mendeteksi tingkat kekeruhan,

		memberikan kontribusi positif terhadap praktik akuakultur yang lebih baik
--	--	---

