



## *Design and Construction of a Fish Counting System and Water Quality Monitoring for Guppy Fish*

### **Rancang Bangun Sistem Penghitung Ikan dan Monitoring Kualitas Air Untuk Ikan Guppy**

**Najwa Esthi Latifah<sup>1\*</sup>, Indarto<sup>2</sup>, Ariansyah Saputra<sup>3</sup>**  
<sup>1,2,3</sup>Teknik Komputer, Politeknik Negeri Sriwijaya, Indonesia

E-Mail: <sup>1</sup>najwaesthilatifah1110@gmail.com, <sup>2</sup>indarto@polsri.ac.id, <sup>3</sup>ariansyah@polsri.ac.id

*Makalah: Diterima 31 Agustus 2025; Diperbaiki 05 September 2025; Disetujui 08 September 2025*  
*Corresponding Author: Najwa Esthi Latifah*

#### **Abstrak**

Budidaya ikan guppy memerlukan pengawasan terhadap kualitas air dan jumlah ikan secara tepat dan efektif. Metode penghitungan manual serta pengukuran pH dan suhu air secara tradisional sering kali kurang cepat dan akurat, serta sulit untuk dilakukan secara terus-menerus. Penelitian ini mengusulkan sistem *monitoring* menggunakan Arduino Mega, *webcam*, sensor pH, dan sensor suhu DS18B20 yang dilengkapi alat pengingat berupa *buzzer*. *Webcam* digunakan untuk menghitung jumlah ikan secara langsung dengan algoritma YOLO yang dijalankan di Python dan berkomunikasi melalui koneksi serial ke Arduino. Informasi tentang jumlah ikan, pH, dan suhu ditampilkan langsung pada layar LCD, dengan data sensor diperoleh dari hasil rata-rata setiap 10 detik. Sistem ini diuji pada wadah berwarna putih agar *webcam* mudah dalam mendeteksi ikan. Namun, kendala teknis seperti gerakan ikan yang sangat cepat dapat menyebabkan YOLO tidak mendeteksi ikan. Hasil uji menunjukkan akurasi penghitungan ikan mencapai 95%, Pengukuran pH memiliki rata-rata kesalahan pengukuran sebesar  $\pm 0.1$  dengan kesalahan maksimal 3.5%, sedangkan pengukuran suhu memiliki rata-rata kesalahan pengukuran sebesar  $\pm 0.3^{\circ}\text{C}$  dan kesalahan maksimal 1.4%. Alarm berbunyi otomatis jika pH berada di luar rentang 6-8 atau suhu di luar  $23-27^{\circ}\text{C}$ . Sistem ini membantu meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam memantau kualitas air serta populasi ikan Guppy.

Kata kunci: rancang bangun, sistem, penghitung ikan, *monitoring* kualitas air, ikan Guppy

#### **Abstract**

*Guppy fish farming requires precise and effective monitoring of water quality and fish numbers. Traditional manual counting and pH and temperature measurements are often inefficient and inaccurate, and difficult to perform continuously. This study proposes a monitoring system using an Arduino Mega, webcam, pH sensor, and DS18B20 temperature sensor equipped with a buzzer as a reminder. The webcam is used to count the number of fish directly using the YOLO algorithm running in Python and communicating via a serial connection to the Arduino. Information on the number of fish, pH, and temperature is displayed directly on the LCD screen, with sensor data obtained from the average results every 10 seconds. However, technical constraints such as very fast fish movements can cause YOLO not to detect fish. This system was tested in a white container to facilitate the webcam's ability to detect fish. Test results showed a fish counting accuracy of 95%, pH measurements have an average error of  $\pm 0.1$  with a maximum error of 3.5%, while temperature measurements have an average error of  $\pm 0.3^{\circ}\text{C}$  with a maximum error of 1.4%. An alarm sounds automatically if the pH falls outside the range of 6-8 or the temperature falls outside the range of  $23-27^{\circ}\text{C}$ . This system helps improve efficiency and accuracy in monitoring water quality and guppy fish populations.*

*Keywords: Design and Construction, system, fish counting, water quality monitoring, Guppy fish*

#### **1. PENDAHULUAN**

Indonesia mempunyai potensi besar di bidang perikanan yang merupakan salah satu pendapatan utama bagi masyarakat. Pada budidaya ikan, jumlah ikan dalam wadah dan memantau kualitas air itu penting. Ikan Guppy adalah sejenis ikan dekoratif yang tersebar luas karena keindahan dan ringannya perawatannya [1]. Namun, menjaga kondisi lingkungan yang optimal merupakan tantangan untuk memastikan bahwa ikan Guppy tumbuh dengan baik.

Dalam budidaya ikan Guppy, kelebihan ikan dalam wadah dapat menyebabkan oksigen terlarut [2], menyebabkan peningkatan limbah organik dan berebut untuk mendapatkan pakan. Ini dapat berdampak negatif pada kesehatan ikan dan meningkatkan risiko kematian massal. Perhitungan jumlah ikan yang dilakukan secara manual memiliki kesalahan yang cukup tinggi dalam banyak kasus, terutama ketika jumlah ikan yang dihitung mencapai ribuan [3]. Kesalahan ini dapat disebabkan oleh kelelahan peternak dan kurangnya fokus pada penghitungan secara manual. Untuk mengatasi hal tersebut, diperlukan alat yang dapat menghitung jumlah ikan untuk mengurangi resiko kesalahan dalam penghitungan ikan.

Selain jumlah ikan, tingkat keasaman (pH) serta suhu air merupakan aspek yang diperlukan untuk mengasalkan kualitas air yang bagus [4]. Nilai pH air yang rendah atau terlalu tinggi dapat membuat ikan stres, lebih rentan terhadap penyakit, dan bahkan kematian [5]. PH ideal ikan Guppy adalah dalam kisaran 6-8 yang membuat pertumbuhan dan kesehatan ikan Guppy tetap optimal [6]. Apabila nilai pH air berada di bawah 6 akan membuat air terlalu asam, tetapi nilai pH di atas 8 akan membuat air terlalu basa, yang dapat merusak sistem pernapasan dan metabolisme ikan [7]. Ikan Guppy berkembang dengan baik pada suhu air antara 23-27°C, yang mendukung pertumbuhan dan perkembangannya secara optimal [8]. Suhu air yang terlalu rendah dapat menghambat metabolisme ikan [9], sementara suhu yang terlalu tinggi dapat menimbulkan stres pada ikan atau bahkan mengakibatkan kematian [10]. Peternak biasanya hanya mengandalkan apa yang mereka lihat atau pengalaman mereka sendiri, tanpa menggunakan alat. Namun, jika air tidak diganti pada saat yang tepat, terutama saat suhu dan pH mulai tidak seimbang, ikan bisa stres dan bahkan bisa mati. Oleh karena itu, dibutuhkan alat yang mampu memperhatikan suhu dan pH air untuk menentukan waktu terbaik untuk mengganti air.

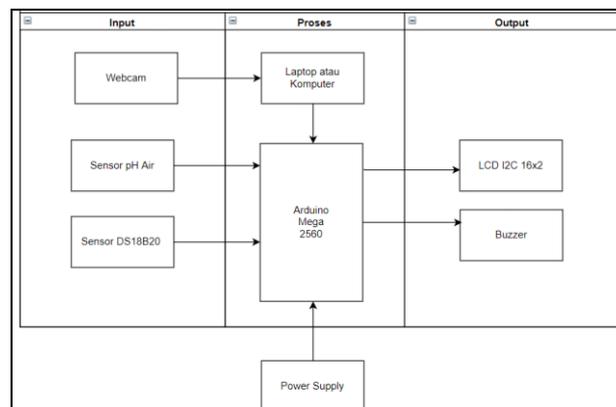
Dengan menggunakan *webcam* dan algoritma YOLO untuk menghitung jumlah ikan secara *real-time*, serta sensor pH dan sensor suhu untuk memantau kualitas air, alat ini bertujuan mengurangi risiko kesalahan dalam proses menghitung ikan yang sering terjadi pada metode manual. Selain itu, sistem ini juga dibuat untuk membantu peternak memantau kondisi pH dan suhu air, sehingga peternak bisa segera mengambil langkah yang diperlukan untuk menyesuaikan kualitas air pada akuarium atau wadah budidaya ikan skala kecil, seperti usaha rumahan.

## 2. METODE DAN BAHAN

### 2.1 Diagram Blok

Diagram blok sistem menguraikan secara garis besar alur kerja penghitung ikan dan *monitoring* kualitas air berbasis Arduino. Adapun gambar diagram blok sistem ini ditunjukkan pada Gambar 1. Secara keseluruhan, sistem ini memiliki dua komponen utama, yakni sistem untuk menghitung ikan dan sistem pemantauan kualitas air. Penghitungan ikan dilakukan dengan bantuan kamera (*webcam*) yang terhubung ke komputer atau laptop. Kamera tersebut akan merekam video, lalu sistem yang berbasis Python memanfaatkan algoritma YOLO (*You Only Look Once*) untuk mendeteksi ikan dalam setiap *frame* video secara langsung. Hasil deteksi jumlah ikan kemudian dikirim melalui komunikasi serial ke Arduino Mega 2560.

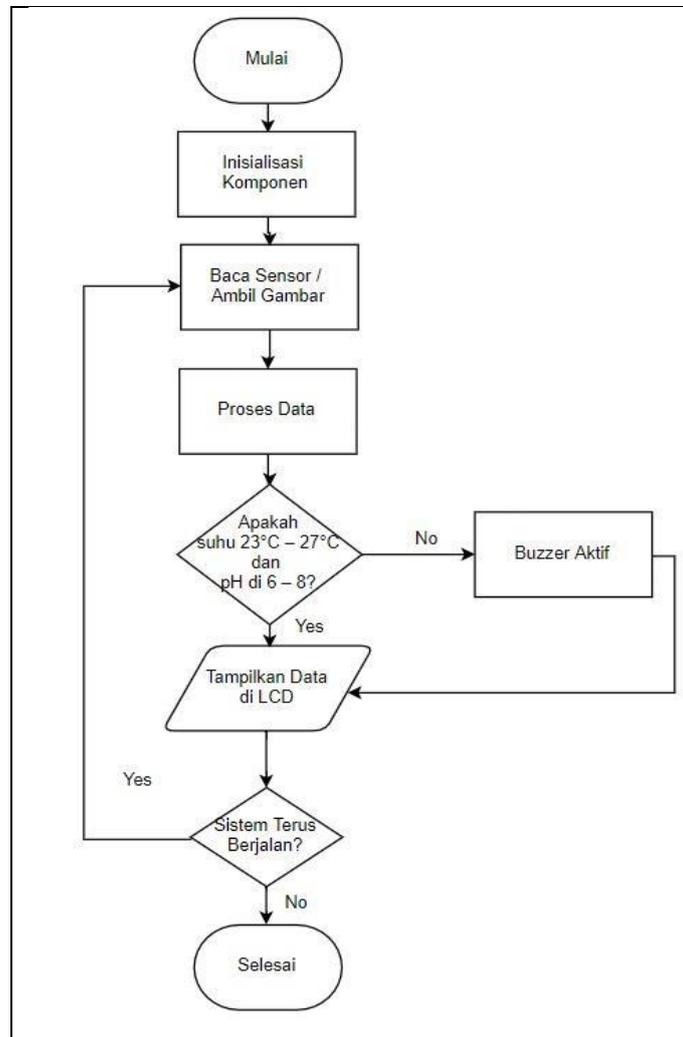
Ada dua sensor yang digunakan untuk pemantauan kualitas air, yaitu sensor pH dan sensor suhu (DS18B20). Sensor pH berfungsi untuk mengukur tingkat keasaman atau kebasahan air, sedangkan sensor suhu digunakan untuk mengecek suhu air. Kedua sensor ini langsung terhubung dengan Arduino dan memberikan data pembacaan yang dilakukan secara berkala untuk diproses dan ditampilkan. Apabila kualitas air tidak lagi berada dalam rentang ideal maka *buzzer* akan nyala. Hasil dari semua proses, baik jumlah ikan yang terdeteksi maupun nilai pH dan suhu air, akan ditampilkan di layar LCD yang berupa gambar / karakter karena ada banyak titik terang (piksel) yang terbuat dari kristal cair sebagai titik cahaya [11].



Gambar 1. Diagram Blok

### 2.2 Diagram Flowchart

Diagram *Flowchart* adalah media grafis yang menunjukkan mekanisme, arah dan aliran suatu proses, serta menjelaskan hubungan kerja antara bagian-bagian sistem [12]. Adapun gambar diagram *flowchart* sistem ini dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Diagram *Flowchart*

### 2.3 Daftar Komponen

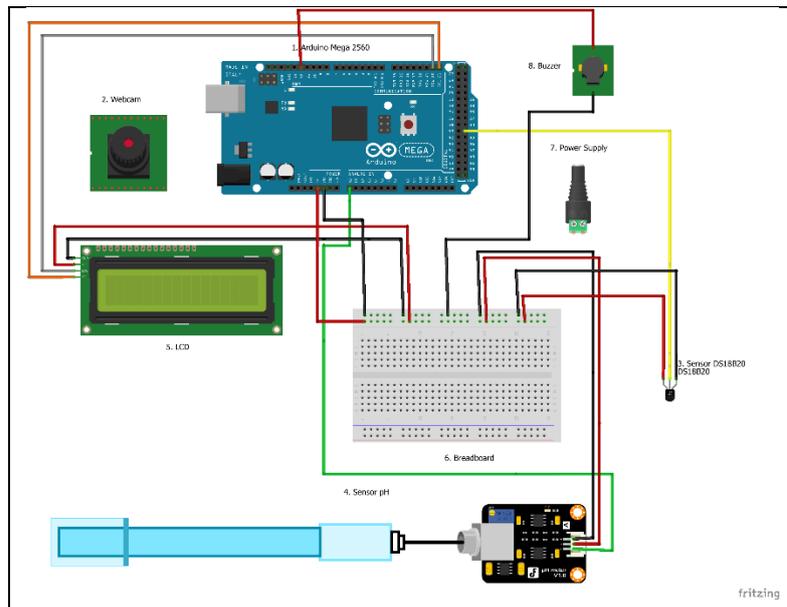
Adapun daftar komponen yang digunakan dalam pembuatan alat penghitung ikan dan *monitoring* kualitas air ditunjukkan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Daftar Komponen

No.	Nama Komponen	Satuan
1.	Arduino Mega 2560	1 Buah
2.	<i>Webcam</i>	1 Buah
3.	Sensor pH Air	1 Buah
4.	Sensor DS18B20	1 Buah
5.	LCD	1 Buah
7.	<i>Breadboard</i>	1 Buah
8.	<i>Power Supply</i>	1 Buah
9.	Kabel Jumper	30 Buah
10.	<i>Buzzer</i>	1 Buah

## 2.4 Skema Rangkaian

Skema rangkaian menggambarkan bagaimana komponen-komponen tersebut dihubungkan secara elektrik. Skema rangkaian alat ini ditunjukkan pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Skema Rangkaian

Adapun fungsi masing-masing komponen pada skema rangkaian adalah sebagai berikut:

1. Arduino Mega 2560: Sebagai pusat kendali untuk membaca semua data sensor, pemrosesan informasi, dan menampilkan hasil pada layar LCD, sehingga peternak dapat melacak jumlah ikan dan kualitas air.
2. Webcam: Menghitung ikan yang akan diproses oleh komputer yang datanya nanti akan dikirim ke Arduino Mega 2560.
3. Sensor DS18B20: Mengukur suhu air ikan, sehingga peternak dapat membuat mengetahui suhu air dan mengambil tindakan apabila suhu air tidak optimal.
4. Sensor pH: Mengukur tingkat keasaman atau kebasahan air ikan, sehingga peternak dapat membuat mengetahui pH air dan mengambil tindakan apabila pH air tidak ideal bagi kesehatan ikan.
5. LCD: Menampilkan jumlah ikan, suhu air dan pH air yang telah diolah oleh Arduino Mrga 2560.
6. Breadboard: Menghubungkan komponen-komponen terhubung ke Arduino Mega 2560.
7. Power Supply: Memberikan sumber daya agar komponen dapat berfungsi [13].
8. Buzzer: Akan berbunyi jika suhu dan pH air tidak lagi berada dalam rentang ideal.

## 2.5 Pengujian Sistem dan Sensitifitas Sensor

Pengujian sistem yang dilakukan pada deteksi ikan, pengukuran pH air, dan suhu air menggunakan *black box testing yang merupakan* salah satu metode pengujian perangkat lunak yang digunakan untuk memeriksa fitur sistem sesuai dengan spesifikasi tanpa harus mengetahui struktur internal atau kode program yang digunakan [14]. Pengujian sensitivitas dilakukan untuk menilai kemampuan masing-masing sensor untuk mendeteksi perubahan dalam parameter yang di ukur. Sensitivitas sensor merupakan faktor untuk memastikan sistem dapat memberikan reaksi yang akurat mengenai perubahan lingkungan. Pengujian ini mencakup pengujian webcam untuk menghitung ikan, sensor suhu untuk menghitung suhu air dan sensor pH dengan menghitung keasaman air.

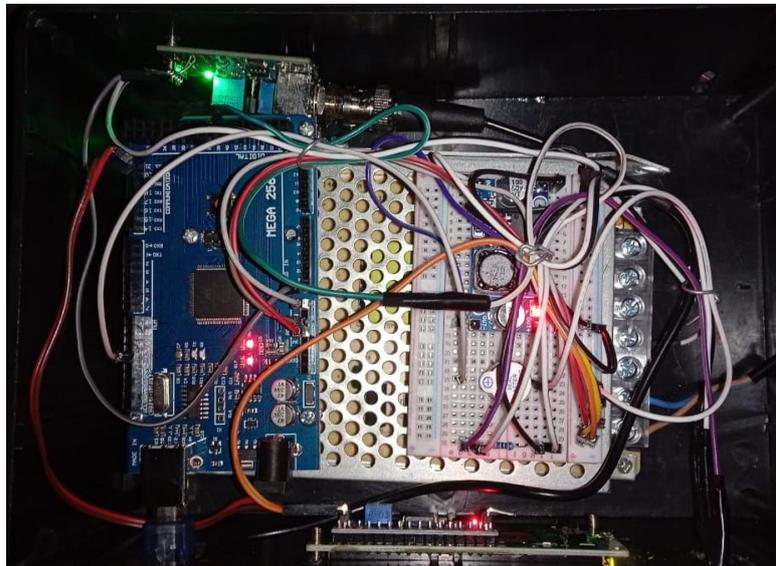
Untuk mengevaluasi hasil pengujian sensitivitas sensor, rumus persentase yang digunakan sebagai berikut [15]:

$$\text{Persentase Kesalahan} = \left( \frac{\text{Nilai Sebenarnya} - \text{Nilai Terdeteksi}}{\text{Nilai Sebenarnya}} \right) \times 100\% \quad (1)$$

Rumus ini digunakan untuk menghitung perbedaan antara nilai yang diukur dengan sensor (nilai yang terdeteksi) dan nilai sebenarnya. Hasil menghitung persentase kesalahan akan memberikan gambar keakuratan masing-masing sensor dalam melakukan pengukuran.

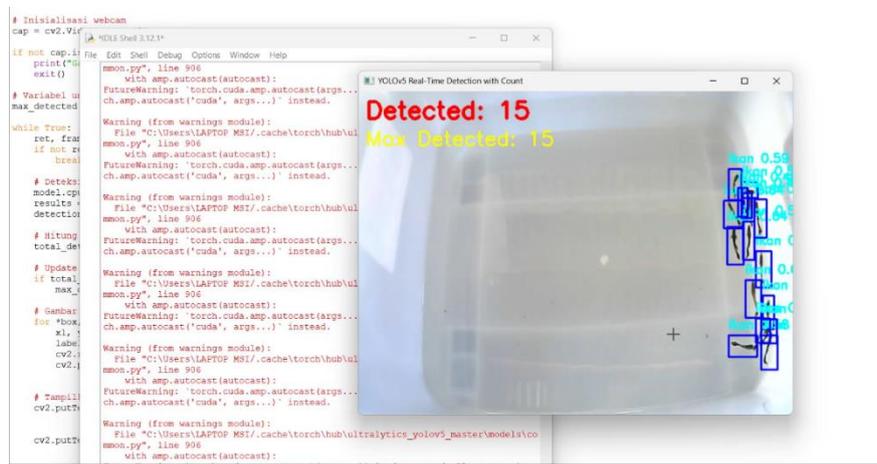
### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan dengan menggabungkan komponen utama sistem, yaitu *webcam* dan algoritma deteksi objek (YOLO) yang berjalan di laptop, serta sensor-sensor yang terhubung ke mikrokontroler Arduino Mega. Semua perangkat keras diuji konektivitas dan fungsinya secara bertahap. Pada bagian perangkat lunak, dilakukan pemrograman untuk mengatur alur kerja sistem, komunikasi data antar perangkat, dan pemrosesan data dari sensor. Tujuan tahap ini adalah memastikan semua komponen bekerja sesuai rancangan, serta sistem dapat mendeteksi menghitung ikan dan mengukur kualitas air (pH dan suhu), dan menampilkan informasi tersebut di layar LCD.



Gambar 4. Hasil Rangkaian

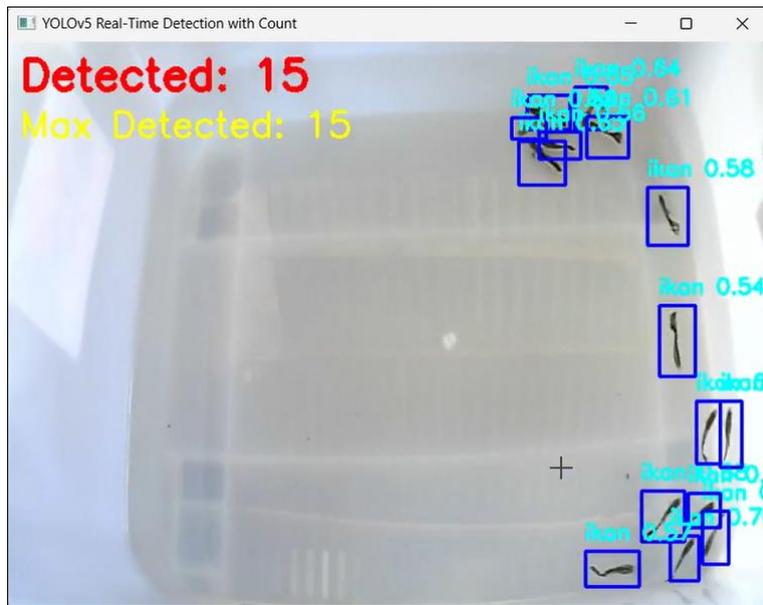
Gambar 4 memperlihatkan tampilan dalam dari kotak hitam yang berisi komponen utama berupa Arduino Mega, *breadboard*, dan kabel *jumper* yang menghubungkan Arduino dengan sensor-sensor. Kotak ini merupakan tempat pusat pengolahan data dari berbagai sensor sebelum ditampilkan ke LCD.



Gambar 5. Hasil Deteksi Ikan

Gambar 5 menampilkan hasil deteksi jumlah ikan pada layar laptop menggunakan algoritma YOLO. Terdapat informasi jumlah ikan yang terdeteksi secara *real-time* di layar, serta nilai maksimum jumlah ikan yang pernah terdeteksi selama proses berjalan.

Semua komponen dihubungkan dan diuji agar komunikasi antar perangkat berjalan lancar. Hasil akhir sistem adalah jumlah ikan, pH air, dan suhu air yang ditampilkan di layar LCD.



Gambar 6. Pengujian



Gambar 7. Tampilan LCD Jumlah, pH dan Suhu

### 3.1 Pengujian Deteksi Ikan

Pengujian deteksi ikan dilakukan dengan menggunakan beberapa ekor ikan Guppy yang ada di depan *webcam*. Algoritma YOLO yang telah dilatih digunakan untuk mendeteksi ikan secara *real-time*. Data ikan dikirim melalui komunikasi serial ke Arduino dan ditampilkan pada LCD.

Gambar 6 adalah hasil dari deteksi objek yang dilakukan menggunakan model YOLO yang telah dilatih untuk mengenali ikan. Di pojok kiri atas gambar, ada dua informasi penting, yaitu "*Detected*" dan "*Max Detected*". Angka di "*Detected*" menunjukkan jumlah ikan yang telah dikenali oleh sistem dalam *frame* saat ini, sedangkan "*Max Detected*" menyimpan jumlah tertinggi ikan yang pernah dideteksi selama proses berjalan. Contohnya, jika sistem mendeteksi 15 ikan dalam satu *frame*, maka "*Max Detected*" akan tetap menunjukkan angka tersebut meskipun deteksi di *frame* berikutnya lebih rendah. Setiap ikan yang terdeteksi diberi tanda dengan kotak berwarna biru, yang mencantumkan label "ikan" dan angka seperti 0.52, 0.65, dan seterusnya. Angka-angka ini adalah nilai *confidence*, yang menunjukkan seberapa yakin model terhadap prediksinya bahwa objek tersebut adalah ikan. Nilai ini antara 0 sampai 1, semakin menuju 1, maka semakin percaya model terhadap hasil deteksi. Proses pengambilan data deteksi ikan berlangsung selama 30 detik, durasi ini digunakan untuk mengamati seberapa stabil dan konsisten deteksi ikan dalam waktu tertentu. Adapun pengujian ikan ditunjukkan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Tabel Deteksi Ikan

No.	Jumlah Ikan Sebenarnya	Jumlah Ikan Terdeteksi	Kesalahan	Persentase Kesalahan
1.	5	5	0	0%
2.	10	11	1	10%
3.	15	15	0	0%
4.	20	21	1	5%

### 3.2 Pengujian Sensor pH Air

Pengetesan sensor pH dilakukan untuk mengecek keakuratan dan kestabilan sensor dalam mengukur tingkat keasaman air. Sensor dikalibrasi memakai larutan standar pH 4, pH 7, dan pH 9. Setelah kalibrasi, sensor digunakan untuk mengukur pH air selama 10 detik dengan mengambil rata-rata hasil pengukurannya. Data dari pengujian ini dipakai untuk memastikan sensor pH bisa digunakan dalam pemantauan kualitas air secara rutin. Pengujian sensor pH air ditunjukkan pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Tabel pH

No.	pH Sebenarnya	pH Terdeteksi	Kesalahan	Persentase Kesalahan
1.	4.01	4.04	0.03	0.75%
2.	4.01	4.06	0.05	1.25%
3.	4.01	4.05	0.04	1.00%
4.	4.01	4.07	0.06	1.50%
5.	4.01	4.02	0.01	0.25%
6.	6.86	6.66	0.20	2.92%
7.	6.86	6.65	0.21	3.06%
8.	6.86	6.64	0.22	3.21%
9.	6.86	6.63	0.23	3.35%
10.	6.86	6.62	0.24	3.50%
11.	9.18	8.93	0.25	2.72%
12.	9.18	8.92	0.26	2.83%
13.	9.18	8.88	0.30	3.27%
14.	9.18	8.87	0.31	3.38%
15.	9.18	8.86	0.32	3.49%

### 3.3 Pengujian Sensor Suhu Air

Pengujian sensor suhu air bertujuan untuk mengecek keakuratan sensor DS18B20 dalam mengukur suhu air. Pengujian dilakukan dengan membandingkan hasil sensor dengan termometer digital sebagai alat pembanding. Sensor digunakan untuk mengukur suhu air selama 10 detik dengan mengambil rata-rata hasil pengukurannya.. Data ini digunakan untuk menilai apakah sensor suhu bekerja dengan stabil dan sesuai spesifikasi. Tabel 4 menunjukkan hasil pengujian sensor suhu air.

**Tabel 4.** Tabel Suhu

No.	Suhu Sebenarnya (°C)	Suhu Terdeteksi (°C)	Kesalahan (°C)	Persentase Kesalahan
1.	28.6	28.4	0.2	0.66%
2.	28.6	28.3	0.3	0.98%
3.	28.6	28.2	0.4	1.40%

4.	30.5	30.3	0.2	0.66%
5.	30.5	30.2	0.3	0.98%
6.	30.5	30.7	0.2	0.66%
7.	42.8	42.5	0.3	0.70%
8.	42.8	42.4	0.4	0.93%
9.	42.8	42.3	0.5	1.17%

### 3.4 Pengujian Keseluruhan

Pengujian keseluruhan dilakukan untuk melihat bagaimana seluruh sistem bekerja bersama setelah semua *hardware* dan *software* digabungkan serta memastikan semua proses berjalan dengan benar, saling terhubung, dan hasilnya sesuai dengan desain awal.

Pengujian dilakukan dalam kondisi nyata, di mana ikan Guppy berada di dalam wadah berisi air. *Webcam* diatur menghadap langsung ke wadah, dan sistem dijalankan untuk mendeteksi ikan sekaligus *memantau* kualitas airnya. Seluruh hasil deteksi, termasuk jumlah ikan, suhu, dan pH air, ditampilkan pada layar LCD sebagai antarmuka utama sistem seperti pada Gambar 7.

**Tabel 5.** Tabel Pengujian Keseluruhan Alat

No.	Fitur yang Diuji	Input (Skenario Uji)	Output yang Diharapkan	Output Aktual	Keterangan
1	Deteksi Jumlah Ikan (YOLO + LCD)	Jumlah ikan sebenarnya: 10	LCD menampilkan "Jml: 10"	LCD menampilkan "Jml: 10"	Sistem dapat menerima data dari YOLO dan menampilkan jumlah ikan dengan benar.
2	Deteksi Jumlah Ikan (YOLO + LCD)	Jumlah ikan sebenarnya: 20	LCD menampilkan "Jml: 20"	LCD menampilkan "Jml: 19"	Sistem menampilkan hasil hampir akurat dengan selisih 1 ekor.
3	Pembacaan pH Air	Probe dicelupkan ke larutan buffer pH 4.01	LCD menampilkan nilai mendekati 4.01 dan buzzer hidup	LCD menampilkan "pH: 4.05" dan buzzer hidup	Selisih 0.04.
4	Pembacaan pH Air	Probe dicelupkan ke larutan buffer pH 9.18	LCD menampilkan nilai mendekati 9.18 dan buzzer hidup	LCD menampilkan "pH: 8.86" dan buzzer hidup	Selisih 0.32.
5	Pembacaan Suhu Air	Sensor dicelupkan ke air bersuhu 30.5°C	LCD menampilkan "Sh: 30.5" dan buzzer hidup	LCD menampilkan "Sh: 30.2" dan buzzer hidup	Perbedaan kecil, pembacaan mendekati nilai sebenarnya.
6	Pembacaan Suhu Air	Sensor dicelupkan ke air bersuhu 42.8°C	LCD menampilkan "Sh: 42.8" dan buzzer hidup	LCD menampilkan "Sh: 42.4" dan buzzer hidup	Perbedaan sekitar 0.4°C, pembacaan stabil dan cukup akurat.
7	Komunikasi Serial (YOLO ke Arduino)	YOLO mendeteksi 7 ikan dan	Arduino menerima dan	LCD menampilkan "Jml: 7"	Komunikasi serial berhasil, data diterima dan

		mengirimkan data ke Arduino via Serial	menampilkan “Jml: 7”		ditampilkan dengan benar.
8	Pembaruan Data di LCD	Sensor aktif terus, nilai pH dan suhu berubah setiap beberapa detik	LCD menampilkan data terbaru secara berkala	LCD diperbarui.	Tampilan <i>real-time</i> berhasil, LCD menampilkan data terbaru dari sensor.

### 3.5 Pembahasan

Setelah dilakukan pengujian pada deteksi ikan dan sistem *monitoring* kualitas air yang menggunakan mikrokontroler dan *computer vision*, sistem ini berhasil bekerja. Pengujian dilakukan secara terpisah pada tiap komponen utama, yaitu deteksi ikan menggunakan YOLO, sensor pH, dan sensor suhu DS18B20. Pada Tabel 2, pengujian deteksi ikan dilakukan menggunakan *webcam* dan algoritma YOLO. Ikan disebar dalam wadah. Jumlah ikan sebenarnya dihitung manual sebagai acuan, lalu dibandingkan dengan hasil deteksi YOLO. Hasilnya menunjukkan ketika ikan tersebar, jumlah deteksi hampir sama dengan jumlah sebenarnya. Namun, saat ikan berkumpul, sistem kadang melewatkan beberapa ikan karena tumpang tindih objek.

Pada Tabel 3, sensor pH diuji dengan dicelupkan ke larutan *buffer* standar yang nilai pH-nya sudah diketahui, yaitu 4.01, 6.86, dan 9.18. Hasil pengujian menunjukkan pembacaan sensor mendekati nilai referensi, dengan rata-rata kesalahan relatif di bawah 4%. Pada Tabel 4, sensor suhu DS18B20 diuji dengan membandingkan hasilnya dengan termometer digital. Hasil pengujian menunjukkan rata-rata kesalahan di bawah 2%. Pada Tabel 5, pengujian sistem secara keseluruhan dilakukan dengan menjalankan semua komponen secara bersamaan. Sistem YOLO mengirim data jumlah ikan yang terdeteksi lewat komunikasi serial ke Arduino Mega, sementara sensor pH dan suhu langsung terhubung ke Arduino. LCD di Arduino digunakan untuk memperlihatkan jumlah ikan, nilai pH, dan suhu air yang diperbarui secara *real-time* sesuai waktu pembacaan sensor.

Sebelumnya penghitungan ikan dilakukan dengan cara manual, yaitu dengan mengamati dan menghitung satu per satu ikan Guppy yang ada dalam kolam atau wadah sehingga memakan waktu yang lama. Untuk memantau kualitas air, Peternak biasanya hanya mengandalkan perkiraan dari pengalaman, seperti merasakan suhu air dengan tangan atau melihat kondisi fisik air untuk menilai kadar pH. Metode ini tidak memberikan angka yang tepat dan bisa berbahaya jika keadaan air tidak sesuai untuk ikan Guppy. Dengan adanya sistem yang telah dirancang, semua proses kini berjalan lebih mudah. Menggunakan *webcam* dan algoritma YOLO, jumlah ikan dapat terdeteksi. Data yang mengenai jumlah ikan kemudian dikirim ke Arduino Mega dan ditampilkan di LCD.

Sedangkan untuk kualitas air, alat ini menggunakan sensor pH dan sensor suhu DS18B20 yang dapat memberikan pembacaan angka secara langsung. Informasi yang sebelumnya hanya merupakan perkiraan kini dapat dimonitor secara numerik dan ditampilkan di LCD seperti pada Gambar 7, serta di beri peringatan menggunakan *buzzer*, saat sensor mendeteksi nilai di luar batas ideal, *buzzer* aktif dan berbunyi. Ketika nilai kembali normal, *buzzer* akan mati secara otomatis yang memungkinkan peternak untuk segera mengetahui dan mengambil tindakan jika kualitas air tidak berada dalam batas normal. Dengan cara ini, sistem ini mengatasi kelemahan metode manual yang selama ini digunakan dalam budidaya ikan Guppy.

## 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian, disimpulkan bahwa:

1. Alat penghitung ikan dengan *webcam* dan algoritma YOLO berhasil mendeteksi dan menghitung ikan Guppy.
2. Sensor pH air mampu mengukur keasaman air dengan baik berdasarkan kalibrasi larutan *buffer*.
3. Sensor suhu air (DS18B20) dapat mengukur suhu air dengan tepat.
4. Semua data hasil pengukuran (jumlah ikan, pH, dan suhu air) ditampilkan di layar LCD I2C setelah diproses oleh Arduino Mega, sehingga pengguna bisa memantau kondisi air dan jumlah ikan.
5. Informasi tentang suhu dan pH air yang ditampilkan tidak hanya menunjukkan kondisi kualitas air, tetapi juga berfungsi sebagai dasar untuk sistem peringatan otomatis. Jika suhu atau pH air keluar dari rentang yang ideal (23°C – 27°C untuk suhu dan pH 6.0 – 8.0), *buzzer* akan berbunyi sebagai tanda

peringatan. Dengan cara ini, pengguna dapat segera menyadari jika kondisi air tidak sesuai dan mengambil tindakan seperti mengganti air.

## REFERENSI

- [1] M. Taufikurahman, D. P. Lestari, S. B. Perairan, and L. B.- Indonesia, "Pemberian Pakan Pada Pendederan Ikan Guppy ( *Poecilia reticulata* ) Di Instalasi Bbi Lingsar , Lombok Barat Feeding Guppy ( *Poecilia reticulata* ) Nursing At Bbi Installation , West Lombok," *J. Fish Nutr.*, vol. 4, pp. 100–109, 2024.
- [2] A. Hartyanto *et al.*, "Basah Tertutup Terhadap Kelulusan Hidup Benih," vol. 5, no. 1, pp. 62–72, 2024.
- [3] E. K. Pratama, M. Napiyah, S. Heristian, and A. Selawati, "Pengembangan Sistem Kontrol Populasi Ikan Berbasis Arduino Uno dengan Sensor Ultrasonik," *J. Tek. Komput.*, vol. 10, no. 1, pp. 42–47, 2024, doi: 10.31294/jtk.v10i1.20151.
- [4] M. Rivalullah Zaelani, M. Purnama, and A. Febriansyah, "Sistem Kontrol Otomatis Kondisi Air Pada Budidaya Ikan Guppy Berbasis Iot," *Pros. Semin. Nas. Inov. Teknol. Terap.*, vol. 13, no. 2, pp. 157–162, 2022.
- [5] W. R. A. Pratama, E. R. Dalimunthe, and N. U. Putri, "Implementasi Sensor PH-4502C dan Sensor Suhu DS18B20 Untuk Pemantauan Air Kolam Nila," *Electr. J. Rekayasa dan Teknol. Elektro*, vol. 19, no. 2, pp. 129–137, 2025, doi: 10.23960/elc.v19n2.2671.
- [6] R. W. Mahendra, E. Setiawan, and R. Maulana, "Sistem Pengendali Kualitas Air untuk Budidaya Ikan Guppy berdasarkan Suhu dan Derajat Keasaman Air menggunakan Metode KNN (K-Nearest Neighbor)," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 6, no. 1, pp. 473–481, 2022, [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- [7] D. Irawan, S. P. Sari, E. Prasetyono, and A. F. Syarif, "Growth Performance And Survival Rate Of Brilliant Rasbora (*Rasbora einthovenii*) At Different Ph Treatments," *J. Aquatropica Asia*, vol. 4, no. 2, pp. 15–21, 2019, doi: 10.33019/aquatropica.v4i2.2221.
- [8] B. S. Kusumaraga, S. Syahririni, D. Hadidjaja, and I. Anshory, "Aquarium Water Quality Monitoring Based On Internet Of Things," *Procedia Eng. Life Sci.*, vol. 1, no. 2, 2021, doi: 10.21070/pels.v1i2.966.
- [9] I. Resti, M. Wahyuni, Y. N. R. Wiryawan, and H. Tiana, "Pengaruh Suhu Air Terhadap Perubahan Tingkah Laku Dan Metabolisme Pada Ikan Mas ( *Cyprinus carpio* )," *BEST J. (Biology Educ. Sains Technol.)*, vol. 7, no. 1, pp. 268–274, 2024.
- [10] R. Nugraha, R. Suwandi, F. A. Monica, and R. M. Pertiwi, "Perubahan Suhu Media Air Berpengaruh terhadap Survival Rate dan Glukosa Darah Ikan Mas (*Cyprinus Carpio*)," *J. Pengolah. Has. Perikan. Indones.*, vol. 25, no. 2, pp. 322–330, 2022, doi: 10.17844/jphpi.v25i2.37435.
- [11] R. Furqoni, *Rancang Bangun Pemanfaatan Sistem Rfid Untuk Kemudahan Login Pembayaran*. 2020.
- [12] R. Oktavina, *Implementasi Media Pembelajaran Flowchart Pada Materi Sistem Pencernaan Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Kelas Xi Ma Ma'arif 03 Seputih Banyak*. 2022.
- [13] E. D. Hendrawan, Winarno, and T. Novianti, "Rancang Bangun Sistem Penghitungan Benih Ikan Lele Otomatis Berbasis Arduino," *J. Ilm. Comput. Insight*, vol. 2, no. 2, pp. 27–35, 2020.
- [14] M. Zen, Irwan, Hafni, and M. D. P. Ananda, "Implementasi dan Pengujian Menggunakan Metode BlackBox Testing Pada Sistem Informasi Tracer Study," *Bull. Comput. Sci. Res.*, vol. 4, no. 4, pp. 327–340, 2024, doi: 10.47065/bulletincsr.v4i4.359.
- [15] O. Supriadi, G. Firasanto, N. Rohmat, and M. R. H. Mubarrak, "Rancang Bangun Alat Deteksi Sinkron Karburator Sepeda Motor Dua Silinder," *Epic J. Electr. Power Instrum. Control*, vol. 4, no. 2, p. 167, 2021, doi: 10.32493/epic.v4i2.15615.