

## **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisi langkah-langkah yang harus dilakukan sebelum sistem yang dirancang ini diimplementasikan. Pengujian ini dilakukan untuk memastikan setiap komponen yang digunakan baik perangkat keras maupun perangkat lunak serta sistem secara keseluruhan dapat bekerja dengan baik.

### **4.1 Pengujian Perangkat Keras**

Pengujian perangkat keras ini dilakukan secara langsung untuk mengecek dan mengkalibrasi apakah sistem (perangkat keras) yang telah di buat dapat beroperasi dengan baik sesuai dengan desain perancangan yang sudah dibuat sebelumnya, maka terlebih dahulu dilakukan pengecekan pada seluruh komponen *hardware* yang digunakan. Bentuk fisik sistem rancang bangun sistem monitoring pemberian pakan ikan otomatis dan ph air menggunakan Wemos D1 R1 dapat dilihat pada gambar 4.1



**Gambar 4. 1 Bentuk Fisik Sistem Monitoring Pemberian Pakan Ikan Otomatis Dan PH**

#### 4.1.1 Pengujian Wemos D1 R1

Pengujian Wemos D1R1 dilakukan untuk mengetahui Wemos D1R1 dapat bekerja dengan baik dalam mengirim data sensor. Wemos D1R1 merupakan pemroses rancang bangun sistem monitoring pemberian pakan ikan otomatis dan ph air menggunakan Wemos D1R1 yang menjembatani antara perangkat keras menuju perangkat lunak. Wemos D1R1 ketika pertama kali dinyalakan atau koneksi terputus akan melakukan pengulangan (looping) untuk menghubungkan dengan WiFi agar mendapatkan akses internet, sehingga akan dapat terkoneksi WiFi secara baik. Apabila telah terkoneksi Wemos D1R1 akan dapat langsung mengirim data sensor. Hasil pengujian Wemos D1R1 yang telah dilakukan dapat dilihat di table 4.1 berikut:

**Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Wemos D1R1**

Percobaan	Kondisi	Serial monitor	Keterangan
1	Terputus	Menyambungkan WiFi	Mencari koneksi yang telah disesuaikan pada konfigurasi
2	Terkoneksi	Terhubung dengan Wifi	Perangkat Wemos D1R1 terhubung dengan Wifi
3	Terkoneksi	Mengambil data inputan sensor	Mengirim data sensor

#### 4.1.2 Pengujian Sensor *Load Cell*

Pengujian sensor *load cell* atau sensor berat ini dilakukan untuk memastikan bahwa sensor *load cell* ini dapat berfungsi dengan baik pada perancangan sistem ini. Sensor *load cell* ini berfungsi sebagai alat yang mengirimkan informasi tentang berat suatu objek yang sedang diukur. Pengujian sensor *load cell* dapat dilihat pada gambar 4.2



**Gambar 4. 2 Pengujian berat Sensor *Loadcell***

Proses pengujian ini dilakukan dengan menambahkan objek (pakan ikan) ke sensor *load cell* untuk diukur berat pakan ikan, mengamati data yang muncul pada serial monitor yang terhubung ke mikrokontroler yaitu hasil pengukuran berat pakan ikan yang terdeteksi dan terukur oleh sensor *load cell*. Data hasil pengujian sensor load cell pada tabel 4.1.

**Tabel 4. 2 Pengujian Sensor *Loadcell***

Pengujian Ke	Hasil Pengukuran ( <i>gram</i> )		
	Timbangan Standar (M1)	Sensor <i>Load Cell</i> (M2)	Kesalahan/ <i>Error</i> (E %)
1	178 g	168 g	10 g
2	400 g	398 g	2 g
3	550 g	545 g	5 g
4	800 g	795 g	5 g
5	1000 g	990 g	10 g
<b>Kesalahan (error) total</b>			<b>32 g</b>
<b>Rata- rata error</b>			<b>6.4%</b>

Data pembandingan dalam pengujian ini adalah berat yang diketahui dari sebuah timbangan standar, dengan pengambilan data yang dilakukan dalam kisaran berat antara 100 gram hingga 1000 gram, dimana nilai error dari hasil pengukuran yang diperoleh dengan timbangan standard dan yang terukur oleh sensor load cell dapat di hitung dengan persamaan 1 dan untuk menghitung nilai

kesalahan total dapat dihitung dengan persamaan 2 serta untuk menghitung nilai rata-rata kesalahan dapat dihitung dengan persamaan 3.

$$\text{Error (E)} = \text{M1} - \text{M2} \dots \dots \dots \text{(Persamaan 1)}$$

$$\text{Kesalahan total} = \text{E}_1 + \text{E}_2 + \text{E}_3 + \text{E}_4 + \text{E}_5 + \text{E}_6 + \text{E}_7 \dots \dots \dots \text{(Persamaan 2)}$$

$$\text{Kesalahan rata-rata} = \frac{\text{Kesalahan Total}}{\text{Banyaknya Pengujian}} \times 100\% \dots \dots \text{(Persamaan 3)}$$

Keterangan :

Kesalahan Total : Merupakan hasil penjumlahan nilai kesalahan dalam setiap pengujian

Kesalahan Error (E) : merupakan selisih nilai dari hasil pengukuran berat dengan alat ukur (timbangan) dengan hasil pengukuran sensor load cell

M1 : hasil pengukuran dengan alat ukur (timbangan)

M2 : hasil pengukuran sensor *load cell*

Hasil Perhitungan =

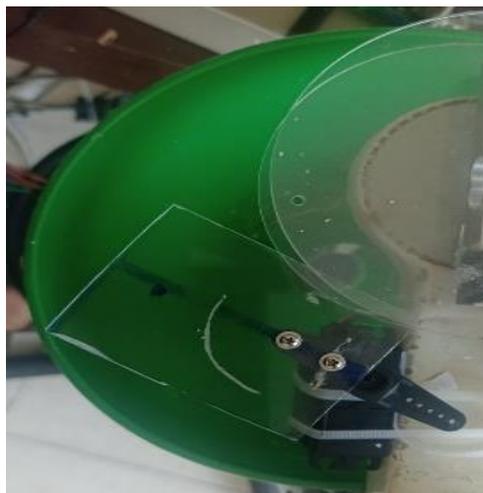
$$\text{Kesalahan Total} = 10 + 2 + 5 + 5 + 10 = 32\text{g}$$

$$\text{Kesalahan rata-rata} = \frac{32\text{g}}{5} \times 100\%$$

$$= 6,4\%$$

### 4.1.3 Pengujian Motor Servo

Pengujian motor servo ini dilakukan agar motor servo dapat bekerja dengan baik, motor servo ini digunakan sebagai pembuka dan penutup pintu pakan yang akan masuk kedalam kolam ikan. Proses pengujian motor servo dapat dilihat pada gambar 4.3



**Gambar 4. 3 Pengujian Motor Servo**

Pengujian motor servo dilakukan sebanyak 7x, hasil pengujian motor servo dapat di lihat pada tabel 4.2.

**Tabel 4. 3 pengujian putaran servo terhadap pakan**

Pengujian ke	Sudut Gerak Motor Servo	Delay (s)	Berat Pakan (g)
1	30°	5 detik	0 g
2	45°	5 detik	120 g
3	60°	5 detik	190 g
4	90°	5 detik	350 g
5	120°	5 detik	500 g
6	150°	5 detik	501 g
7	180°	5 detik	502 g

Berdasarkan tabel 4.2 hasil pengujian motor servo dapat dinyatakan bahwa:

1. pada pengujian ke 1 sudut gerak motor servo sebesar 30 dengan delay sebanyak 5 detik dan berat pakan ikan yang terukur pada sensor *loadcell* sebesar 0 gram.

2. pada pengujian ke 2 sudut gerak motor servo sebesar 45 dengan delay sebanyak 5 detik berat pakan ikan yang terukur pada sensor *loadcell* sebesar 120 gram.
3. pada pengujian ke 3 sudut gerak motor servo sebesar 60 dengan delay sebanyak 5 detik berat pakan ikan yang terukur pada sensor *loadcell* sebesar 190 gram.
4. pada pengujian ke 4 sudut gerak motor servo sebesar 90° dengan delay sebanyak 5 detik berat pakan ikan yang terukur pada sensor *loadcell* sebesar 350 gram.
5. pada pengujian ke 5 sudut gerak motor servo sebesar 120° dengan delay sebanyak 5 detik berat pakan ikan yang terukur pada sensor *loadcell* sebesar 500 gram.
6. pada pengujian ke 6 sudut gerak motor servo sebesar 150° dengan delay sebanyak 5 detik berat pakan ikan yang terukur pada sensor *loadcell* sebesar 501 gram.
7. pada pengujian ke 7 sudut gerak motor servo sebesar 180° dengan delay sebanyak 5 detik berat pakan ikan yang terukur pada sensor *loadcell* sebesar 502 gram.

#### 4.1.4 Pengujian Sensor pH Air 4502c

Pengujian sensor pH air dilakukan untuk mendeteksi kualitas air kolam yang berupa pH air baik untuk kesehatan ikan ataupun tidak. Proses pengujian pH air dapat dilihat pada gambar 4.4.



**Gambar 4. 4 Pengujian Sensor pH Air**

Pengujian sensor pH air yang dilakukan sebanyak 5x, hasil pengujian sensor pH air dapat dilihat pada tabel 4.3

**Tabel 4. 4 Pengujian Sensor pH Air**

No	Objek	Hasil Pengujian		
		pH Meter (C1)	pH 4502C (C2)	Kesalahan/Error (E%)
1	pH Buffer Powder (4.01)	4.01	4	0.1
2	pH Buffer Powder (6.8)	6.8	7.1	-0.3
3	pH Buffer Powder (9.18)	9.18	8.5	0.68
4	Air Kran	7.5	7	0.5
5	Air Kolam	6.8	6.5	0.3
<b>Total kesalahan</b>				<b>1.28</b>
<b>Rata- rata error (%)</b>				<b>0.256%</b>

Berdasarkan tabel 4.3 hasil pengujian sensor pH air dapat dinyatakan bahwa:

1. Pengujian pertama menggunakan cairan aquades yang telah dilarutkan dengan bubuk pH 4.01 (asam) dengan nilai pH meter sebesar 4.01 pada pH 4502c dan dengan selisi atau nilai error (0.1).
2. Pengujian kedua menggunakan cairan aquades yang telah dilarutkan dengan bubuk pH 6.8 (*netral*) dengan nilai pH meter sebesar 7.1 pada pH 4502c dan dengan selisih atau nilai error (0.3).
3. Pengujian ketiga menggunakan cairan aquades yang telah dilarutkan dengan bubuk pH 9.8 (*Basa*) dengan nilai pH meter sebesar 8.5 pada pH 4502c dan dengan selisih atau nilai error (0.3).
4. Pengujian ke empat menggunakan air kran dengan nilai sebesar 7.5 pada pH meter dan pH 4502c menghasilkan 7 dengan selisih error (0.5).
5. Pengujian ke empat menggunakan air kolam dengan nilai sebesar 6.8 pada pH meter dan pH 4502c menghasilkan 6.8 dengan selisih error (0.3).

Data pembandingan dalam pengujian ini adalah nilai pH yang diketahui dari sebuah nilai pH meter, dimana nilai error dari hasil pengukuran yang diperoleh dengan timbangan standard dan yang terukur oleh sensor pH 4052c



**Tabel 4. 5 pengujian sensor secara keseluruhan**

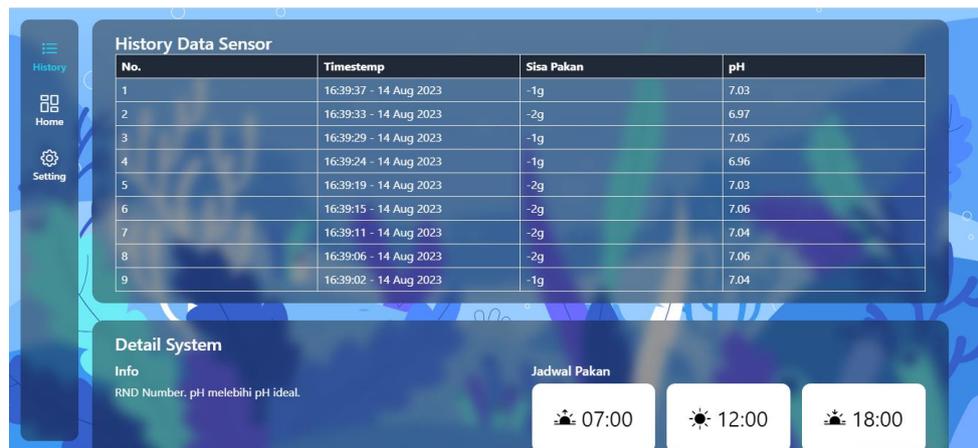
no	<i>Load cell</i>	motor Servo	sensor ph 4502c	buzzer
1	0	bergerak	pH 6.8	berbunyi
2	350	bergerak	pH 6.8	berbunyi
3	700	bergerak	pH 6.8	tidak berbunyi
4	1400	bergerak	pH 6.8	tidak berbunyi
5	2800	bergerak	pH 6.8	tidak berbunyi

Berdasarkan tabel 4.4 pengujian sensor secara keseluruhan pada sistem rancang bangun monitoring pemberian pakan ikan otomatis yaitu :

1. Pengujian ke 1 sensor *load cell* mendeteksi berat pakan sebanyak 0 gram, motor servo bergerak dan sensor pH mendeteksi pH 6.8 serta buzzer berbunyi sampai pakan terisi penuh.
2. Pengujian ke 2 sensor *load cell* mendeteksi berat pakan sebanyak 300 gram, motor servo dapat bergerak sensor pH mendeteksi pH 6.8 serta buzzer berbunyi sampai pakan terisi.
3. Pengujian ke 3 sensor *load cell* mendeteksi berat pakan sebanyak 700 gram, motor servo dapat bergerak sensor pH mendeteksi pH 6.8 serta buzzer tidak berbunyi di karenakan pakan lebih besar dari 500 gram.
4. Pengujian ke 4 sensor *load cell* mendeteksi berat pakan sebanyak 1400 gram, motor servo dapat bergerak sensor pH mendeteksi pH 6.8 serta buzzer tidak berbunyi.
5. Pengujian ke 5 sensor *load cell* mendeteksi berat pakan sebanyak 2800 gram, motor servo dapat bergerak sensor pH mendeteksi pH 6.8 serta buzzer tidak berbunyi.

Monitoring dan penjadwalan sistem pemberian pakan ikan dapat di akses melalui website <https://djmukti.darmajaya.ac.id/ikan>.

Proses monitoring dan penjadwalan sistem pemberian pakan ikan ini dilakukan dengan tujuan untuk memberikan kemudahan kepada peternak ikan untuk dapat memonitoring tingkat pakan ikan dan kualitas pH air dalam kondisi normal. Hasil monitoring dan penjadwalan sistem pemberian pakan ikan dapat dilihat pada gambar 4.5.



**Gambar 4.5 Hasil monitoring dan penjadwalan pakan ikan**

Berdasarkan gambar 4.6 hasil monitoring dan penjadwalan pakan ikan menunjukkan kinerja alat berupa hasil monitoring pemberian pakan dan sisa pakan ikan serta penjadwalan pemberian pakan ikan setiap harinya.

### 4.3 Kelebihan dan Kekurangan

Setiap penelitian tentunya terdapat kelemahan dan kelemahan masing-masing. Adapun kelebihan dan kelemahan pada sistem ini yakni:

#### 4.3.1 Kelebihan

Kelebihan pada sistem ini:

- Automatisasi Pemberian Pakan Sistem ini memungkinkan pemberian pakan ikan secara otomatis sesuai jadwal yang telah ditentukan. Hal ini membantu dalam menjaga konsistensi pemberian pakan yang tepat dan sesuai, menghindari underfeeding atau overfeeding.
- Pemantauan pH Air yang Akurat Kemampuan sensor pH air untuk memantau dan mengirimkan data secara otomatis memungkinkan pemilik

budidaya ikan untuk memantau kualitas air dengan akurat. Ini membantu dalam menjaga kondisi lingkungan yang optimal bagi pertumbuhan ikan.

- c. Efisiensi Sumber Daya Dengan pemberian pakan yang terkontrol dan pengukuran pH air yang tepat, sistem ini membantu menghindari pemborosan sumber daya seperti pakan dan air. Ini dapat mengurangi biaya operasional dan dampak lingkungan negatif.
- d. Notifikasi dan Peringatan: Sistem ini mampu memberikan notifikasi secara otomatis jika ada perubahan signifikan dalam kondisi lingkungan, seperti tingkat pH air yang tidak sesuai atau sisa pakan yang rendah. Hal ini membantu dalam mengambil tindakan cepat untuk menjaga kesehatan ikan.

#### **4.3.2 Kekurangan**

Kekurangan Pada Sistem ini yakni:

- a. Ketergantungan pada Koneksi Internet Sistem ini membutuhkan koneksi internet yang stabil untuk beroperasi dan mengirim data. Jika koneksi internet terganggu, monitoring dan pengendalian dari jarak jauh dapat terpengaruh.
- b. Kompleksitas Teknologi: Implementasi sistem berbasis IoT memerlukan pemahaman teknis yang cukup. Pemilik budidaya ikan mungkin memerlukan bantuan teknis dalam pemasangan awal dan pemeliharaan.
- c. Kesalahan Teknis: Seperti halnya setiap teknologi, ada potensi untuk kesalahan teknis atau kegagalan perangkat. Pemilik budidaya perlu memahami cara mengatasi masalah teknis yang mungkin muncul.
- d. Keterbatasan pada Skala Besar: Sistem ini mungkin lebih cocok untuk budidaya ikan dalam skala kecil hingga menengah. Pada budidaya dalam skala besar, diperlukan lebih banyak infrastruktur dan pengaturan yang kompleks.