

## **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisi tentang hasil uji coba dan analisis terhadap sistem. Pengujian dimulai dengan memastikan setiap komponen (Nodemcu, sensor *Turbidity*, sensor suhu *DS18B20*, sensor *water level*, *relay* dan aplikasi *blynk*) apakah alat yang telah dibuat dalam kondisi bagus dapat bekerja dengan baik sesuai dengan program yang telah dibuat, kemudian mengecek setiap jalur yang terhubung dengan komponen yang digunakan telah terkoneksi, dimana rangkaiannya disesuaikan dengan gambar skematiknya. Pengujian yang dilakukan meliputi pengujian sensor *Turbidity*, sensor suhu *DS18B20*, relay dan aplikasi *blynk* dan pengujian sistem keseluruhan.

### **4.1 Hasil**

Uji coba dilakukan untuk memastikan rangkaian yang dihasilkan mampu bekerja sesuai dengan yang diharapkan, maka terlebih dahulu dilakukan langkah pengujian dan mengamati langsung rangkaian serta komponen. Hasil pengukuran ini dapat diketahui rangkaian telah bekerja dengan baik atau tidak, sehingga apabila terdapat kesalahan dan kekurangan akan terdeteksi. Gambar 4.1 berikut ini merupakan gambar dari bentuk fisik alat yang telah dibuat.



**Gambar. 4.1. Bentuk Fisik Alat**

Dari hasil perakitan peneliti dapat mengetahui sistem kerja dari alat yang telah berkerja dengan baik yaitu. Dari hasil uji coba sistem keseluruhan dapat diketahui jika hasil pembacaan sensor kekeruhan air lebih dari 1.04 dan kurang dari 12.26 NTU maka air ember dikatakan normal

sedangkan jika hasil pembacaan sensor lebih dari 15.24 NTU maka air dikatakan keruh sehingga *relay* akan *on* untuk melakukan pengurasan air ember. Sedangkan pada hasil pembacaan sensor suhu air kurang dari 26,2 sampai 30.0°C maka air dikatakan air ember normal dan jika hasil pembacaan sensor suhu lebih dari 30°C maka air dikatakan panas sehingga *relay* akan aktif untuk menyalakan aerasi. Sedangkan jika sensor dalam Level 1 (kolam Habis) maka relay akan menyala untuk menghidupkan pompa pengisian air kolam, jika sensor dalam Level 2 (Kolam penuh) maka relay akan off untuk mematikan pompa. Sedangkan jika sensor dalam Level 3 (Kolam Banjir) maka relay 2 akan on untuk melakukan pengurasan kolam budidaya ikan lele.

#### 4.1.1 Hasil Pengujian dan Pembahasan

Pada pengujian ini meliputi pengujian Nodemcu, sensor *Turbidity*, sensor suhu DS18B20, *sensor water level*, relay, aplikasi *blynk* dan rangkaian keseluruhan. Pengujian ini dilakukan agar peneliti dapat mengetahui kelebihan dan kekurangan sistem yang telah di buat hasil pengujian sebagai berikut:

#### 4.1.2 Pengujian Pada Saat Terhubung Aplikasi Blynk

Pengujian aplikasi *blynk* akan dilakukan mulai dari mengakses aplikasi *blynk* dengan 2 percobaan yaitu dengan percobaan saat *nodemcu* terhubung modem *wifi* dan saat *nodemcu* tidak terhubung modem *wifi*. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 4.1 dibawah ini.

**Tabel 4.1. Hasil Pengujian Aplikasi Blynk**

Skenario pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian	kesimpulan
Menghubungkan modem <i>wifi</i> ke <i>Blynk</i>	Tersambung		Sistem tersambung modem wifi

	Tidak Tersambung		Sistem tidak tersambung modem wifi
--	------------------	--	------------------------------------

Dari hasil 2 percobaan aplikasi *blinky* maka dapat diketahui jika koneksi modem *wifi* tidak tersambung maka akan tampil tanda seru berwarna merah, sedangkan jika koneksi modem *wifi* tersambung tidak akan tampil tanda seru merah.

#### 4.1.3 Pengujian Sensor Suhu DS18B20

Pengujian sensor suhu dilakukan agar peneliti mengetahui respon sensor suhu DS18B20 dengan air berada di ruangan dalam waktu beberapa menit. Dalam ujicoba ini peneliti melakukan 2 kali percobaan yaitu dengan melakukan pengukuran suhu air hangat dan suhu air dingin serta menggunakan termometer digital untuk melakukan perbandingan hasil pembacaan sensor. Hasil dari pembacaan sensor suhu ditampilkan pada Tabel 4.2 dan 4.3.

##### 4.1.3.1 Pengujian Respon Sensor DS18B20 pada Air Hangat dan Air Dingin

Untuk mengetahui keakuratan pembacaan sensor DS18B20, maka dilakukan pengujian respon sensor suhu di media yang berbeda. Data pengujian dapat dilihat pada Tabel 4.2.

**Tabel. 4.2 Pengujian Respon Sensor DS18B20 Air Hangat & Air Dingin**

T (menit)	Hasil pembacaan termometer (°C)	Hasil pembacaan sensor Air Hangat (°C)	Error (%)	Hasil pembacaan termometer (°C)	Hasil Pembacaan Sensor Air Dingin (°C)	Error (%)
1	48.8	48.89	0.184	14.2	14.18	0.140
2	48.5	48.55	0.103	14.2	14.2	0
3	47.9	47.94	0.013	14.3	14.27	0.209
4	47.5	47.49	0.021	14.4	14.38	0.138
5	47	47.11	0.234	14.5	14.48	0.137
6	46.5	46.5	0	14.6	14.57	0.205

7	46	46.11	0.239	14.6	14.61	0.068
8	45.7	45.61	0.196	14.8	14.77	0.202
9	45.2	45.24	0.088	14.9	14.88	0.134
10	44.8	44.8	0	15	15.12	0.8
Rata-rata error pembacaan suhu			0.0714			1.828

Hasil pengukuran oleh sensor DS18B20 didapatkan bahwa suhu air mengalami perubahan setiap menitnya. Perubahan ini disebabkan oleh cuaca yang berubah-ubah. Pada siang hari sekitar pukul 12.00 WIB suhu air akan mengalami perubahan suhu di karena kan cuaca panas. Pada sore hari menjelang malam hari sekitar pukul 18.00 WIB suhu air akan mengalami perubahan menjadi dingin di karena kan sinar matahari sudah tidak ada. Respon suhu yang didapatkan adalah linier, yaitu mengalami penurunan suhu rata-rata sebesar 0.184<sup>o</sup>C setiap menitnya.

$$Error(\%) = \frac{(Nilai\ Sensor\ DS18b20) - (Nilai\ Termometer)}{Nilai\ Termometer} \times 100\%$$

$$Error(\%) = \frac{(48.89) - (48.8)}{48.8} \times 100\%$$

$$Error(\%) = \frac{(0.9)}{48.8} \times 100\%$$

$$Error(\%) = 0.184$$

Perhitungan rata-rata error pada saat melakukan uji coba sensor suhu DS18b20.

$$Rata - Rata\ Error(\%) = \frac{\sum Error}{\sum Ujicoba}$$

$$Rata - Rata\ Error(\%) = \frac{0.0714}{10}$$

$$Rata - Rata\ Error(\%) = 0.00714$$

#### 4.1.3.2 Pengujian Respon Sensor DS18B20 Pada Bak Ember

Pengujian dilakukan seperti halnya pengujian sebelumnya. Pengujian dilakukan pada air dingin.

Data pengujian dapat dilihat pada tabel 4.3.

**Tabel 4.3. Hasil Pengujian Sensor Suhu DS18b20 Pada Bak Ember**

Ujicoba	Hasil pengukuran sensor suhu Ds18b20	Kondisi Relay Airasi	Hasil Tampilan Aplikasi	Keterangan
Ember 1	26,2	OFF		Apabila suhu >30 maka

Ember 2	29.81	OFF		pompa aerasi akan menyala
Ember 3	35,03	ON		
Ember 4	33	ON		

#### 4.1.4 Hasil Pengujian Sensor *Turbidity*

Pada pengujian kekeruhan air menggunakan sensor *Turbidity* dimana ada 3 wadah berisi air sampel dari ember dan air sumur. Sehingga nilai ADC yang didapat oleh sensor selanjutnya akan dikonversi kedalam satuan kekeruhan air yang sebenarnya yaitu NTU. Untuk mengkonversikan nilai ADC ke dalam nilai kekeruhan satuan air yaitu NTU (*Nefelometrik Turbidity Unit*) dilakukan dengan cara pembuatan beberapa sampel air yang mempunyai nilai tingkat kekeruhan yang berbeda-beda. Dalam pengujian ini sampel air diuji secara bergantian dan berurutan dari sampel air ember ke-1, ke-2, dan ke-3 air sumur, hasil pengujian dapat dilihat pada Gambar 2 dan Tabel 4.2.



Gambar 4.2 Pengujian Sensor *Turbidity* untuk Sampel Air Ember 1 (a), Sampel Air Ember 2 (b), Sampel Air Sumur (c)

Tabel 4.4. Hasil Pengukuran Sensor Kekeruhan Air

Ujicoba ke	Kekeruhan (NTU)	Status Relay Kran Pengurasan	Keterangan	
			Kran Pengisian	Kran Pengurasan
1	5,85	Off	Mati	Mati
2	4.84	Off	Mati	Mati

3	9.56	Off	Mati	Mati
4	9.73	Off	Mati	Mati
5	7.37	Off	Mati	Mati
6	24.41	On	Hidup	Hidup
7	82.79	On	Hidup	Hidup
8	14.79	Off	Mati	Mati
9	15.44	On	Hidup	Hidup
10	17.49	On	Hidup	Hidup

Dari hasil 10 kali percobaan pada kekeruhan air dapat diketahui jika hasil pembacaan sensor >15.44 NTU di anggap keruh maka relay kran pengurasan dan kran pengisian akan aktif sedangkan jika hasil pembacaan sensor <15.44 NTU belum keruh maka relay kran pengurasan dan kran pengisian tidak akan aktif.

#### 4.1.5 Hasil Pengujian Water Level Sensor

Pada pengujian *Water Level Sensor* ini peneliti akan melakukan uji coba dengan dari masing-masing sensor yaitu level 1, level 2 dan level 3 peneliti akan melakukan uji coba apakah sensor water level yang digunakan sebagai pengukur ketinggian air sungai telah berkerja dengan baik hasil pengujian dapat dilihat pada table 4.5.

**Tabel 4.5. Hasil Pengujian Water Level**

Uji Coba Ke-	Konidisi Sensor			Ukuran pada setiap level air	Keterangan
	Level 1	Level 2	Level 3		
1	<i>Low</i>	<i>Low</i>	<i>Low</i>	0 ml	Tidak ada air
2	<i>High</i>	<i>Low</i>	<i>Low</i>	400 ml	Kolam Habis
3	<i>High</i>	<i>High</i>	<i>Low</i>	800 ml	Kolam Penuh
4	<i>High</i>	<i>High</i>	<i>High</i>	1200 ml	Kolam Banjir

Dari hasil ujicoba *Water Level Sensor* dapat diketahui, jika sensor dalam Level 1 (Kolam habis) maka relay akan menyala untuk menghidupkan pompa pengisian air kolam, jika sensor dalam Level 2 (Kolam penuh) maka relay akan off untuk mematikan pompa. Sedangkan jika sensor dalam Level 3 (Kolam Banjir) maka relay 2 akan on untuk melakukan pengurasan kolam budidaya ikan lele.

#### 4.1.6 Pengujian Sistem Secara Keseluruhan

Pengujian sistem secara keseluruhan dilakukan untuk menguji kinerja sistem, Teknik Budidaya Ikan Dalam Ember (Budikdamber) Berbasis *Internet Of Things (IoT)*. Peneliti akan menguji coba sistem mulai dari sensor *Turbidity*, Sensor DS18B20, relay dan aplikasi *blynk* dilakukan uji coba sistem agar peneliti dapat mengetahui apakah sistem yang telah dibuat dapat bekerja dengan baik. Dari hasil uji coba sistem dapat diketahui bahwa sistem dapat bekerja dengan baik sesuai perintah pada program yang telah dibuat dapat dilihat seperti pada gambar dan tabel 4.8. Berikut hasil pengujian sistem keseluruhan.

**Tabel 4.8. Hasil Pengujian Sistem Keseluruhan**

Percobaan	Percobaan ke-	Hasil Tampilan pada aplikasi	Kondisi		Ket
			Aerasi	Kran	
Sensor suhu Air (°C)	1	26,2	OFF		Suhu Normal
	2	29.81	OFF		Suhu Dingin
	3	35,03	ON		Suhu air Hangat
Sensor Turbidity Selama 120 detik	Ember 1	15.24 NTU		ON	Kuras Air Ember
	Ember 2	5.26 NTU		OFF	Sedikit Keruh

Uji Coba Ke-	Konidisi Sensor			Ukuran pada setiap level air	Kondisi		Keterangan
	Level 1	Level 2	Level 3		pompa pengisian	Kran Pengurasan	
1	<i>High</i>	<i>Low</i>	<i>Low</i>	400 ml	Aktif	Tidak Aktif	Kolam Habis
2	<i>High</i>	<i>High</i>	<i>Low</i>	800 ml	Tidak Aktif	Tidak Aktif	Kolam Penuh
3	<i>High</i>	<i>High</i>	<i>High</i>	1200 ml	Tidak Aktif	Aktif	Kolam Banjir

Dari hasil uji coba sistem keseluruhan dapat diketahui jika hasil pembacaan sensor kekeruhan air kurang dari 15.24 NTU maka air ember dikatakan normal sedangkan jika hasil pembacaan sensor lebih dari 15.24 NTU maka air dikatakan keruh sehingga *relay* akan *on* untuk melakukan pengurasan air ember. Sedangkan pada hasil pembacaan sensor suhu air kurang dari 26,2 sampai 30.0°C maka air dikatakan air ember normal dan jika hasil pembacaan sensor suhu lebih dari 30°C maka air dikatakan panas sehingga *relay* akan aktif untuk menyalakan aerasi. *Water Level Sensor* dapat diketahui, jika sensor dalam Level 1 (kolam Habis) maka relay akan menyala untuk menghidupkan pompa pengisian air kolam, jika sensor dalam Level 2 (Kolam penuh) maka relay

akan off untuk mematikan pompa. Sedangkan jika sensor dalam Level 3 (Kolam Banjir) maka relay 2 akan on untuk melakukan pengurasan kolam budidaya ikan lele.

#### 4.1.7 Hasil Implementasi di Lapangan

Pengujian ini dilakukan agar peneliti dapat mengetahui bahwa alat yang dibuat dapat bekerja dengan baik dalam menampilkan hasil pembacaan sensor suhu dan sensor *GE Turbidity*.



**Gambar 4.3 Hasil Implementasi**

## 4.2 Kelebihan dan Kelemahan

### 4.1.1 Kelebihan

1. Sstem ini dapat memonitoring suhu, kekeruhan air dan ketinggian air dari jarak jauh
2. Sistem yang dibuat dapat menguras dan mengisi ember budidaya ikan secara otomatis
3. Dapat meminimalisir terjadinya kematian ikan.

### 4.1.2 Kelemahan

1. Alat ini belum memiliki power supply cadangan seperti aki atau baterai.
2. Alat ini belum dilengkapi dengan sensor Ph sehingga belum dapat mengukur kadar ph air.
3. Hasil pembacaan suhu masih mengalami error sebesar  $1,82^{\circ}\text{C}$ .