

# RANCANG BANGUN SISTEM *MONITORING* KUALITAS AIR UNTUK PEMBUDIDAYAAN IKAN PATIN BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IOT)*

Willy Susanto<sup>1</sup>, Gede Sukadarmika<sup>2</sup>, Widyadi Setiawan<sup>3</sup>.

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Udayana

Kampus Bukit Jimbaran, Bali, tlp. 0361 703315

E-mail : *Willysusanto.st@gmail.com*<sup>1</sup>, *sukadarmika@unud.ac.id*<sup>2</sup>, *widyadi@unud.ac.id*<sup>3</sup>.

## ABSTRAK

Perancangan alat ini akan membantu masyarakat yang ingin membudidayakan ikan patin dengan cara *me-monitoring* kualitas air agar sama dengan parameter-parameter yang telah ditetapkan. Perangkat *monitoring* kualitas air ini akan melakukan pembacaan kualitas air pada pembudidayaan ikan patin menggunakan sensor suhu, sensor pH meter, dan Sensor *Turbidity*. Hasil data yang diperoleh nantinya akan diolah mikrokontroler NodeMCU. Hasil akhir dari alat tersebut akan dikirimkan ke alamat IP Address yang disediakan oleh *provider* yang akan ditampilkan melalui perangkat yang telah disambungkan dengan alamat IP Address yang telah disediakan. Hasil pengujian alat secara keseluruhan menyatakan bahwa sistem ini dapat bekerja sesuai dengan harapan dimana sistem dapat mendeteksi kualitas air dengan kondisi baik dan kualitas air dengan kondisi buruk serta dapat mengirimkan data ke *web server* melalui aplikasi *web browser* pada *smartphone* ataupun Laptop/PC jika kualitas air dalam kondisi "Aman" ataupun dalam kondisi "Warning".

**Kata kunci:** Arduino, Ikan Patin, Sensor Suhu DS18B20, Sensor PH, Sensor *Turbidity*.

## ABSTRACT

*The design of this device will help people who want to cultivate the pangas catfish by monitoring water quality based on predetermined parameters. This water quality monitoring system device will carry out water quality readings for the farming with temperature sensor, pH sensor, and turbidity sensor. The results which gained from the sensors will be processed by NodeMCU that is used for the microcontroller. The final results of the data obtained will be processed by the microcontroller NodeMCU and will be sent to the IP Address which is supplied by the provider and will be displayed by the device that had been connected to the IP Address provided. From the results of the overall tool testing, this system can work well, thus it can detect good water quality and warning water quality for pangas catfish farming and also send the data to the web server through web browser's application in both smartphones or laptop/pcs if the quality of the water in a "good" (save) or "warning" condition.*

**Keywords:** *Arduino, DS18B20 Temperature Sensor, Pangas Catfish (Pangasius hypophthalmus), PH Sensor, Turbidity Sensor.*

## 1. PENDAHULUAN

Ikan patin merupakan jenis ikan konsumsi yang hidup di air tawar dan dapat ditemukan pada sungai-sungai besar di Indonesia seperti pada daerah-daerah seperti Sumatera, Kalimantan, dan

sebagian di Jawa. Ikan patin diketahui sebagai salah satu komoditas yang sangat digemari, sebab mempunyai harga jual yang tinggi. Ikan patin memiliki banyak manfaat dan juga memiliki protein yang berguna untuk tubuh. Selain pada cita rasa yang digemari, nilai protein pada ikan patin

---

dapat mencapai 68,6%, gizi lainnya pada ikan patin adalah 3,5% abu, 5,8% lemak, dan 59,3% air [1].

Kemajuan teknologi yang begitu pesat harus dapat dipelajari, dimanfaatkan dan diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Kemajuan teknologi yang dapat dirasakan sekarang ini yaitu pada bidang pengendalian. Teknologi jaringan komputer yang berkembang saat ini sangat cepat, sehingga dapat memecahkan permasalahan seperti jarak dan waktu. Perkembangan perangkat komunikasi aktif semakin dekat dengan keberadaan teknologi berbasis IoT. Contohnya dalam kehidupan sehari-hari yang menerapkan penggunaan sistem komputer. Hal ini membuat kinerja menjadi lebih efektif dan efisien [2].

*Internet of Things* (IoT) adalah konsep yang memiliki suatu tujuan untuk memperluas manfaat yang dapat terhubung dengan jaringan internet secara kontinuitas. IoT mengarah kepada objek yang dapat diidentifikasi dengan unik sebagaimana *representative virtual* yang didasari oleh internet. IoT juga merupakan teknologi yang dapat memaksimalkan kinerja suatu benda atau alat seperti sensor cerdas yang nantinya terhubung dengan jaringan internet [3]. Sistem kerja IoT yaitu interaksi yang terjadi antara mesin dan mesin, dimana kedua mesin otomatis saling terkoneksi antara satu dengan yang lainnya tanpa campur tangan pengguna. Sehingga untuk mencapai cara kerja IoT, interaksi antara kedua mesin tersebut harus terkoneksi dengan jaringan internet. Pengguna bertugas sebagai pengatur dan pengawas sistem sehingga alat dapat bekerja secara langsung [4].

Parameter kualitas air pada pembudidayaan ikan patin yang perlu dipantau meliputi 1) Suhu air diukur dengan termometer yang dicelupkan ke dalam air selama 3 menit, 2) pH air diukur dengan water pH tester yang dicelupkan ke dalam kolam selama 2-3 menit, 3) Kekeruhan air diukur dengan *secchi disk* yang dicelupkan dengan perlahan ke dalam air. Amati permukaan *secchi disk* dan hentikan bila

warna *secchi* hilang lalu angkat secara perlahan dan hentikan bila warna *secchi disk* mulai terlihat. Hitung berapa meter pada saat warna *secchi disk* hilang dan pada saat warna *secchi disk* mulai terlihat lalu jumlahkan hasilnya dan dibagi 2 untuk mendapatkan hasil kecerahan airnya [5].

Berdasarkan perihal tersebut, peneliti ingin membuat sebuah alat untuk melakukan *monitoring* kualitas air dengan menggunakan parameter suhu, pH air, dan kekeruhan air pada wadah bak penampung yang nantinya bisa mengirimkan informasi ke laptop atau *smartphone* pengguna. Sehingga dapat membantu masyarakat yang ingin membudidayakan ikan patin supaya lebih mengefisiensi waktu dan mendapatkan kualitas ikan patin secara maksimal .

## 2. KAJIAN PUSTAKA

### 2.1 Ikan Patin

Ikan patin mempunyai nama ilmiah yang dikenal dengan *Pangasius hypophthalmus*, yang saat ini sangat diminati di Indonesia hingga mancanegara. Peningkatan produksi ikan patin mengalami pelonjakan yang pesat di Indonesia, dimana pada tahun 2004 produksinya sebesar 23.962 ton dan terjadi peningkatan pada tahun 2008 menjadi 52.470 ton [6].

Banyak rumah makan di Indonesia menghadirkan ikan patin bakar atau goreng sebagai sajian utamanya. Daging ikan patin tanpa duri (*Fillet*) biasa dipasarkan dengan nama *Dory* [7].

Berikut merupakan kriteria benih yang baik untuk pembudidayaan ikan patin [7]:

1. Ukuran sama rata dan tidak cacat.
2. Geraknya gesit, jika diberi arus pada air maka bibit akan berenang melawan arus.
3. Warna gelap mengkilap.
4. Jika dikejutkan akan bergerak dan ketika diberi makan akan memakan pakan tersebut dengan cepat.
5. Panjang tubuh 5-8 cm dengan berat kurang lebih 50 gram, sedangkan pembesaran ikan patin dalam Keramba Jaring Apung

- (KJA) memiliki benih berukuran setidaknya 10 cm.
6. Setidaknya benih ikan patin mendapatkan vaksinasi.
  7. Bibit ikan patin yang digunakan adalah bibit yang dapat mengkonsumsi pelet.

Ikan patin biasa hidup di perairan seperti sungai, rawa, waduk dengan perairan yang tidak terlalu dalam dan biasanya menetap di dasar perairan. Ikan patin biasanya hidup bergerombol dan memijah pada saat musim hujan. Kualitas air yang baik untuk pembudidayaan ikan patin memiliki parameter sebagai berikut [7].

**Tabel 1.** Parameter Kualitas Air untuk Pembudidayaan Ikan Patin [7]

NO	JENIS	SATUAN	NILAI
1	Suhu	°C	27 - 32
2	pH air	-	6,5 - 8,5
3	Kecerahan	Cm	> 25

## 2.2 Sensor Turbidity

Sensor *Turbidity* biasa digunakan untuk mengetahui nilai dari kekeruhan air. Sensor ini membaca perbandingan antara cahaya yang dipantulkan dan cahaya yang akan datang melalui sifat optik air yang masuk. Kekeruhan dalam air biasanya terjadi karena adanya partikel mikroskopis individu (*suspended solids*) yang ada di dalam air. Banyaknya partikel mikroskopis ini berbanding lurus dengan kekeruhan yang ada di dalam air. Sensor kekeruhan ini akan mengikuti perubahan kekeruhan yang ada di dalam air dengan perubahan tegangan *output* sensor. Semakin rendah nilai desimal yang ada pada sensor ini, maka semakin keruh keadaan air di dalam wadah penampung [8].

## 2.3 Sensor DS18B20

Sensor DS18B20 adalah sensor suhu yang memiliki keluaran nilai secara digital, selain itu sensor ini juga mempunyai tingkat akurasi yang tinggi, yaitu 0,5°C pada suhu berkisar -10°C sampai +85°C.

Sensor DS18B20 hanya memerlukan satu *wire* saja sehingga tidak lagi membutuhkan ADC (*Analog Digital Converter*) untuk terhubung dengan mikrokontroler sensor-sensor suhu lainnya [9].

## 2.4 Sensor PH Meter

Prinsip dasar pengukuran pH dengan menggunakan pH meter dikarenakan adanya potensi proses elektrokimia yang terjadi antara larutan elektroda dalam wadah dengan larutan/bahan yang ada dari luar wadah yang tidak diketahui. Timbulnya hal ini biasanya dikarenakan adanya bahan/larutan kimia yang masuk ke dalam wadah air terbuka sehingga mengubah nilai dari pH air.

Skema elektroda pH meter akan mengukur potensial listrik antara *Mercury Chloride* (HgCl) pada elektroda pembanding dan potasium klorida (KCl) yang diketahui sebagai larutan pada gelas elektroda serta potensial antara larutan dan elektroda perak. Akan tetapi potensial antara sampel dengan elektroda gelas dapat berubah-ubah sesuai sampel yang digunakan [10].

## 2.5 Modul Multiplexer CD74HC4067

Modul Multiplexer CD74HC4067 digunakan sebagai IC untuk menghubungkan sensor ke berbagai mikrokontroler secara langsung. Modul Multiplexer CD74HC4067 berfungsi menambah *input* analog dari modul ESP8266 [11].

## 2.6 Modul NodeMCU ESP8266

NodeMCU ESP8266 adalah modul WiFi yang digunakan sebagai alat yang tambahan pada mikrokontroler yang mirip dengan Arduino namun dapat terhubung secara langsung dengan WiFi agar dapat terhubung dengan TCP/IP. NodeMCU ESP8266 memerlukan daya sekitar 3.3V dan mempunyai tiga metode WiFi yaitu *Station*, *Access Point*, dan *Both* (keduanya). NodeMCU ESP8266 juga

dibekali prosesor, memori, dan GPIO dimana jumlah pin yang digunakan tergantung dengan jenis ESP8266 yang digunakan. Oleh karena itu NodeMCU dapat berjalan tanpa tambahan mikrokontroler apa pun karena sudah memiliki perlengkapan seperti mikrokontroler pada umumnya [12].

## 2.7 *Arduino Integrated Development Environment (IDE)*

*Integrated Development Environment (IDE)* merupakan suatu aplikasi pemrograman yang digunakan untuk membangun sebuah perangkat lunak dengan tujuan sebagai penyedia layanan utilitas pada saat membangun sebuah perangkat lunak tersebut [13]. Bahasa pemrograman yang sering digunakan dalam membangun sebuah perangkat lunak yaitu Java, lalu untuk membangun tampilan atau *layout* menggunakan bahasa XML [14].

## 2.8 *Hyper Text Transfer Protocol (HTTP)*

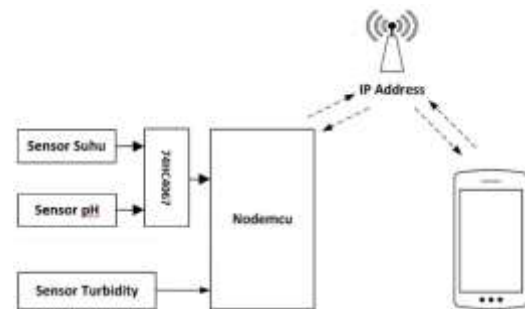
*Hyper Text Markup Language (HTTP)* adalah suatu *standard* bahasa yang sering kali digunakan dalam menampilkan *document web*, fungsi lain dari HTTP yaitu [15]:

- Mengontrol pada sisi tampilan *web page* dan *content*-nya.
- Menyebarkan dokumen dengan cara *online* agar dapat diakses.
- Membuat *online form* yang berfungsi untuk melakukan pendaftaran, transaksi secara *online*.
- Memberikan sebuah objek berupa audio, gambar, video, dan juga java applet pada dokumen HTML.

## 3. METODE PENELITIAN

### 3.1 Perancangan *Hardware*

Berikut merupakan perancangan *hardware* pada implementasi rancang bangun sistem *monitoring* kualitas air untuk pembudidayaan ikan patin menggunakan sensor suhu DS18B20, sensor pH meter, dan sensor kekeruhan air.

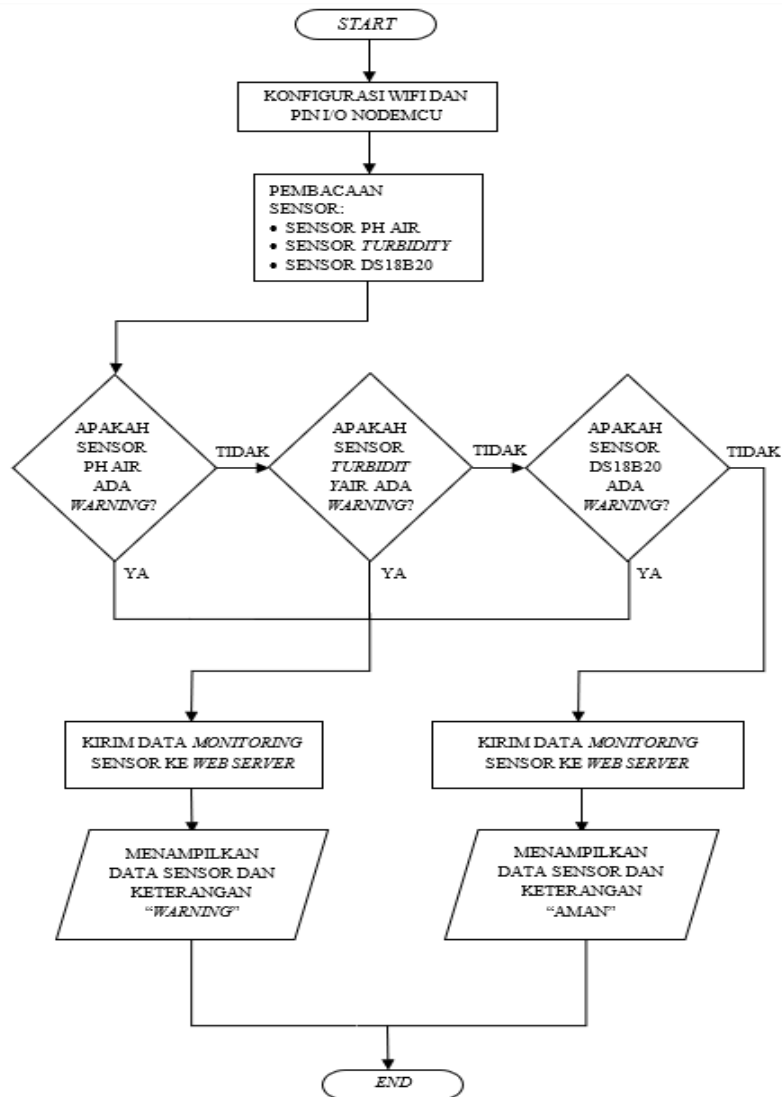


Gambar 1. Diagram Blok Sistem

Dapat dilihat pada gambar 1, bahwa sensor-sensor akan membaca kondisi air, yaitu sensor suhu DS18B20 akan mendeteksi suhu air, sensor pH meter mendeteksi pH air, dan sensor *turbidity* mendeteksi kekeruhan air. Penggunaan IC *multiplexer* 74HC4067, dikarenakan pada nodeMCU hanya mempunyai 1 pin analog *input*. Sehingga untuk menghubungkan sensor suhu dan sensor pH dengan NodeMCU digunakan IC 74HC4067. Hasil data yang diterima sensor nantinya akan diproses dan diolah mikrokontroler NodeMCU yang nantinya akan dikirimkan ke *web server* pada *smartphone* ataupun Laptop/PC dengan memasukkan *ip address* yang disediakan oleh *provider*.

### 3.2 Perancangan *Software*

Berikut adalah perancangan *software* pada implementasi rancang bangun sistem *monitoring* kualitas air untuk pembudidayaan ikan patin.



Gambar 2. Diagram Alir dari Perangkat Lunak

Bahasa pemrograman sistem ini menggunakan Bahasa pemrograman Arduino dan *Hyper Text Markup Language* (HTML) digunakan untuk membuat halaman web. Proses sistem dimulai dari konfigurasi pin i/o dan konfigurasi WiFi yang dilakukan nodemcu sehingga nodemcu akan menampilkan *IP address* yang disediakan oleh jaringan WiFi yang digunakan. Nantinya *IP address* yang disediakan oleh jaringan WiFi dapat dilihat pada *serial monitoring* pada platform arduino. Setelah proses tersebut maka proses yang dilakukan oleh nodemcu selanjutnya adalah proses pembacaan data sensor-sensor. Nodemcu melakukan pembacaan data sensor suhu ds18b20, sensor pH meter, dan sensor *turbidity*. Setelah pembacaan data sensor-sensor, langkah selanjutnya nodemcu akan

mengirimkan data tersebut ke *web server* menggunakan aplikasi *web browser* pada *smartphone* ataupun Laptop/PC yang telah terhubung dengan jaringan yang sama dengan cara meng-*input* alamat ip yang telah disediakan oleh *provider* yang terhubung dengan nodemcu. Jika terjadi *warning* salah satu atau beberapa sensor maka pada tampilan di *web server* pada *smartphone* ataupun Laptop/PC akan menampilkan data *warning*.

Sistem ini menggunakan alamat ip yang telah disediakan oleh *provider* jaringan yang terhubung dengan nodemcu yang nantinya ip *address* dimasukkan melalui kolom di aplikasi browser pada *smartphone* dan komputer/laptop. Dimana HTML diupload pada alat sehingga server berada pada alat yang telah dibuat. HTML ini digunakan untuk membuat

dokumen/data alat yang nantinya dapat diakses melalui web.

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### 4.1 Realisasi Hasil Perancangan

Perancangan dan realisasi Sistem *Monitoring* Kualitas Air Untuk Pembudidayaan Ikan Patin Berbasis IoT ini memakai beberapa sensor serta modul untuk menunjang sistem ini, antara lain satu buah sensor *turbidity*, satu buah sensor DS18B20, satu buah sensor pH meter, dan satu buah modul ESP8266. Adapun gambar *prototype* secara keseluruhan dapat dilihat pada gambar 3 dan 4.

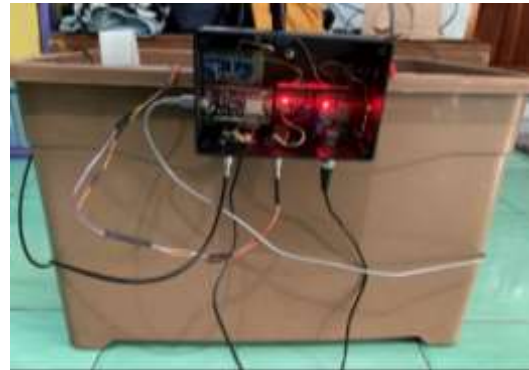


**Gambar 3.** *Prototype* Sistem *Monitoring* Kualitas Air untuk Budidaya Ikan Patin

Keterangan:

1. Box sebagai tempat menyimpan komponen elektrik.

2. Tombol *restart*
3. Sensor PH meter
4. Sensor *Turbidity*
5. Sensor DS18B20
6. Ember



**Gambar 4.** Tampilan Isi Box *Monitoring* Kualitas Air untuk Budidaya Ikan Patin

Sistem ini diimplementasikan dalam bentuk *prototype* yang dapat memberikan sistem informasi melalui sebuah *web server* menggunakan bantuan aplikasi *web browser* pada *smartphone* ataupun Laptop/PC dengan memasukkan *Ip address* yang disediakan oleh *provider* yang dapat dibuka menggunakan *smartphone* ataupun PC/Laptop. Adapun gambar tampilan *web server* pada gambar 5 dan gambar 6.

**Ikan Patin IoT**  
Nodemcu Data Logger

\*Level batas aman: PH air – 6,5 - 8,5; Suhu – 27-32°C; Turbidity > 696 decimal(25cm)

Temperature(°C)	PH air	Turbidity	Time	Keterangan
29.19	7.01	735	1:30:04 PM	Aman
29.25	6.95	741	1:30:00 PM	Aman
29.25	6.95	741	1:29:56 PM	Aman
29.25	7.01	734	1:29:49 PM	Aman
29.25	7.01	741	1:29:45 PM	Aman
29.25	7.01	741	1:29:41 PM	Aman
29.25	7.01	741	1:29:34 PM	Aman
29.25	6.96	741	1:29:30 PM	Aman
29.25	6.96	741	1:29:26 PM	Aman
29.25	7.04	735	1:29:19 PM	Aman
29.19	7.01	734	1:29:15 PM	Aman
29.25	7.04	741	1:29:11 PM	Aman



dengan tepat. Dapat dilihat pada gambar 9 terdapat perubahan keterangan dari aman ke *warning* setelah didapatkan nilai pada *turbidity* yang awalnya 781 menjadi 568.

Temperature(°C)	PH air	Turbidity	Time	Keterangan
31.38	6.99	833	5:43:48 PM	Warning
31.31	6.99	415	5:43:45 PM	Warning
31.31	6.99	602	5:43:38 PM	Warning
31.44	6.99	468	5:43:25 PM	Warning
31.38	6.99	521	5:43:28 PM	Warning
31.50	6.99	389	5:43:25 PM	Warning
31.50	6.99	568	5:43:19 PM	Warning
31.50	6.99	781	5:43:15 PM	Aman
31.56	6.99	782	5:43:09 PM	Aman
31.44	6.99	795	5:43:05 PM	Aman
31.50	6.99	775	5:42:59 PM	Aman
31.56	6.99	788	5:42:55 PM	Aman
31.56	6.99	788	5:42:49 PM	Aman
31.56	6.99	788	5:42:45 PM	Aman

**Gambar 9.** Data *Logger* Pengujian Sensor *Turbidity*

#### 4.2.1.2 Sensor DS18B20

Pengujian sensor DS18B20 bertujuan untuk mendeteksi atau mengukur suhu atau temperatur air pada wadah ember dalam pembudidayaan ikan patin serta membandingkan alat peneliti dengan alat yang sudah ada di pasaran seperti pada gambar 10.



**Gambar 10.** Pengujian Sensor DS18B20 untuk Mendapatkan Nilai Suhu Air Secara Manual

Pada gambar 11 dan 12, dilakukan penelitian performa alat untuk melihat perubahan kondisi air dengan suhu <27°C (*Warning*) menjadi >27°C (Aman) serta kondisi air dengan suhu <32°C (Aman) menjadi >32°C (*Warning*) dengan cara memanaskan air secara perlahan dari suhu 24°C menjadi 36°C. dapat dilihat jika sensor mendeteksi adanya air dengan suhu kurang dari 27°C atau lebih dari 32°C, maka Arduino akan mengeluarkan *output* pada tabel keterangan berupa “*Warning*” dan jika suhu berada dibatas aman 27°C-32°C maka Arduino akan mengeluarkan *output* pada tabel keterangan berupa “Aman”. Sehingga menunjukkan bahwa sensor suhu memiliki performa yang baik.

Temperature(°C)	PH air	Turbidity	Time	Keterangan
28.69	7.08	768	5:30:15 PM	Aman
27.94	7.08	768	5:30:09 PM	Aman
27.63	7.08	768	5:30:05 PM	Aman
26.63	7.08	768	5:29:59 PM	Warning
26.38	7.08	768	5:29:56 PM	Warning
25.50	7.08	768	5:29:49 PM	Warning
25.19	7.08	768	5:29:46 PM	Warning
24.63	7.08	768	5:29:39 PM	Warning

**Gambar 11.** Data *Logger* Pengujian Sensor Suhu

Temperature(°C)	PH air	Turbidity	Time	Keterangan
36.25	7.08	768	5:32:34 PM	Warning
35.81	7.05	768	5:32:29 PM	Warning
35.63	7.08	768	5:32:26 PM	Warning
34.31	7.08	768	5:32:19 PM	Warning
33.88	7.08	768	5:32:16 PM	Warning
33.13	7.05	768	5:32:09 PM	Warning
32.50	7.08	768	5:32:06 PM	Aman
31.63	7.08	768	5:31:59 PM	Aman
31.06	7.08	768	5:31:56 PM	Aman
30.56	7.08	768	5:31:49 PM	Aman
30.56	7.08	768	5:31:46 PM	Aman
30.44	7.08	768	5:31:39 PM	Aman

**Gambar 12.** Data *Logger* Pengujian Sensor Suhu

Pada penelitian ini, penulis melakukan pengujian terhadap sensor



DS18B20 sebanyak 4 kali untuk membaca suhu air dan mengetahui nilai analog yang dihasilkan sensor. Pengujian dilakukan dengan menyiapkan 4 air dalam gelas. Masing-masing gelas mempunyai suhu yang berbeda-beda. Dimana pada gelas pertama memiliki suhu 20°C, gelas ke-2 memiliki suhu 29°C, gelas ke-3 memiliki suhu 35°C, dan gelas ke-4 memiliki suhu 40°C, seperti pada tabel 2.

**Tabel 2.** Hasil Pengujian Sensor DS18B20

No.	Pengukuran Secara Manual (°C)	Data Analog Sensor (°C)	Selisih (°C)
1	20	19,5	0,5
2	29	28,88	0,12
3	35	34,56	0,44
4	40	40,13	0,13

Berdasarkan hasil pengujian sensor DS18B20, menunjukkan hasil bahwa sensor ini mampu mendeteksi suhu air minimal -55°C dan maksimal 125°C. Sehingga, dapat diketahui bahwa sensor ini dapat bekerja sesuai fungsi perencanaan yang telah dibuat dimana memiliki selisih <05°C dan dapat menampilkan hasilnya pada *web server* di *smartphone* ataupun Laptop/PC. Pada saat pengujian, penulis menggunakan Arduino sebagai sumber tegangan untuk menjalankan sensor pH meter.

#### 4.2.1.3 Sensor PH meter

Pengujian sensor pH meter bertujuan untuk mendeteksi atau mengukur nilai kadar pH air pada wadah bak penampung dalam pembudidayaan ikan patin. serta membandingkan alat peneliti dengan alat yang sudah ada di pasaran seperti pada gambar 13.



**Gambar 13.** Pengujian Sensor PH meter untuk Mendapatkan Nilai PH Air Secara Manual

Pada gambar 14 dan 15, dilakukan penelitian performa alat untuk melihat perubahan kondisi air dengan pH <8,5 (Aman) menjadi >8,5 (*Warning*) dengan cara menambahkan serbuk pH basa sehingga pH berubah dari 8,48 menjadi 8,54. Lalu kondisi air dengan pH >6,5 (Aman) menjadi <6,5 (*Warning*) dengan menambahkan tetesan jeruk nipis sehingga pH berubah secara perlahan dari 6,99 sampai 6,11. Dapat disimpulkan jika sensor mendeteksi adanya air dengan kadar pH kurang dari 6,5 atau lebih dari 8,5, maka Arduino akan mengeluarkan *output* pada tabel keterangan berupa "*Warning*" dan jika kadar pH berada dibatas aman 6,5 – 8,5 maka Arduino akan mengeluarkan *output* pada tabel keterangan berupa "Aman". Sehingga menunjukkan bahwa sensor suhu memiliki performa yang baik.

Temperature (°C)	PH air	Turbidity	Time	Keterangan
29.81	8.54	788	6:24:35 PM	Warning
29.94	8.51	788	6:24:38 PM	Warning
29.75	8.51	788	6:24:26 PM	Warning
29.75	8.48	788	6:24:21 PM	Aman
29.94	8.48	788	6:24:17 PM	Aman
29.88	8.48	788	6:24:12 PM	Aman

**Gambar 14.** Data *Logger* Pengujian Sensor PH Meter

Temperature (°C)	PH air	Turbidity	Time	Status
29,00	6,11	792	6:30:52 PM	Warning
29,06	6,26	792	6:30:45 PM	Warning
28,94	6,34	792	6:30:41 PM	Warning
29,06	6,55	790	6:30:34 PM	Aman
29,00	6,72	792	6:30:28 PM	Aman
29,00	6,99	792	6:30:18 PM	Aman

**Gambar 15.** Data *Logger* Pengujian Sensor PH Meter

Pada penelitian ini penulis melakukan pengujian terhadap sensor pH meter sebanyak 4 kali dengan nilai 4, 6,3, 7,7, dan 8,9. Pengujian dilakukan dengan menyiapkan 4 air dalam gelas. Masing-masing gelas mempunyai pH yang berbeda-beda. Dimana pada gelas pertama memiliki pH 4, gelas ke-2 memiliki pH 6,3, gelas ke-3 memiliki pH 7,7, dan gelas ke-4 memiliki pH 8,9. Adapun hasil pengujian dari sensor pH meter dapat dilihat pada tabel 3.

**Tabel 3.** Hasil Pengujian Sensor PH meter

No.	Pengukuran Secara Manual	Data Analog Sensor	Selisih
1	4	3,79	0,21
2	6,3	5,87	0,43
3	7,7	7,77	0,07
4	8,9	8,67	0,33

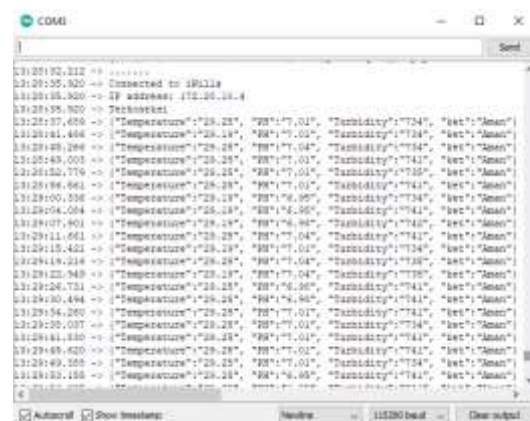
Berdasarkan hasil pengujian sensor pH meter, menunjukkan hasil bahwa sensor ini mampu mendeteksi kadar pH pada air minimal 0 dan maksimal 14 dan sensor bekerja pada tegangan 5 Volt. Sehingga, dapat diketahui bahwa sensor ini dapat bekerja sesuai fungsi perencanaan yang telah dibuat dimana memiliki selisih <0,5 dan dapat menampilkan hasilnya pada *web server* di *smartphone* ataupun Laptop/PC. Pada saat pengujian, penulis menggunakan Arduino sebagai sumber

tegangan untuk menjalankan sensor pH meter.

#### 4.2.2 Pengujian dan Pembahasan Pengiriman Data Sensor ke Web

Pengujian dilakukan dengan cara mengirim data kekeruhan air, suhu air dan pH air dengan nilai yang sudah ditetapkan. Hal ini untuk menguji kesamaan antara data yang berhasil dikirimkan dengan data yang diterima *web server* pada yang nantinya akan menerjemahkan tag-tag HTML menjadi halaman web pada *smartphone* ataupun Laptop/PC. Data yang dikirimkan adalah data dengan kondisi atau status normal, yaitu kekeruhan air sebesar 735, suhu air sebesar 29,19°C dan pH air sebesar 7,01. Untuk mendapatkan akses ke *web server* pada *smartphone* ataupun Laptop/PC maka perlu memasukkan ip lokal yang telah disediakan oleh jaringan WiFi.

Pada saat Arduino dan modul WiFi terkoneksi dan dapat berkomunikasi, lalu pengguna memasukkan *IP address* yang akan ditampilkan pada serial monitor untuk menampilkan data yang telah diolah pada *smartphone* ataupun Laptop/PC. Untuk lebih jelasnya terkait hasil pengujian pengiriman data sensor ke *web* dapat dilihat pada gambar 16, gambar 17, dan gambar 18.



**Gambar 16.** Tampilan Data Keseluruhan Sistem Secara *Real Time* Pada Serial Monitor

Temperature (C)	PH air	Turbidity	Time	Keterangan
29.23	7.81	791	18.29.59	Aman
29.23	7.81	794	18.29.59	Aman
29.24	7.84	795	18.29.21	Aman
29.24	7.86	792	18.29.09	Aman
29.25	7.81	791	18.28.57	Aman
29.25	7.84	794	18.28.46	Aman
29.25	7.84	794	18.28.35	Aman
29.25	7.84	794	18.28.23	Aman
29.25	7.81	791	18.28.19	Aman
29.25	7.81	795	18.28.15	Aman
29.25	7.81	794	18.28.11	Aman
29.25	7.81	794	18.28.04	Aman
29.25	7.81	794	18.28.00	Aman
29.25	7.81	794	18.27.56	Aman
29.25	7.81	794	18.27.53	Aman
29.25	7.81	795	18.27.45	Aman
29.25	7.81	794	18.27.41	Aman
29.25	7.81	794	18.27.39	Aman
29.25	7.81	794	18.27.34	Aman
29.25	7.81	794	18.27.29	Aman
29.25	7.81	794	18.27.27	Aman
29.25	7.81	791	18.27.24	Aman
29.25	7.81	794	18.27.22	Aman
29.25	7.81	794	18.27.19	Aman
29.25	7.81	794	18.27.16	Aman
29.25	7.81	794	18.27.13	Aman
29.25	7.81	794	18.27.10	Aman
29.25	7.81	794	18.27.07	Aman
29.25	7.81	791	18.27.04	Aman
29.25	7.81	794	18.27.01	Aman
29.25	7.81	794	18.26.58	Aman
29.25	7.81	794	18.26.55	Aman
29.25	7.81	794	18.26.52	Aman
29.25	7.81	794	18.26.49	Aman
29.25	7.81	794	18.26.46	Aman
29.25	7.81	794	18.26.43	Aman
29.25	7.81	794	18.26.41	Aman
29.25	7.81	794	18.26.38	Aman
29.25	7.81	794	18.26.35	Aman
29.25	7.81	794	18.26.32	Aman
29.25	7.81	794	18.26.29	Aman
29.25	7.81	794	18.26.26	Aman
29.25	7.81	794	18.26.23	Aman
29.25	7.81	794	18.26.20	Aman
29.25	7.81	794	18.26.17	Aman

Gambar 17. Tampilan pada Laptop/PC

Temperature (C)	PH air	Turbidity	Time	Keterangan
29.23	7.81	791	18.29.59	Aman
29.23	7.81	794	18.29.59	Aman
29.24	7.84	795	18.29.21	Aman
29.24	7.86	792	18.29.09	Aman
29.25	7.81	791	18.28.57	Aman
29.25	7.84	794	18.28.46	Aman
29.25	7.84	794	18.28.35	Aman
29.25	7.84	794	18.28.23	Aman
29.25	7.81	791	18.28.19	Aman
29.25	7.81	795	18.28.15	Aman
29.25	7.81	794	18.28.11	Aman
29.25	7.81	794	18.28.04	Aman
29.25	7.81	794	18.28.00	Aman
29.25	7.81	794	18.27.56	Aman
29.25	7.81	794	18.27.53	Aman
29.25	7.81	795	18.27.45	Aman
29.25	7.81	794	18.27.41	Aman
29.25	7.81	794	18.27.39	Aman
29.25	7.81	794	18.27.34	Aman
29.25	7.81	794	18.27.29	Aman
29.25	7.81	794	18.27.27	Aman
29.25	7.81	791	18.27.24	Aman
29.25	7.81	794	18.27.22	Aman
29.25	7.81	794	18.27.19	Aman
29.25	7.81	794	18.27.16	Aman
29.25	7.81	794	18.27.13	Aman
29.25	7.81	794	18.27.10	Aman
29.25	7.81	794	18.27.07	Aman
29.25	7.81	791	18.27.04	Aman
29.25	7.81	794	18.27.01	Aman
29.25	7.81	794	18.26.58	Aman
29.25	7.81	794	18.26.55	Aman
29.25	7.81	794	18.26.52	Aman
29.25	7.81	794	18.26.49	Aman
29.25	7.81	794	18.26.46	Aman
29.25	7.81	794	18.26.43	Aman
29.25	7.81	794	18.26.41	Aman
29.25	7.81	794	18.26.38	Aman
29.25	7.81	794	18.26.35	Aman
29.25	7.81	794	18.26.32	Aman
29.25	7.81	794	18.26.29	Aman
29.25	7.81	794	18.26.26	Aman
29.25	7.81	794	18.26.23	Aman
29.25	7.81	794	18.26.20	Aman
29.25	7.81	794	18.26.17	Aman

Gambar 18. Tampilan pada Smartphone

Hasil pengujian pengiriman data sensor ke *web server* telah bekerja sesuai dengan fungsinya dan sesuai dengan rancangan yang telah dibuat, karena modul ini dapat menghubungkan antara alat dengan *web server* dan dapat ditampilkan pada *smartphone* ataupun Laptop/PC dan dapat menghubungkan lebih dari 1 perangkat yang aktif, serta dapat

menampilkan data hasil program Arduino pada *smartphone* ataupun Laptop/PC.

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan pada sistem *monitoring* kualitas air untuk pembudidayaan ikan patin ini, maka dapat diketahui bahwa sistem ini telah memenuhi kriteria dan dapat bekerja sesuai rancangan yang telah dibuat yaitu Rancang Bangun Sistem *Monitoring* Kualitas Air Untuk Pembudidayaan Ikan Patin Berbasis *Internet of Things* (IoT) yang dapat membantu mendeteksi suhu air dengan sensor suhu, mampu mendeteksi kadar pH air dengan sensor pH meter, mampu mendeteksi air yang keruh dengan sensor *turbidity*, dan mampu mengirim data sensor dan keterangan kondisi air yang sesuai dengan standar pembudidayaan ikan patin dengan keterangan “Aman” ataupun kondisi air yang tidak sesuai dengan standar pembudidayaan ikan patin dengan keterangan “*Warning*” pada *smartphone* ataupun Laptop/PC.

#### 4.2.3 Pengujian dan Pembahasan Keseluruhan Sistem

Oleh karena adanya keterbatasan dalam penggunaan *IP address* dan akan ditampilkan pada *smartphone* ataupun Laptop/PC, data tidak bisa mengirimkan *push* notifikasi ketika terdapat *warning*, maka perlu dilakukan pengamatan untuk menentukan standar atau nilai minimum ketika air dalam kondisi *warning*. Kondisi air yang buruk akan menampilkan *warning* pada tampilan *web browser* di *smartphone* ataupun Laptop/PC yang dapat dipantau secara *real time*. Berikut adalah pengujian pada tiap-tiap status yaitu status aman dan status *warning*.

**Tabel 4.** Hasil Pengujian Keseluruhan Sistem Pada Tampilan Web

No.	Skenario Pengujian	Nilai Real			Keterangan yang ditampilkan pada Web
		Suhu (°C)	PH	Kekeruhan	
1.	Seluruh Sensor dalam Status Aman	28,81	6,8	722	Aman
2.	Sensor Suhu dalam Status <i>Warning</i>	13,31	6,57	760	<i>Warning</i>
3.	Sensor PH Meter dalam Status <i>Warning</i>	28,69	3,56	773	<i>Warning</i>
4.	Sensor <i>Turbidity</i> dalam Status <i>Warning</i>	28,69	6,71	484	<i>Warning</i>
5.	Sensor Suhu dan Sensor <i>Turbidity</i> dalam Status <i>Warning</i>	13,69	6,77	633	<i>Warning</i>
6.	Sensor Suhu dan Sensor PH Meter dalam Status <i>Warning</i>	13,38	3,76	780	<i>Warning</i>
7.	Sensor PH Meter dan Sensor <i>Turbidity</i> dalam Status <i>Warning</i>	28,56	3,70	625	<i>Warning</i>
8.	Sensor dalam Status <i>Warning</i>	13,50	3,76	664	<i>Warning</i>

**Keterangan:**

Status *Warning* didapatkan jika salah satu atau lebih dari satu parameter dalam kondisi di bawah normal, dimana parameter normal 1) Suhu 27-32°C, 2) PH 6,5-8,5, 3) Kekeruhan air >696.

**5. KESIMPULAN**

Setelah perancangan, realisasi, dan pengujian pada perangkat sistem dalam penelitian ini telah dilakukan. Maka dapat disimpulkan bahwa hasil pengujian menunjukkan alat berhasil terkoneksi lebih dari 1 perangkat dengan menggunakan *IP address* yang disediakan oleh *provider* jaringan yang digunakan.

Alat mempunyai performa yang baik pada setiap sensornya dari status "Aman" menjadi status "*Warning*" dimana terdapat 2 status dalam sistem *monitoring* kualitas air untuk pembudidayaan ikan patin dengan menggunakan 3 parameter yaitu suhu, kekeruhan air, dan kadar pH air yang dilakukan dengan 1 skenario dalam status "Aman" dan 7 skenario dalam status "*Warning*" yang menunjukkan bahwa masing-masing sensor telah bekerja.

**6. DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Komariah and A. I. Setiawan, "Pengaruh Penambahan Berbagai Dosis Minyak Ikan yang Berbeda Pada Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Patin," *PENA Akuatika*, vol. 1, no. 1, 2019.
- [2] Y. Suryandari, "Survei IoT Healthcare Device," *J. Sist. Cerdas*, vol. 03, no. 02, pp. 153–164, 2020.
- [3] S. Syahrieh, A. P. Lubis, and R. Fauziah, "PERANCANGAN ATM RASKIN BERBASIS RFID DAN INTERNET of THINGS (IoT) UNTUK MASYARAKAT TIDAK MAMPU," *J. Comput.*, vol. 1, no. 3, pp. 153–158, 2021, [Online]. Available: <http://jurnal.stmikroyal.ac.id/index.php/j-com>.
- [4] A. Satriadi, Wahyudi, and Y. Christiyono, "PERANCANGAN HOME AUTOMATION BERBASIS

- NodeMCU,” *TRANSIENT*, vol. 8, no. 1, pp. 2685–0206, Mar. 2019, [Online]. Available: <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/transient>.
- [5] I. Minggawati and Saptono, “Parameter Kualitas Air untuk Budidaya Ikan Patin (*Pangasius pangasius*) di Karamba Sungai Kahayan, Kota Palangkaraya,” 2012.
- [6] E. Hastarini, D. Fardiaz, H. E. Irianto, and S. Budijanto, “KARAKTERISTIK MINYAK IKAN DARI LIMBAH PENGOLAHAN FILET IKAN PATIN SIAM (*Pangasius hypophthalmus*) DAN PATIN JAMBAL (*Pangasius djambal*),” *AGRITECH*, vol. 32, no. 4, pp. 403–410, 2012.
- [7] Irwan, Marhadi, Komara, N. Alpian, A. J. Pamungkas, and Firdaus, *BUDIDAYA IKAN PATIN SIAM (Pangasius hypophthalmus)*, 1st ed. Jakarta Selatan: WWF-Indonesia, 2015.
- [8] A. Noor, A. Supriyanto, and H. Rhomadhona, “APLIKASI PENDETEKSI KUALITAS AIR MENGGUNAKAN TURBIDITY SENSOR DAN ARDUINO BERBASIS WEB MOBILE,” *J. CoreIT*, vol. 5, no. 1, 2019.
- [9] E. Nurazizah, M. Ramdhani, and A. Rizal, “RANCANG BANGUN TERMOMETER DIGITAL BERBASIS SENSOR DS18B20 UNTUK PENYANDANG TUNANETRA (DESIGN DIGITAL THERMOMETER BASED ON SENSOR DS18B20 FOR BLIND PEOPLE),” *e-Proceeding Eng.*, vol. 4, no. 3, p. 3294, Dec. 2017.
- [10] E. E. Barus, A. C. Louk, and R. K. Pinggak, “OTOMATISASI SISTEM KONTROL pH DAN INFORMASI SUHU PADA AKUARIUM MENGGUNAKAN ARDUINO UNO DAN RASPBERRY PI 3,” *Fis. Sains dan Apl.*, vol. 3, no. 2, Aug. 2018.
- [11] Juslam, S. Roswaldi, Kartika, and Mulyadi, “Penggunaan Modul Multiplexer CD74HC4067 Untuk Menambah Input Analog Pada NodeMcu ESP8266,” *Proceeding Semin. Nas. Politek. Negeri Lhokseumawe*, vol. 3, no. 1, pp. 2598–3954, 2019.
- [12] R. Kharisma and S. Thaha, “Rancang Bangun Alat Monitoring Dan Penanganan Kualitas Air Pada Akuarium Ikan Hias Berbasis Internet Of Things (IOT),” *Tek. ELEKTRO DAN Komput. TRIAC*, vol. 7, no. 2, 2020.
- [13] A. Muhajirin and I. Cahya Nugraha, “MENINGKATKAN LAYANAN TIKET COMMUTERLINE DENGAN QR CODE BERBASIS ANDROID,” *Kaji. Ilm. UBJ*, vol. 15, no. 1, May 2015.
- [14] M. Angelo Vincensio Simon, W. Setiawan, and N. Putra Sastra, “RANCANG BANGUN SISTEM PERINGATAN DINI BAHAYA AKTIVITAS GUNUNG BERAPI BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO,” *SPEKTRUM*, vol. 7, no. 3, 2020.
- [15] N. B. Nugroho and B. Anwar, “DESAIN WEB MENGGUNAKAN HTML DAN JAVASCRIPT,” *SAINTIKOM*, vol. 4, no. 1, 2008.