

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN**  
**SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER**  
**PALCOMTECH**

**SKRIPSI**

**ANALISIS DAN IMPLEMENTASI *INTERNET OF THINGS (IOT)***

**PADA BUDIDAYA IKAN KOI MENGGUNAKAN ARDUINO**

**UNO**



**Diajukan oleh:**

- 1. M. MUSLIM / 011160025**
- 2. M. SYARBANI / 011160037**
- 3. SAHAD SANTOSA HARAHAP / 011160042**

**Untuk Memenuhi Sebagian dari Syarat  
Mencapai Gelar Sarjana Komputer**

**PALEMBANG**

**2020**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN**  
**SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER**  
**PALCOMTECH**

**SKRIPSI**

**ANALISIS DAN IMPLEMENTASI *INTERNET OF THINGS (IOT)***  
**PADA BUDIDAYA IKAN KOI MENGGUNAKAN ARDUINO**  
**UNO**



**Diajukan oleh:**

- 1. M. MUSLIM / 011160025**
- 2. M. SYARBANI / 011160037**
- 3. SAHAD SANTOSA HARAHAP / 011160042**

**Untuk Memenuhi Sebagian dari Syarat**  
**Mencapai Gelar Sarjana Komputer**

**PALEMBANG**

**2020**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN**  
**SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER**  
**PALCOMTECH**

---

**HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING SKRIPSI**

**NAMA/NPM** : 1. M. MUSLIM / 011160025  
2. M. SYARBANI / 011160037  
3. SAHAD SANTOSA HARAHAP / 011160042

**PROGRAM STUDI** : S1 INFORMATIKA

**JENJANG PENDIDIKAN** : STRATA SATU (S1)

**JUDUL** : ANALISIS DAN IMPLEMENTASI  
*INTERNET OF THINGS (IOT)* PADA  
BUDIDAYA IKAN KOI MENGGUNAKAN  
ARDUINO UNO

**Tanggal, 22 Juli 2020**

**Pembimbing**

**Mengetahui,**

**Ketua**

**Surahmat, S.Kom., M.Kom.**

**NIDN: 0217058703**

**Benedictus Effendi, S.T., M.T.**

**NIP : 09.PCT.13**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN**  
**SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER**  
**PALCOMTECH**

---

**HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI SKRIPSI**

**NAMA/NPM** : 1. M. MUSLIM / 011160025  
2. M. SYARBANI / 011160037  
3. SAHAD SANTOSA HARAHAP / 011160042

**PROGRAM STUDI** : S1 INFORMATIKA

**JENJANG PENDIDIKAN** : STRATA SATU (S1)

**JUDUL** : ANALISIS DAN IMPLEMENTASI *INTERNET OF THINGS (IOT)* PADA BUDIDAYA IKAN KOI MENGGUNAKAN ARDUINO UNO

**Tanggal: 07 Agustus 2020**

**Tanggal: 07 Agustus 2020**

**Penguji 1**

**Penguji 2**

**Benedictus Effendi, S.T., M.T.**

**Alfred Tenggono, S.Kom., M.Kom.**

**NIDN : 0221027002**

**NIDN: 0205108901**

**Menyetujui,**

**Ketua**

**Benedictus Effendi, S.T., M.T.**

**NIP : 09.PCT.13**

*MOTTO :*

*“Lakukan apa yang kamu bisa, dan selalu mencoba apa yang membuatmu gagal, ingat!!! Walaupun kamu pernah gagal cobalah untuk bangkit lagi, karena orang yang menyayangimu menginginkan engkau berhasil”.*

*M. Muslim*

*“Jadikanlah kegagalan sebagai batu loncatan untuk mencapai kesuksesan dan jangan pernah putus asa untuk berjuang”.*

*M. Syarbani*

*Ilahi anta maqshudi wa ridhoka mathlubi Wahai*

*Arti : tuhanmu engkau adalah zat yang ku tuju dan keridloan-mu lah yang ku pinta*

*Pemenang mempunyai banyak jawaban untuk setiap pertanyaan dan yang kalah mempunyai banyak pertanyaan untuk sebuah jawaban*

*Sahad Santosa Harahap*

*Kupersembahkan kepada :*

- *Kedua orang tua yang selalu mendukung dan mendo'akan.*
- *Saudara-saudariku yang selalu memberi semangat.*
- *Para Pendidik yang saya hormati.*
- *Pembimbing yang selalu sabar saat membimbing.*
- *Teman-teman seperjuangan.*

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kami panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa. Yang telah melimpahkan segala rahmat dan karunia-Nya sehingga kami mendapatkan petunjuk dan tuntunan dalam menyelesaikan laporan skripsi yang berjudul **“ANALISIS DAN IMPLEMENTASI *INTERNET OF THINGS (IOT)* PADA BUDIDAYA IKAN KOI MENGGUNAKAN ARDUINO UNO “**.

Dalam pembuatan laporan ini, penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna karena terbatasnya pengalaman serta pengetahuan dari penulis. Untuk itu, segala saran dan kritik yang membangun dari para pembaca sangat penulis harapkan.

Selama penulisan dan penyusunan laporan ini, penulis mendapatkan banyak bimbingan, bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, sudah menjadi kewajiban bagi Penulis untuk mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak tersebut yaitu :

1. Bapak Benedictus Effendi, ST., M.T selaku Ketua Stmik Palcomtech.
2. Bapak Alfred Tenggono, S.Kom., M.Kom selaku Ketua Program Studi Informatika.
3. Bapak Surahmat, S.Kom., M.Kom selaku Dosen Pembimbing Skripsi.
4. Kedua Orang Tua dan seluruh keluarga yang telah memberikan dorongan semangat dalam menuntut Ilmu hingga saat ini.
5. Teman seperjuangan dan Sahabat.
6. Semua Pihak yang telah banyak membantu dan memberi dukungan.

Demikian Kata Pengantar dari penulis, dengan harapan semoga Laporan Skripsi ini dapat bermanfaat dan berguna bagi para pembaca, penulis sadari bahwa Laporan Skripsi ini masih banyak kekurangan sehingga membutuhkan banyak kritik dan saran untuk membangun dan menghasilkan hasil yang lebih baik. Penutup kata, semoga laporan skripsi ini dapat berguna bagi semua pihak yang membutuhkan. Terima kasih.

**Palembang, 22 Juli 2020**

**Penulis**

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL.....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI.....</b>	<b>iii</b>
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xv</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.5.1 Bagi Penulis.....	5
1.5.2 Bagi Rumah Koi Palembang.....	5
1.5.3 Bagi Akademik.....	6
1.6 Sistematika Penulisan.....	6

## **BAB II GAMBARAN UMUM**

2.1 Fenomena <i>Internet of Things (IoT)</i> pada Budidaya Ikan.....	8
--	---

## **BAB III TINJAUAN PUSTAKA**

3.1 Landasan Teori.....	10
3.1.1 <i>Internet of Things</i> .....	10
3.1.2 <i>Hardware</i> .....	10
1. Arduino uno R3.....	10
2. Sensor pH Air.....	11
3. Sensor Kekeruhan Air.....	12
4. Sensor Suhu DS18B20.....	13
5. Motor DC.....	13
6. <i>Relay</i> .....	14
7. Elemen Pemanas Air 12Volt.....	15
8. <i>Modul Wifi ESP8266</i> .....	16
9. Tabung Pakan Otomatis.....	16
10. <i>Filter air</i> .....	17
3.1.3 <i>Software</i> .....	17
1. XAMPP.....	17
2. <i>Sublime Text 3</i> .....	17
3. Android Studio.....	17
4. Arduino IDE.....	18
3.1.4 Alur Data.....	18
1. <i>Flowchart</i> .....	18
3.2 Hasil Penelitian Terdahulu.....	19

3.3 Metode Pengembangan Sistem.....	24
3.3.1 <i>Prototype</i> .....	24
3.3.2 Langkah-Langkah <i>Prototype</i> .....	25

## **BAB IV METODE PENELITIAN**

4.1 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	27
4.1.1 Lokasi Penelitian.....	27
4.1.2 Waktu Penelitian.....	27
4.2 Jenis Data.....	28
4.2.1 Data Primer.....	28
4.2.2 Data Sekunder.....	28
4.3 Teknik Pengumpulan Data.....	29
4.3.1 <i>Observasi</i> .....	29
4.3.2 Dokumentasi.....	29
4.3.3 Studi Pustaka.....	29
4.3.4 Wawancara.....	30
4.4 Alat dan Teknik Pengembangan Sistem.....	31
4.4.1 Alat Pengembangan Sistem.....	31
4.4.2 Teknik Pengembangan Sistem.....	31

## **BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN**

5.1 Hasil.....	33
5.1.1. Pengumpulan Kebutuhan.....	33
5.1.1.1. Identifikasi Masalah.....	33
5.1.1.2. Alur Sistem Berjalan.....	34
5.1.1.3. Alur Sistem Diusulkan.....	38
5.1.1.4. Deskripsi Kebutuhan.....	44

5.1.2. Desain Sistem.....	41
5.1.2.1. Struktur Tabel.....	46
1....Desain Basis Data.....	46
<b>a....</b> Tabel <i>User</i> .....	46
<b>b... </b> Tabel Data Sensor.....	47
<b>c....</b> Tabel Pakan.....	48
5.1.2.2. Desain Alat.....	49
5.1.2.3. Desain Aplikasi.....	50
1....Desain <i>Login</i> Aplikasi.....	50
2....Desain Status Data.....	51
3....Desain Kontrol Alat.....	52
4....Desain History Data.....	52
5....Desaian Laporan Data Sensor.....	53
6....Desain <i>Logout</i> Aplikasi.....	54
5.1.....	3.
Implementasi <i>Prototype</i>	
5.1.3.1. Tampilan Alat.....	54
1.... <i>Box</i> Alat.....	55
2....Pakan Ikan Koi.....	57
3....Sensor pH Air.....	57
4....Sensor Suhu.....	57
5....Sensor Kekeruhan.....	58
6....Water Heater.....	59
7....Filter.....	59
5.1.3.2. Tampilan Aplikasi.....	60
1....Login Aplikasi.....	60

2....Status Data.....	61
3....Kontrol Alat.....	61
4.... <i>History</i> Data.....	62
5....Laporan Data Sensor.....	63
6.... <i>Logout</i> Aplikasi.....	63
5.1.4. Evaluasi.....	64
5.1.4.1.. Pengujian Sensor.....	64
1....Pengujian Sensor Suhu.....	64
2....Pengujian Sensor pH.....	66
3....Pengujian Sensor Kekeruhan.....	67
5.1.4.2....Pengujian Alat Pengontrol.....	69
1....Water Heater.....	69
2.... <i>Filter</i> .....	70
3....Pakan Otomatis.....	72

## **BAB VI PENUTUP**

6.1.....	
Kesimpulan.....	74
6.2.....	Sar
an.....	74

**DAFTAR PUSTAKA..... xix**

**HALAMAN LAMPIRAN.....xxi**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Arduino Uno R3.....	11
Gambar 3.2 Sensor pH.....	12
Gambar 3.3 Sensor Kekерuhan Air.....	12
Gambar 3.4 Sensor Suhu DS18B20.....	13
Gambar 3.5 Motor DC.....	14
Gambar 3.6 <i>relay</i> .....	15
Gambar 3.7 Elemen Pemanas Air 12Volt.....	15
Gambar 3.8 Modul Wifi ESP8266.....	16
Gambar 5.1 Alur Pemantauan pH Air.....	35
Gambar 5.2 Alur Pemantauan Suhu Air.....	36
Gambar 5.3 Alur Pemantauan Kekерuhan Air.....	37
Gambar 5.4 Alur Pemberian Makan Ikan Koi.....	38
Gambar 5.5 Alur Penggunaan Sensor pH.....	39
Gambar 5.6 <i>Flowchart</i> Alur Penggunaan Sensor Suhu.....	40
Gambar 5.7 <i>Flowchart</i> Alur Penggunaan sensor kekерuhan air.....	41
Gambar 5.8 <i>Flowchart</i> Alur Pemberian Pakan Otomatis.....	42
Gambar 5.9 <i>Flowchart</i> Alur Penggunaan Aplikasi.....	43
Gambar 5.10 Perancangan Alat dan Sensor.....	49
Gambar 5.11 Desain Alat.....	50

Gambar 5.12 Desain <i>Login</i> Aplikasi.....	51
Gambar 5.13 Desain Status Data.....	51
Gambar 5.14 Desain Kontrol Alat.....	52
Gambar 5.15 Desain <i>History</i> Data.....	53
Gambar 5.16 Desain Laporan Data Sensor.....	53
Gambar 5.17 Desain <i>Logout</i> Aplikasi.....	54
Gambar 5.18 <i>Protoypte</i> Akuarium Ikan koi (tampak depan).....	55
Gambar 5.19 <i>Protoypte</i> Akuarium Ikan koi (tampak belakang).....	55
Gambar 5.20 Tampilan Box alat.....	56
Gambar 5.21 Tampilan Pakan Ikan Koi.....	56
Gambar 5.22 Tampilan Sensor pH Air.....	57
Gambar 5.23 Tampilan Sensor Suhu.....	58
Gambar 5.24 Tampilan Sensor Kekeruhan.....	58
Gambar 5.25 Tampilan Water Heater.....	59
Gambar 5.26 Tampilan Filter.....	60
Gambar 5.27 <i>Login</i> Aplikasi.....	60
Gambar 5.28 Status Data.....	61
Gambar 5.29 Kontrol Alat.....	62
Gambar 5.30 <i>History</i> Data.....	57
Gambar 5.31 Laporan Data.....	63
Gambar 5.32 <i>Logout</i> Aplikasi.....	64
Gambar 5.33 Tampilan Hasil Uji Sensor Suhu.....	65
Gambar 5.34 Tampilan Hasil Uji Sensor pH.....	66

Gambar 5.35 Tampilan Hasil Uji Sensor Kekeruhan.....	68
Gambar 5.36 <i>Water Heater</i> Hidup Pada Suhu Rendah.....	69
Gambar 5.37 <i>Water Heater</i> Mati Pada Suhu Normal.....	69
Gambar 5.38 <i>Filter</i> Mati Pada Kekeruhan Tinggi.....	70
Gambar 5.39 <i>Filter</i> Mati Pada Kekeruhan Normal.....	70

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Simbol <i>Flowchart</i> .....	19
Tabel 3.4 Penelitian Terdahulu.....	20
Tabel 4.1 Waktu Penelitian.....	27
Tabel 5.1 Kebutuhan Fungsional dan Kebutuhan Non Fungsional.....	45
Tabel 5.2 Desain Tabel <i>User</i> .....	47
Tabel 5.3 Desain Tabel Data Sensor.....	47
Tabel 5.4 Desain Tabel Pakan.....	48
Tabel 5.5 Hasil Pengujian Sensor Suhu.....	65
Tabel 5.6 Hasil Pengujian Sensor pH.....	67
Tabel 5.7 Hasil Pengujian Sensor Kekeruhan.....	68
Tabel 5.8 Hasil Pengujian Pakan Otomatis.....	71
Tabel 5.9 Hasil Pengujian Keseluruhan.....	73

## DAFTAR LAMPIRAN

1. Lampiran 1. *Form* Topik dan Judul (Fotokopi)
2. Lampiran 2. Surat Balasan dari Perusahaan (Fotokopi)
3. Lampiran 3. *Form* Konsultasi (Fotokopi)
4. Lampiran 4. Surat Pernyataan (Fotokopi)
5. Lampiran 5. *Form* Revisi Ujian Pra Sidang (Fotokopi)
6. Lampiran 6. *Form* Revisi Ujian Kompre (Asli)
7. Lampiran 7. *Listing Code*

## **ABSTRACT**

M. MUSLIM, M. SYARBANI, SAHAD SANTOSA HARAHAP. *Analysis and Implementation of the Internet of Things (IoT) in Koi Fish Culture Using Arduino Uno.*

*In koi fish cultivation, monitoring the quality of pond water must be considered so that the fish pond environment is always maintained. Cultivating koi fish is not easy because koi fish need special attention to water quality problems and regular feeding, not a few koi fish farmers fail to do koi fish farming due to unmonitored water quality and irregular feeding of fish. Based on these problems, a system was built that could monitor the quality of pool water, such as water temperature, water pH, water turbidity, and automatic feeding. The purpose of this research is to build an Internet of Things system that can help koi fish cultivators in monitoring the quality of pond water and controlling the feeding of koi fish regularly and the system is carried out automatically. In this paper, the authors describe the design of a prototype monitoring and control system in koi fish farming based on the Internet of Things (IoT) where Arduino as a microcontroller utilizes the IoT concept as a means to monitor data on temperature, water pH, turbidity, and automatic feeding that can used using android applications. Based on the test results, it can be concluded that the application of monitoring the quality of pond water and controlling the feeding of koi fish helps farmers in monitoring water temperature, water pH, water turbidity, and automatic feeding.*

**Keywords** *Koi Fish Cultivation, Internet of Things, Arduino Uno*

## **ABSTRAK**

M. MUSLIM, M. SYARBANI, SAHAD SANTOSA HARAHAP. Analisis dan Implementasi Internet of Things (IoT) Pada Budidaya Ikan Koi Menggunakan Arduino Uno.

Dalam budidaya ikan koi pemantauan kualitas air kolam harus sangat diperhatikan sehingga lingkungan kolam ikan selalu terjaga. Budidaya ikan koi tidak mudah karena ikan koi perlu perhatian khusus untuk masalah kualitas air dan pemberian pakan secara teratur, tidak sedikit pembudidaya ikan koi gagal dalam melakukan budidaya ikan koi yang dikarenakan kualitas air yang tidak terpantau maupun pemberian pakan ikan yang tidak teratur. Berdasarkan permasalahan tersebut maka dibangun suatu sistem yang dapat memantau kualitas air kolam seperti, suhu air pH air, kekeruhan air, serta pemberian pakan otomatis. Tujuan penelitian ini adalah membangun sistem Internet of Things yang dapat membantu pembudidaya ikan koi dalam memantau kualitas air kolam serta pengontrol dalam pemberian makan ikan koi secara teratur dan dilakukan sistem secara otomatis. Dalam tulisan ini penulis memaparkan tentang perancangan prototype sistem pemantau dan pengendali pada budidaya ikan koi berbasis Internet of Things (IoT) dimana arduino sebagai mikrokontroler yang memanfaatkan konsep IoT sebagai sarana untuk memantau data suhu, pH air, kekeruhan, serta pemberian pakan secara otomatis yang dapat digunakan menggunakan aplikasi android. Berdasarkan hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa aplikasi pemantau kualitas air kolam serta pengontrol pemberian pakan ikan koi membantu pembudidaya dalam memantau Suhu air, pH air, Kekeruhan air, serta pemberian pakan otomatis.

Kata Kunci Budidaya Ikan Koi, Internet of Things, Arduino Uno

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Ikan Koi merupakan ikan identitas dari Negeri Sakura, Kata koi berasal dari bahasa Jepang yang berarti ikan karper lebih *spesifik* lagi merujuk pada *Nishikigoi* dengan makna ikan karper yang bersulam emas atau perak. Di Jepang ikan ini menjadi simbol cinta dan persahabatan. Dalam bahasa Jepang, *Nishiki* mengandung makna kain yang beraneka warna, sedangkan *goi* artinya karper. Nama *Nishikigoi* ini yang akhirnya populer dengan nama koi.

Seiring dengan perkembangan, sejumlah pola warna ikan koi mulai terbentuk. Melalui suatu pembudidayaan selama bertahun-tahun, akhirnya diperoleh *strain* yang berwarna merah atau biru cerah. Koi mulai umum dijual di toko-toko ikan dan biasanya Koi dengan kualitas tinggi bisa diperoleh dari pedagang tertentu yang punya keahlian dalam bidang ini. Keindahan ikan Koi membuat ikan ini banyak diminati. Karena kemampuan ikan ini untuk beradaptasi pada kondisi dan cuaca yang berbeda.

*Internet of Things* atau disingkat *IoT* merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas *internet* yang tersambung secara terus menerus, penggunaannya seperti berbagi data dan penerima sensor meliputi sensor-sensor yang di butuhkan, seperti sensor ph air, sensor suhu, sensor kekeruhan dan pemberi pakan secara otomatis. Penggunaan Teknologi *IoT* saat ini dapat menunjang aktivitas suatu perusahaan. Teknologi *IoT* itu sendiri yang mampu menjawab tuntutan pekerjaan yang lebih cepat, mudah, dan menghemat waktu. Saat

ini hampir semua lembaga, baik lembaga pemerintahan maupun swasta dari berbagai bidang seperti pendidikan dan perusahaan, dan bisnis-bisnis usaha sudah menerapkan sistem berbasis komputerisasi. Dengan adanya *Internet Of Things (IoT)* membuat teknologi informasi semakin berinovasi dan status teknologi semakin dibutuhkan di kalangan masyarakat.

Rumah Koi Palembang merupakan rumah usaha bisnis dan pembudidayaan ikan koi terbaik di Sumatera Selatan khususnya di Kota Palembang, Rumah Koi Palembang beralamatkan di Jalan Pangeran Ayin No.247, Talang Buluh, Kecamatan Talang Kelapa, Kabupaten Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan. Bapak Rian Andrianto selaku pemilik Rumah Koi Palembang dan selaku Ketua Komunitas Pencinta Koi yang ada di Kota Palembang, telah beberapa kali mengikuti kontes dan telah beberapa kali juga mendapatkan kejuaraan didalam kontes itu.

Rumah Koi Palembang sendiri telah memiliki beberapa kolam untuk penampungan ikan koi yang berbeda mulai dari usia dan jenisnya bahkan kolam karantina yang digunakan apabila ikan koi tersebut mengalami cacat pada kulit ataupun sakit, pada Rumah Koi Palembang memiliki lebih kurang 30 jenis ikan koi yang bermacam-macam, mulai dari koi bibit hingga koi untuk di konteskan, Selain menjadi salah satu penghobi ikan koi, Bapak Rian juga menjual ikan koi, bibit, ikan koi kontes dan beberapa alat serta pangan untuk keperluan dalam memeliharaa ikan koi.

Pada rumah koi Palembang untuk mengukur kadar pH air masih menggunakan kertas lakmus, untuk mengukur suhu air kolam masih menggunakan

*thermometer*, dan untuk mengetahui kekeruhan air Rumah Koi Palembang menggunakan filter yang selalu hidup setiap waktu, serta pemberian makan ikan yang masih menggunakan cara manual yang dapat memakan banyak waktu, bahkan dalam mengontrol pertumbuhan ikan pemilik harus membagi waktu untuk konsumen, apabila konsumennya banyak dan butuh penjelasan mengenai cara memelihara ikan koi yang baik.

Terkadang pemilik meluangkan waktunya berjam-jam untuk memberikan *edukasi* kepada konsumen dalam memelihara ikan koi yang benar, edukasi yang diberikan adalah cara perawatan yang baik hingga keadaan dan kondisi kolam, ditambah hanya satu karyawan yang dimiliki oleh Rumah Koi Palembang. Hal ini membuat pemilik kesulitan untuk mengontrol tumbuh kembang ikan koi dengan baik. Dengan begitu ada saja ikan koi yang terkena penyakit karena kurangnya perhatian apabila sedang sibuk, serta berakibatkan kematian pada ikan koi apabila tidak segera di atasi ikan-ikan yang terkena penyakit tersebut.

Berdasarkan permasalahan di atas maka pada penelitian ini akan dibuat sistem otomatisasi yang dapat memberi makan, memantau kadar pH air, serta alat yang dapat mengetahui kadar suhu kolam dan kekeruhan air sehingga kualitas air dapat dimonitoring dan dikendalikan dari jarak jauh menggunakan aplikasi yang diinstal maupun *website* yang bertujuan supaya ikan berkembang biak dengan baik serta memudahkan pembudidaya khususnya pemilik Rumah Koi Palembang dalam memantau kondisi air kolam dan segera mengontrol apabila terjadi perubahan suhu, pH, maupun kekeruhan yang ada pada kolam, serta memudahkan pembudidaya dalam pemberian makan pada Ikan Koi. Oleh karena itu penulis mengangkat judul

penelitian “ANALISIS DAN IMPLEMENTASI *INTERNET OF THINGS (IOT)* PADA BUDIDAYA IKAN KOI MENGGUNAKAN ARDUINO UNO”.

### 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan sebelumnya pada latar belakang, penulis merumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana rancangan arduino uno dan sensor-sensor sebagai alat kendali secara otomatis dalam upaya mengontrol air kolam dan pemberian pakan pada pembudidayaan ikan KOI, dan sensor pH sebagai monitoringnya?
2. Bagaimana kinerja sistem atau IoT yang telah di rancang, yang nantinya menghasilkan berupa data yang dapat dilihat untuk mengefisiensikan waktu dan tenaga pembudidaya ikan dalam mengetahui pertumbuhan ikan koi?

### 1.3. Batasan Masalah

Berdasarkan uraian diatas peneliti dapat mengambil pokok permasalahan yang dihadapi oleh pembudidaya ikan Koi dan penulis membatasi ruang lingkup permasalahan sebagai berikut:

1. Penelitian ini menghasilkan sistem pengontrol suhu berbasis android menggantikan thermometer dalam pengukuran suhu sebelumnya , kekeruhan air serta pemberian pakan ikan Koi yang masih secara manual akan digantikan dengan pemberian pakan otomatis berbasis *Internet of Things (IoT)*.
2. Penelitian ini hanya dapat mengetahui kadar pH air kolam Ikan Koi, yang sebelumnya pengukuran masih menggunakan kertas lakmus.
3. Pengolahan data yang diambil hanya data suhu air, pH, kekeruhan air, dan pakan ikan yang dapat ditampilkan pada laporan harian pada android.

4. Penelitian ini dilakukan sebagai perancangan *prototype* sistem pengontrol kualitas air dan pemberian pakan otomatis.

#### **1.4. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membangun suatu sistem IoT yang dapat digunakan oleh pembudidaya ikan KOI dalam proses pemberian makan secara otomatis.
2. Mengontrol air guna untuk meningkatkan pertumbuhan ikan KOI yang dibudidaya.

#### **1.5. Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan penulis dari penelitian ini antara lain sebagai berikut:

##### **1.5.1. Bagi Penulis**

- a) Penelitian ini diharapkan dapat menambah ilmu dan wawasan selama menjadi mahasiswa STMIK-PalComTech.
- b) Sebagai syarat menyelesaikan mata kuliah Proposal Skripsi.
- c) Penulis dapat merancang dan mempelajari sistem kendali android melalui *internet* menggunakan sistem kendali Arduino Uno R3.

##### **1.5.2. Bagi Rumah Koi Palembang**

- a) Dapat menghasilkan ikan koi yang berkualitas dan meningkatkan pendapatan usaha.
- b) Mempermudah para pembudidaya ikan koi serta membuat ikan koi lebih sehat dikarenakan terkontrolnya kualitas air dan pemberian pakan yang teratur.

### **1.5.3. Bagi Akademik**

- a) Dapat menjadi sebagai sumber referensi bagi peneliti selanjutnya yang melakukan penelitian yang sama.
- b) Terjalannya kerjasama antara lembaga pendidikan khususnya akademik dengan pembudidaya ikan
- c) Dapat dijadikan sebagai referensi dan juga bisa dikembangkan oleh para penulis selanjutnya.

### **1.6. Sistematika Penulisan**

Dalam pembuatan tugas akhir dengan judul **“ANALISIS DAN IMPLEMENTASI *INTERNET OF THINGS (IOT)* PADA BUDIDAYA IKAN KOI MENGGUNAKAN ARDUINO UNO”**.

Secara garis besar disusun dalam enam bab, dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, ruang lingkup, tujuan dan mafaat penelitian dan sistematika penulisan.

#### **BAB II GAMBARAN UMUM ALAT**

Bab ini membuat tentang penjelasan secara umum mengenai fenomena alat yang akan dibuat.

### **BAB III TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini membuat tentang teori-teori yang menjelaskan tentang fungsi dari perangkat-perangkat yang digunakan, penelitian terdahulu dan metode pengembangan sistem dalam pembuatan penelitian ini.

### **BAB IV METODE PENELITIAN**

Bab ini membuat tentang lokasi dan waktu penelitian, jenis data, teknik pengumpulan data, jenis penelitian, alat dan teknik pengembangan sistem dan alat dan teknik pengujian.

### **BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini membuat tentang hasil pengujian dari perangkat yang dibuat beserta pembahasannya.

### **BAB VI PENUTUP**

Bab ini membuat tentang kesimpulan dan saran dari penulis dalam pembuatan tugas akhir ini.

## BAB II

### GAMBARAN UMUM

#### 2.1. Fenomena *Internet of Things (IoT)* pada Budidaya Ikan

*Internet of Things (IoT)* adalah skenario dari suatu objek yang dapat melakukan suatu pengiriman data informasi melalui jaringan tanpa campur tangan manusia. Teknologi *IoT* telah berkembang dari konvergensi *microelectromechanical systems (MEMS)*, dan *internet* pada jaringan nirkabel sedangkan “*A Things*” dapat didefinisikan sebagai subjek seperti orang dengan *implant* jantung, hewan peternakan dengan *transponder chip* dan lain-lain. *IoT* sangat erat hubungannya dengan komunikasi mesin dengan mesin (M2M) tanpa campur tangan manusia ataupun komputer yang lebih dikenal dengan istilah cerdas (*smart*). (Limantara, dkk 2017).

*IoT* pada saat ini sering digunakan sebagai alat bantu pendamping dalam pekerjaan manusia baik pekerjaan individual maupun perusahaan. Cara kerja *IoT* adalah dengan memanfaatkan sensor-sensor dan perangkat keras yang dioperasikan menggunakan bahasa pemrograman, dimana setiap *syntax* bekerja dengan perintahnya masing-masing. *Syntax* ini akan terhubung dengan mesin yang saling berinteraksi secara otomatis.

*Internet of Things* di Indonesia sudah mulai berkembang baik dalam perusahaan besar maupun kecil, Sudah banyak perusahaan yang menerapkan sistem *IoT* di beberapa perusahaan yang ada di Indonesia, seperti sistem buka tutup pintu otomatis yang ada pada *mall*, sistem *infra red* yang ada pada bandara, dan masih

banyak lagi yang dapat membantu meringankan pekerjaan manusia dengan menggunakan teknologi *IoT*.

Indonesia banyak yang bekerja sebagai pembudidaya ikan entah itu karena hobi ataupun keperluan bisnis, namun tak jarang seorang pembudidaya mengalami kerugian yang sangat besar dalam mengelola ikan, itu semua karena pembudidaya belum banyak mengetahui tentang kebutuhan apa saja yang di perlukan oleh ikan, dan sudah banyak juga pembudidaya yang menunjukkan keberhasilannya dalam mengelola ikan, itu karena juga pemahaman mereka dan pengalaman dalam membudidaya ikan sangat di perhatikan. Perhatian yang di berikanpun mulai dari kondisi kolam, kondisi air, dan juga pakannya. dengan kebutuhan yang cukup maka akan menghasilkan hasil yang sangat baik.

Selain digunakan pada perusahaan, *Internet of Things* saat ini banyak digunakan dalam bidang pertanian, perkebunan, pemerintahan maupun peternakan, salah satunya ialah pembudidayaan ikan yang sudah menggunakan *IoT*, mulai dari budidaya ikan hias hingga ikan yang bisa di konsumsi guna untuk mempermudah pembudidaya dalam memelihara ikan, khususnya pada sektor pembudidayaan ikan koi, *IoT* yang digunakan akan mendapatkan data tentang pH air, kekeruhan air, suhu air, serta pakan ikan. Data yang didapat akan berupa angka maupun grafik, kemudian data ini akan dibandingkan dengan data-data yang telah didapat setiap hari, lalu akan di dapatkan hasil dan keputusannya.

## BAB III

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 3.1 Landasan Teori

##### 3.1.1 *Internet of Things*

*Internet of Things (IoT)* sebuah teknologi yang memungkinkan suatu objek berkomunikasi dengan objek lain melalui *konektivitas internet*. Teknologi ini membuat paradigma dengan memberdayakan suatu benda dapat melihat, mendengar, dan berpikir serta melakukan pekerjaan dengan saling bertukar informasi untuk membuat suatu keputusan yang berdampak pada kehidupan manusia. Di era yang *modern* ini dengan memanfaatkan teknologi perangkat kombinasi dari *hardware* dan *software* yang disisipkan dalam suatu perangkat tertentu yang bertujuan melakukan suatu fungsi/tugas khusus. Jaringan sensor, protokol komunikasi dan aplikasi yang memungkinkan suatu benda yang *konvensional* menjadi benda yang lebih cerdas (Hussain, 2016).

##### 3.1.2 *Hardware*

###### 1. **Arduino uno R3**

Arduino merupakan pengembangan prototype berbasis mikrokontroler yang sering digunakan dalam physical computing. Arduino Uno R3 adalah board sistem minimum berbasis mikrokontroler ATmega328P jenis AVR. Arduino Uno R3 memiliki 14 digital input/output (6 diantaranya dapat digunakan untuk PWM output), 6 analog input, 16 MHz osilator kristal, USB connection, power jack, ICSP header dan tombol reset. (Susanto, dkk 2013).

Arduino memuat semua yang dibutuhkan untuk menunjang mikrokontroler, mudah menghubungkannya ke sebuah komputer dengan sebuah kabel USB atau mensuplainya dengan sebuah adaptor AC ke DC atau menggunakan baterai untuk memulainya dan dapat dihubungkan dengan perangkat android dengan wifi.



**Gambar 3.1 Arduino Uno R3**

## 2. Sensor pH Air

Sebuah pH meter terdiri dari sebuah elektroda (probe pengukur) yang terhubung ke sebuah alat elektronik yang mengukur dan menampilkan nilai pH. Prinsip kerja utama pH meter adalah terletak pada sensor probe berupa elektrode kaca dengan cara mengukur jumlah ion  $H_3O^+$  di dalam larutan. (Qalit, dkk 2017:9).

Prinsip kerja utama pH meter adalah terletak pada sensor probe berupa elektrode kaca dengan cara mengukur jumlah ion  $H_3O^+$  di dalam larutan. Ujung elektrode kaca adalah lapisan kaca setebal 0.1 mm yang berbentuk bulat (bulb). Bulb ini dipasangkan dengan silinder kaca non konduktor atau plastik memanjang. Inti sensor pH terdapat pada permukaan bulb kaca yang memiliki kemampuan untuk bertukar ion positif ( $H^+$ ) dengan larutan terukur

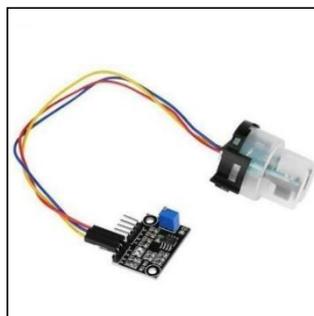


**Gambar 3.2 Sensor pH**

### **3. Sensor Kekeruhan Air**

Turbidity meter merupakan alat pengujian kekeruan dengan sifat optik akibat dispersi sinar dan dapat dinyatakan sebagai perbandingan cahaya yang dipantulkan terhadap cahaya yang datang. Intensitas cahaya yang dipantulkan oleh suatu suspensi padatan adalah fungsi konsentrasi jika kondisi-kondisi lainnya konstan. (Alliya dalam Putra 2018:117).

Sensor ini merupakan alat pengujian kekeruan dengan sifat optik akibat dispersi sinar dan dapat dinyatakan sebagai perbandingan cahaya yang dipantulkan terhadap cahaya yang datang. Intensitas cahaya yang dipantulkan oleh suatu suspensi padatan adalah fungsi konsentrasi jika kondisi-kondisi lainnya konstan. Alat ini banyak digunakan dalam pengolahan air bersih untuk memastikan bahwa air yang akan digunakan memiliki kualitas yang baik dilihat dari tingkat kekeruhanya.



**Gambar 3.3 Sensor Kekeruhan Air**

#### 4. Sensor Suhu DS18B20

Sensor suhu ds18b20 adalah Sensor suhu yang menggunakan interface one wire, sehingga hanya menggunakan kabel yang sedikit dalam instalasinya. Uniknya sensor ini bias dijadikan parallel dengan satu input. Artinya kita bisa menggunakan Sensor ds18b20 lebih dari satu namun output sensornya hanya dihubungkan ke satu Pin Arduino. (Imam, dkk 2019:348).

Sensor suhu ds18b20 adalah sensor suhu yang menggunakan *interface one wire*, sehingga hanya menggunakan kabel yang sedikit dalam instalasinya. Sensor ini biasa dijadikan *parallel* dengan satu *input*. Artinya kita bisa menggunakan Sensor ds18b20 lebih dari satu namun *output* sensornya hanya dihubungkan ke satu Pin Arduino. Alasan ini membuat Sensor ini banyak digunakan apalagi Sensor ini memiliki tipe *waterproof*, sehingga Sensor ini bisa kita buat sebagai alat ukur dan kontrol pemanas air.



**Gambar 3.4 Sensor Suhu DS18B20**

#### 5. Motor DC

Motor DC berfungsi mengubah tegangan listrik menjadi tegangan mekanis dimana gerak tersebut berupa putaran dari motor. Prinsip dasar dari motor arus searah bila sebuah kawat berarus diletakkan diantara katup magnet (U-S), maka

pada kawat itu akan bekerja suatu gaya yang menggerakkan kawat itu. (Sili dan Suprianto 2014:3).

Motor DC berfungsi mengubah tegangan listrik menjadi tegangan mekanis dimana gerak tersebut berupa putaran dari motor.



**Gambar 3.5 Motor DC**

## **6. Relay**

Relay adalah komponen elektronika berupa saklar elektronik yang digerakkan oleh arus listrik. Secara prinsip, relay merupakan tuas saklar dengan lilitan kawat pada batang besi (solenoid) di dekatnya. Ketika solenoid dialiri arus listrik, tuas akan tertarik karena adanya gaya magnet yang terjadi pada solenoid sehingga kontak saklar akan menutup. Pada saat arus dihentikan, gaya magnet akan hilang, tuas akan kembali ke posisi semula dan kontak saklar kembali terbuka. (Turang 2015:75).

Relay digunakan untuk mengontrol atau penghubung dan pemutus aliran listrik yang akan digunakan pada *filter*, *water heater*, dan pemberi pakan otomatis.



**Gambar 3.6 Relay**

### **7. Elemen Pemanas Air 12Volt**

Water heater adalah alat yang digunakan untuk memanaskan air yang menggunakan energi sebagai sumber pemanas. (Ahmad 2019:422).

Water heater adalah alat yang digunakan untuk memanaskan air yang menggunakan energi sebagai sumber pemanas. Heater berfungsi memberikan kestabilan suhu pada ikan. Perpindahan suhu yang signifikan dan suhu yang terlalu ekstrim seperti suhu dingin di daerah dataran tinggi sangat mempengaruhi kesehatan ikan budidaya.

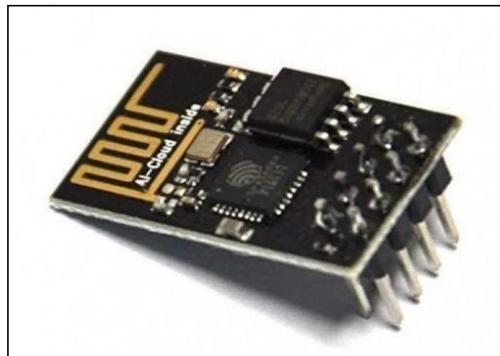


**Gambar 3.7 Elemen Pemanas Air 12Volt**

## 8. Modul Wifi ESP8266

Modul WiFi ESP8266 adalah modul mandiri dengan terintegrasi protokol TCP / IP yang dapat memberikan akses mikrokontroler ke jaringan WiFi. (Karumbaya dalam Samsugi, dkk 2017:297).

Modul WiFi ESP8266 adalah modul mandiri dengan terintegrasi protokol TCP / IP yang dapat memberikan akses mikrokontroler ke jaringan WiFi. Setiap modul ESP8266 diprogram dengan firmware set perintah AT, yang dapat terhubung ke Arduino untuk mendapatkan atau menghubungkan ke WiFi dengan kemampuan sebagai WiFi Shield.



**Gambar 8 Modul Wifi ESP8266**

## 9. Tabung Pakan Otomatis

Tabung pakan otomatis akan berkerja secara otomatis apabila pada saat pembudidaya ingin memberi makan ikan, dan aturan waktunya serta banyaknya pakan yang akan dikeluarkan nanti akan di *setting* melalui aplikasi yang ada di android, tabung pakan ini terbuat dari bahan plastik dan akan di kendalikan oleh *motor dc dan relay*.

## **10. Filter air**

*Filter* air yaitu berfungsi sebagai menyaring air yang keruh dan bakteri-bakteri jahat yang mengganggu ekosistem ikan, *filter* air yang digunakan *filter* air biasa banyak ditemukan di pasar atau tempat-tempat ternak ikan.

### **3.1.3 Software**

#### **1. XAMPP**

XAMPP adalah sebuah *software web server apache* yang didalamnya sudah tersedia database *server MySQL* dan dapat mendukung pemrograman PHP. XAMPP merupakan *software* yang mudah digunakan, gratis dan mendukung instalasi di *Linux* dan *Windows*. Keuntungan lainnya adalah cuma menginstal satu kali sudah tersedia *Apache Web Server, MySQL Database Server, PHP Support* (PHP 4 dan PHP 5) dan beberapa module lainnya.

#### **2. Sublime Text 3**

*Sublime Text 3* adalah sebuah *code editor* bagi para *developers* yang fungsinya hampir sama seperti notepad++, Aptana Studio, Komodo, *BlueFish*, dan *code editor* yang lainnya. Kelebihan dari *sublime text* yaitu program ini sangat ringan dan mudah untuk dijalankan.

#### **3. Android Studio**

Android studio merupakan *software* yang digunakan dalam pembuatan aplikasi android yang nantinya akan terkoneksi pada alat yang dibangun menggunakan internet.

#### 4. Arduino IDE

*Software* arduino yang digunakan adalah *IDE*, walaupun masih ada beberapa *software* lain yang sangat berguna selama pengembangan arduino. *Integrated Development Environment (IDE)*, suatu program khusus untuk suatu komputer agar dapat membuat suatu rancangan atau sketsa program untuk papan Arduino. *IDE* arduino merupakan *software* yang sangat canggih ditulis dengan menggunakan java. *IDE* arduino terdiri dari :

1. *Editor* Program Sebuah *window* yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam bahasa *processing*.
2. *Compiler* Berfungsi untuk kompilasi *sketch* tanpa unggah ke *board* bisa dipakai untuk pengecekan kesalahan kode *sintaks sketch*. Sebuah modul yang mengubah kode program menjadi kode biner bagaimanapun sebuah mikrokontroler tidak akan bisa memahami bahasa *processing*.
3. *Uploader* Berfungsi untuk mengunggah hasil kompilasi *sketch* ke *board target*. Pesan *error* akan terlihat jika board belum terpasang atau alamat *port COM* belum terkonfigurasi dengan benar. Sebuah modul yang memuat kode biner dari komputer ke dalam *memory* didalam papan arduino.

#### 3.14 Alur Data

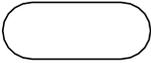
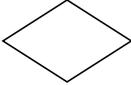
##### 1. Flowchart

Menurut Rejeki dan Tarmuji (2013:451), *flowchart* merupakan penyajian yang sistematis tentang proses dan logika dari kegiatan penanganan informasi atau penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan-urutan prosedur dari suatu program. Bagan alir (*flowchart*) adalah bagan (*chart*) yang

menunjukkan alir (*flow*) di dalam program atau prosedur sistem secara logika. Bagan alir digunakan terutama untuk alat bantu komunikasi dan untuk dokumentasi.

Simbol-simbol *class diagram* yang digunakan dapat dilihat pada tabel 3.1.

**Tabel 3.1 Simbol *Flowchart***

No	Simbol	Keterangan
1		<i>Terminator</i> untuk permulaan ( <i>star</i> ) atau akhir ( <i>stop</i> ) dari suatu kegiatan.
2		<i>Flow Line</i> adalah garis alur program
3		<i>Manual Operation</i> menunjukan pengolahan yang tidak dilakukan oleh komputer.
4		<i>Processing</i> menunjukan pengolahan yang dilakukan oleh komputer.
5		<i>Documen</i> Dokumen
6		<i>Decision</i> pemilihan proses berdasarkan kondisi yang ada.

### 3.2 Hasil Penelitian Terdahulu

Hasil penelitian terdahulu menjadi bahan acuan dalam melakukan penelitian, sehingga memperluas teori yang dapat digunakan dalam mengkaji penelitian yang dilakukan. Penulis mengangkat beberapa jurnal terkait dengan penelitian sebagai referensi dan acuan yang digunakan., Berikut merupakan beberapa penelitian terdahulu dapat dilihat pada tabel 3.4.

**Tabel 3.4 Penelitian Terdahulu**

No	Judul	Penulis dan Tahun	Hasil
1.	Pembangunan System Smartfishing Berbasis <i>Internet of Things</i> (Studi Kasus di Peternakan Ikan Cahaya Ikan Mas, Majalaya)  <i>Prosiding Seminar Nasional Komputer dan Informatika, 2017, ISBN: 978-602-60250-1-2</i>	Hanhan Maulana, Andri Muhammad Julianto  2017	Dengan membangun <i>system smart fishing</i> dapat membantu peternak ikan dalam memantau dan menstabilkan lingkungan kolam ikan dan aplikasi yang digunakan <i>system smart</i> ini membantu pengecekan pada suhu air, keasaman air, debit air, dan pemberian pakan secara teratur.
2.	Penerapan Konsep IoT Dalam Budidaya Ikan  <i>Jurnal Ilmiah Nasional Riset Aplikasi dan Teknik Informatika Vol. 01 No. 02, 2019, E-ISSN: 2714-8467</i>	Abdurrohman, Ari Hadhiwibowo  2019	Dengan menerapkan IoT pada budidaya ikan dapat memantau kualitas air secara <i>real time</i> , sehingga dapat meningkatkan produktivitas ikan, dan juga dapat menghemat waktu dan tenaga karena sistem bisa di pantau melalui <i>smart phone</i> kapanpun dan dimana pun berada

No	Judul	Penulis dan Tahun	Hasil
	Riset Aplikasi dan Teknik Informatika Vol. 01 No. 02, 2019, E-ISSN: 2714-8467		sehingga dapat meningkatkan produktivitas ikan, dan juga dapat menghemat waktu dan tenaga karena sistem bisa di pantau melalui <i>smart phone</i> kapanpun dan dimana pun berada
3.	<p>Otomatisasi Monitoring dan Pengaturan Keasaman Larutan dan Suhu Air Kolam Ikan Pada Pembenihan Ikan Lele</p> <p>Jurnal Sistem Informasi, Teknologi Informatika dan Komputer Volume 7, Nomor 2, 2017,</p>	<p>Ghulam Imaduddin, Andi Saprizal</p> <p>2017</p>	<p>Dengan Aplikasi Sistem Monitoring Pengaturan dan Pengontrolan Suhu dan Keasaman Larutan (pH) dapat mempercepat proses pengecekan suhu dan pH air kolam ikan dan dapat memudahkan pembudidaya ikan untuk mengetahui nilai</p>

No	Judul	Penulis dan Tahun	Hasil
	ISSN 2089-0265		suhu dan pH air secara terus – menerus dengan cepat.
4.	<p>Pembangunan Sistem Monitoring Penjadwalan Pemberian Makan Ikan Lele Berbasis Sms Gateway</p> <p><i>e-Proceeding of Applied Science</i> : Vol.3, No.3, 2017, ISSN : 2442-5826</p>	<p>Damar Irawan, Mia Rosmiati, Anang Sularsa</p> <p>2017</p>	<p>Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, Program SMS Gateway untuk mengirimkan <i>notifikasi</i> ph kolam dan <i>intensitas</i> suara telah berhasil dibangun dan informasi mengenai kondisi ikan lele sudah berhasil diterima oleh peternak melalui <i>notifikasi</i> berupa <i>intensitas</i> suara dan ph kolam yang dikirimkan melalui sms gateway.</p>

No	Judul	Penulis dan Tahun	Hasil
5	Implementasi Node Sensor untuk Sistem Pengamatan pH Air Pada Budidaya Ikan Air Tawar  Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer Vol. 2, No. 8, 2018, e-ISSN: 2548-964X	Rian Bayu Pambudi, Widhi Yahya, Reza Andria Siregar  2018	Pengamatan pH air pada budidaya ikan air tawar lebih teratur dan untuk merubah kadar pH memerlukan saktu yang berbeda-beda dalam setiap kadar pH. Hal tersebut menjelaskan bahwa sistem mampu menangani perubahan lingkungan yang terjadi pada sensor meskipun jika lingkungan berubah ke asam cenderung membutuhkan waktu yang sedikit lama.

Hasil dari beberapa penelitian terdahulu penulis menyimpulkan bahwa *Internet of Things* dapat berperan penting di era modern saat ini, karena bukan hanya dapat membantu meringankan pekerjaan manusia tetapi juga dapat

mengoptimalkan pekerjaan karena system bekerja secara otomatis sesuai dengan keinginan, seperti pada contoh jurnal penelitian terdahulu diatas yang lebih memfokuskan terhadap kualitas kolam air ikan menjadi sumber referensi buat penulis melakukan penelitian.

### 3.3 Metode Pengembangan Sistem

#### 3.3.1 *Prototype*

Menurut Sommerville dalam Pradipta, dkk (2015), menyampaikan bahwa Sebuah *prototype* adalah versi awal dari sistem perangkat lunak yang digunakan untuk mendemonstrasikan konsep-konsep, percobaan rancangan, dan menemukan lebih banyak masalah dan solusi yang memungkinkan. Dengan menggunakan metode *prototype* didalam penelitian ini bertujuan supaya peneliti dapat gambaran sistem yang akan dibangun melalui tahap pembangunan sistem *prototype* terlebih dahulu yang akan dievaluasi oleh *user*. Agar proses pembuatan *prototype* ini berhasil dengan baik adalah dengan mendefinisikan aturan-aturan pada tahap awal, yaitu pengembang dan pengguna harus satu pemahaman bahwa *prototype* dibangun untuk mendefinisikan kebutuhan awal. *Prototype* akan dihilangkan atau ditambahkan pada bagiannya sehingga sesuai dengan perencanaan dan analisis yang dilakukan oleh pengembang sampai dengan ujicoba dilakukan secara simultan seiring dengan proses pengembangan. Ada 4 metodologi *prototyping* yang paling utama yaitu :

1. *Illustrative*, menghasilkan contoh laporan dan tampilan layar.
2. *Simulated*, mensimulasikan beberapa alur kerja sistem tetapi tidak menggunakan data real.

3. *Functional*, mensimulasikan beberapa alur sistem yang sebenarnya dan menggunakan data real.
4. *Evolutionary*, menghasilkan model yang menjadi bagian dari operasional sistem.

Dibuatnya sebuah *Prototyping* bagi pengembang sistem bertujuan untuk mengumpulkan informasi dari pengguna sehingga pengguna dapat berinteraksi dengan model *prototype* yang dikembangkan, sebab *prototype* menggambarkan versi awal dari sistem untuk kelanjutan sistem sesungguhnya yang lebih besar.

### **3.32 Langkah-Langkah *Prototype***

*Prototyping* dimulai dengan pengumpulan kebutuhan, melibatkan pengembang dan pengguna sistem untuk menentukan tujuan, fungsi dan kebutuhan operasional sistem. Langkah-langkah dalam *prototyping* adalah sebagai berikut :

1. Pengumpulan Kebutuhan.
2. Proses desain yang cepat.
3. Membangun *prototype*.
4. Evaluasi dan perbaikan.

Mengumpulkan kebutuhan yang melibatkan pertemuan antara pengembang dan pelanggan untuk menentukan keseluruhan. Tujuan dibuatnya perangkat lunak untuk mengidentifikasi kebutuhan berupa garis besar kebutuhan dasar dari sistem yang akan dibuat.

Desain berfokus pada representasi dari aspek perangkat lunak dari sudut pengguna ini mencakup *input*, proses dan format *output*. Desain cepat mengarah

ke pembangunan *prototype*, *prototype* dievaluasi oleh pengguna dan bagian analisis desain dan digunakan untuk menyesuaikan kebutuhan perangkat lunak yang akan dikembangkan.

*Prototype* diatur untuk memenuhi kebutuhan pengguna, dan pada saat itu pula pengembang memahami secara lebih jelas dan detil apa yang perlu dilakukannya. Setelah keempat langkah *prototyping* dijalankan, maka langkah selanjutnya adalah pembuatan atau perancangan produk yang sesungguhnya.

## BAB IV

### METODE PENELITIAN

#### 4.1 Lokasi Dan Waktu Penelitian

##### 4.1.1 Lokasi Penelitian

Tempat penelitian dilakukan di Rumah Koi Palembang yang beralamat di Jalan Pangeran Ayin Sp. Talang Jering No.247, Kelurahan Talang Buluh, Kecamatan Talang Kelapa, Kabupaten Banyuasin, Sumatera Selatan.

##### 4.1.2 Waktu Penelitian

Waktu yang dibutuhkan oleh penulis dalam membuat system budidaya ikan koi berbasis *internet of things* dapat dilihat pada table 4.1

**Tabel 4.1 Waktu Penelitian**

No.	Kegiatan	Tahun 2020																			
		Februari				Maret				April				Mei				Juni			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.	Studi Literatur	■	■	■	■																
2.	Survey lokasi budidaya ikan koi				■																
3.	Pembuatan Proposal					■	■	■	■	■	■										
4.	Perancangan Sistem										■	■	■								
5.	Implementasi Sistem												■	■	■	■	■	■			
6.	Pengujian Sistem Dilapangan																	■	■	■	



### **4.3 Teknik Pengumpulan Data**

#### **4.3.1 Observasi**

Menurut Arif, dkk. (2013 : 27), observasi adalah metode untuk mendapatkan data dengan melakukan pengamatan langsung dan pencatatan secara sistematis terhadap gejala atau fenomena yang terkait tanpa mengajukan pertanyaan.

Peneliti melakukan pengumpulan data dan informasi dengan cara melakukan pengamatan langsung di rumah ikan koi Palembang, serta mengamati sistem yang berjalan dalam pembudidayaan ikan koi.

#### **4.3.2 Dokumentasi**

Menurut Pritandhari (2016:5), dokumentasi adalah metode pengumpulan data yang bersumber pada hal-hal atau benda-benda yang tertulis, seperti buku-buku, majalah, dokumen, peraturan-peraturan, notulen, rapat, catatan harian dan sebagainya.

Dalam penelitian ini penulis melakukan pengumpulan data dengan cara mencatat dan mengambil foto atau gambar secara langsung yang ada di tempat pembudidayaan ikan koi.

#### **4.3.3 Studi Pustaka**

Menurut Ashari, dkk. (2014:60), studi pustaka adalah suatu metode pengumpulan data yang diambil dari perpustakaan atau instansi yang berupa karya ilmiah, jurnal, buku-buku serta dari *internet* yang berhubungan dengan penulisan ini. Tujuan dari studi pustaka ini adalah untuk mendalami dan memperoleh keterangan yang lengkap terhadap obyek yang diteliti.

Studi pustaka yang dilakukan peneliti adalah dengan cara membaca buku-buku, jurnal penelitian, laporan, yang berkaitan dengan *IoT* serta mengumpulkan informasi dari berbagai sumber.

#### **4.3.4 Wawancara**

Menurut Pritandhari (2016:5), wawancara adalah teknik pengumpulan data dengan melakukan percakapan atau dialog antara dua pihak, sehingga diperoleh keterangan yang lebih mendalam yang termasuk dalam kategori *in-depth interview* dimana pelaksanaannya lebih bebas bila dibandingkan dengan wawancara terstruktur.

Dalam penelitian ini penulis melakukan tanya jawab secara langsung dengan Bapak Rian sebagai narasumber dan selaku pemilik bisnis pembudidayaan ikan koi di Rumah Koi Palembang. Hasil akhir dari wawancara tersebut adalah untuk mengetahui kesulitan apa yang dihadapi dalam membudidayakan ikan koi. Dalam melakukan tanya jawab dengan narasumber penulis memberikan pertanyaan diantaranya yaitu, menanyakan kualitas air yang baik, suhu kolam yang baik, dan pakan ikan yang teratur dalam perkembangbiakannya, serta dampak yang akan di dapat pada ikan koi apabila kondisi air kolam dan makan yang tidak teratur.

## 4.4 Alat dan Teknik Pengembangan Sistem

### 4.4.1 Alat Pengembangan Sistem

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam **Analisis dan Implementasi *Internet of Things* Pada Budidaya Ikan Koi Menggunakan Arduino Uno** agar dapat berjalan sesuai dengan yang dibutuhkan.

Adapun alat-alat yang dibutuhkan penulis dalam pembuatan dalam perancangan dan implementasi IoT pada pembudidayaan ikan koi antara lain:

1. Laptop Acer Aspire 4750
2. Arduino Uno R3
3. Sensor pH Air
4. Sensor Kekeruhan Air
5. Sensor Suhu DS18B20
6. Motor Dc
7. Motor Driver L298N
8. Elemen Pemanas 12Volt
9. Modul Wifi ESP8266
10. Filter Air Kolam

### 4.4.2 Teknik Pengembangan Sistem

Teknik pengembangan sistem yang dirancang oleh penulis menggunakan teknik *prototype*. Ada 4 metodologi *prototyping* yang paling utama yaitu :

1. *Illustrative*, menghasilkan contoh laporan dan tampilan layar.
2. *Simulated*, mensimulasikan beberapa alur kerja sistem tetapi tidak menggunakan data real.

3. *Functional*, mensimulasikan beberapa alur sistem yang sebenarnya dan menggunakan data real.
4. *Evolutionary*, menghasilkan model yang menjadi bagian dari operasional sistem.

Dibuatnya sebuah *Prototyping* bagi pengembang sistem bertujuan untuk mengumpulkan informasi dari pengguna sehingga pengguna dapat berinteraksi dengan model *prototype* yang dikembangkan, sebab *prototype* menggambarkan versi awal dari sistem untuk kelanjutan sistem yang dapat diimplementasikan pada kolam ikan sesungguhnya.

## **BAB V**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **5.1. Hasil**

Berdasarkan pengamatan penulis terhadap rumah koi Palembang, dalam melakukan pemantauan kualitas air seperti pH air, suhu, kekeruhan air dan untuk pemberian makan ikan koi pun masih dikerjakan secara manual yang mana menguras waktu dan tenaga pembudidaya dalam melakukan pemantauan kualitas air kolam ikan koi tersebut. Maka dari itu penulis akan membuat suatu alat pemantau dan pengontrol kualitas air kolam serta pemberian makan teratur secara otomatis.

##### **5.1.1. Pengumpulan Kebutuhan**

###### **5.1.1.1. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan permasalahan yang dihadapi pembudidaya ikan koi yang telah dijelaskan sebelumnya diatas, penulis mengidentifikasi masalah secara terperinci sebagai berikut:

1. Pengukuran pH air kolam yang masih menggunakan teknik manual yaitu dengan cara mengambil kertas lakmus lalu dicelupkan pada air kolam yang mana kadar pH air kolam ikan harus netral atau berkisar pH 6-8, setelah dapat hasil baru ditulis di buku laporan harian.
2. Pengukuran suhu air yang masih menggunakan *thermometer* sebagai alat ukur suhu dan tanpa sistem pengatur suhu yang dapat menyebabkan ikan koi rentan terkena penyakit karena suhu kolam ikan yang ideal itu bernilai 25°-29° *celcius*.

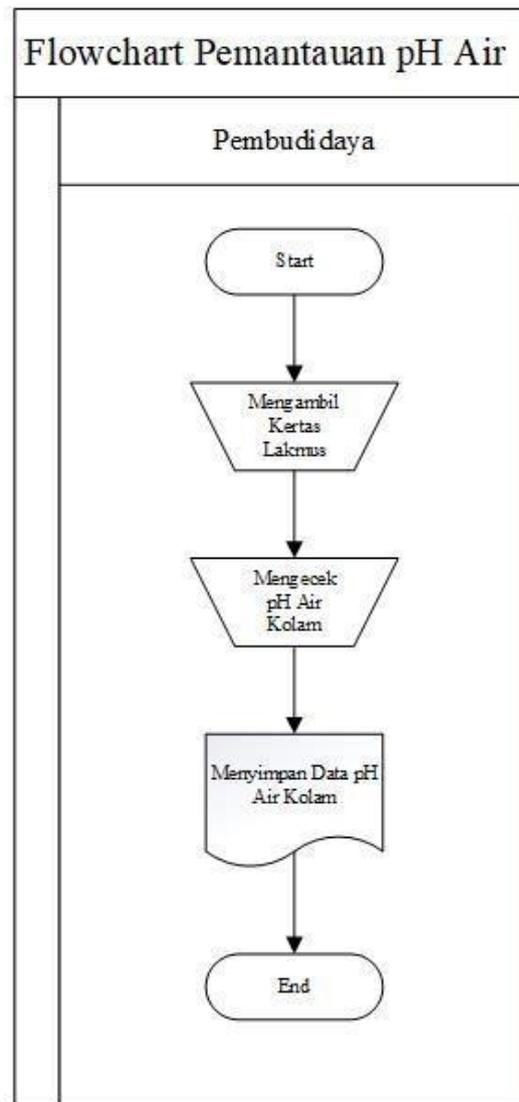
3. Pengukuran kualitas kekeruhan air yang hanya menggunakan perkiraan dari kebersihan air kolam tersebut dimana kolam air ikan koi harus diperhatikan kebersihannya karena ikan koi hidup di kolam yang bersih.
4. Pemberian makan yang masih menggunakan sistem manual dimana pembudidaya harus memberikan makan sesering mungkin dengan takaran yang sedikit setiap sekali pemberian makan ikan dikarenakan ikan koi sendiri tidak memiliki lambung.

#### **5.1.12 Alur Sistem Berjalan**

Alur sistem yang berjalan pada rumah koi Palembang dalam pemantauan kualitas air kolam serta pemberian makan ikan sebagai berikut.

Berikut alur sistem yang berjalan pada rumah koi dapat dilihat pada gambar 5.1, 5.2, 5.3, 5.4.

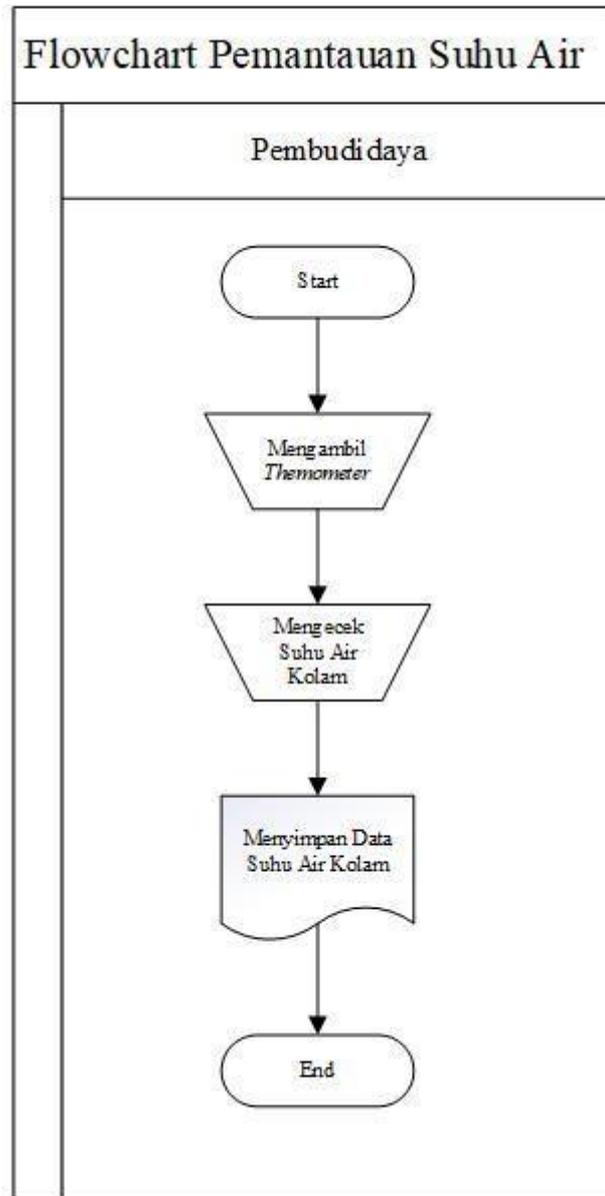
1. Alur pemantauan pH air.
2. Alur pemantauan suhu air.
3. Alur pemantauan kekeruhan air.
4. Alur pemberian makan ikan koi.



**Gambar 5.1 Alur Pemantauan pH Air**

Berdasarkan gambar 5.1 alur pemantauan pH air dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Pembudidaya mengambil kertas lakmus terlebih dahulu.
2. Kemudian pembudidaya mengecek kadar pH air kolam.
3. Setelah dicek maka didapati hasil kadar pH air pada saat itu dan data kadar pH disimpan kedalam buku pendataan.
4. Selesai.

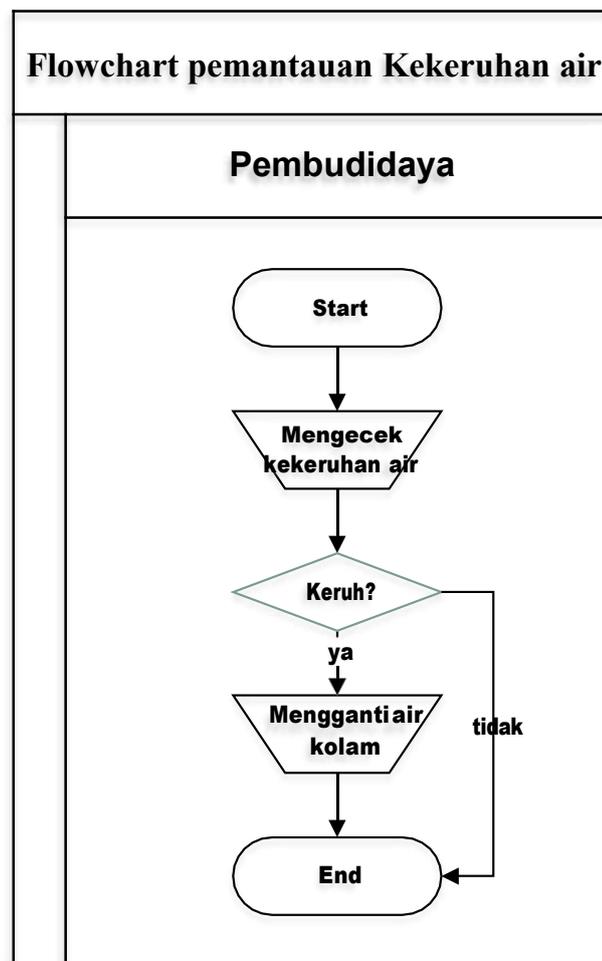


**Gambar 5.2 Alur Pemantauan Suhu Air**

Berdasarkan gambar 5.2 alur pemantauan suhu air dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Pembudidaya mengambil *thermometer* terlebih dahulu.
2. Kemudian pembudidaya mengecek suhu air kolam dengan mencelupkan *thermometer*.

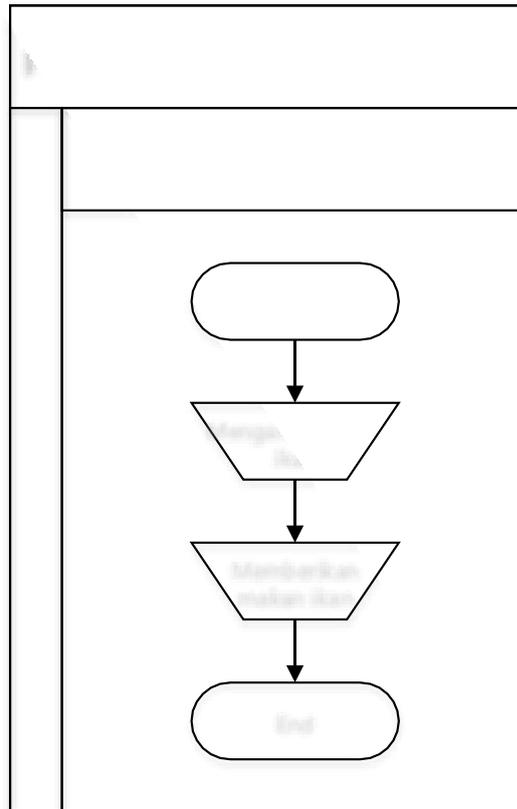
3. Setelah dicek maka didapati hasil suhu air pada saat itu dan data suhu disimpan kedalam buku pendataan.
4. Selesai.



**Gambar 5.3 Alur Pemantauan Kekeruhan Air**

Berdasarkan gambar 5.3 alur pemantauan kekeruhan air dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Pembudidaya mengecek kekeruhan air kolam.
2. Apabila air terlihat keruh dan tidak bisa difilter lagi maka pembudidaya mengganti air kolam.
3. Apabila air masih terlihat bersih dan jernih proses selesai.



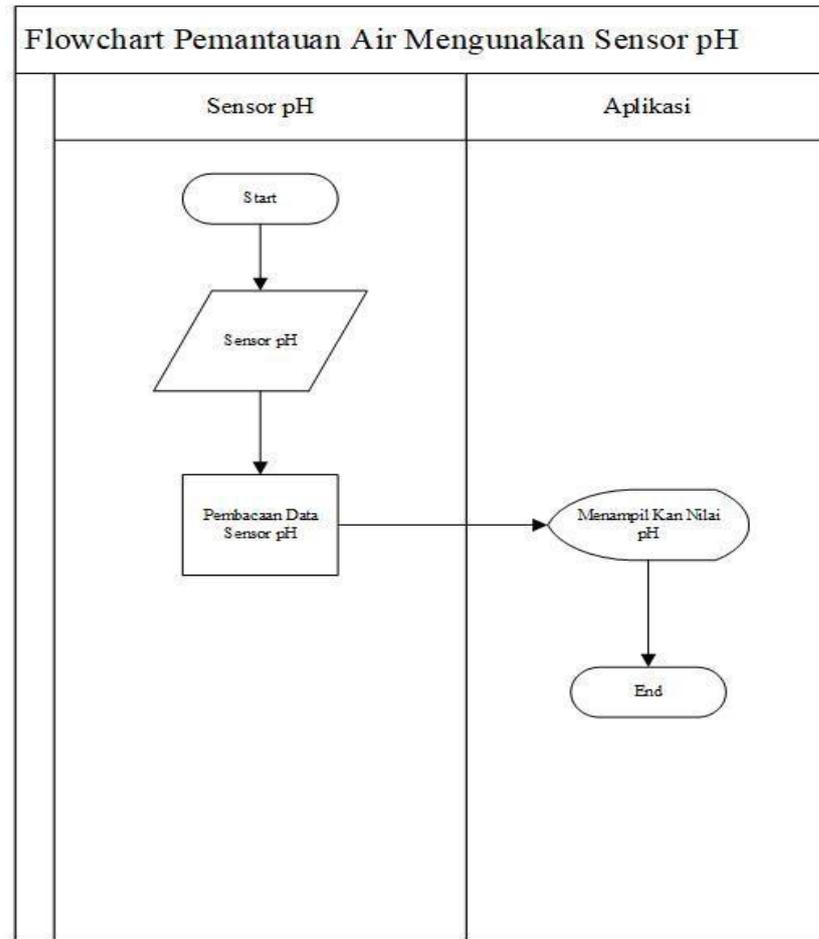
**Gambar 5.4 Alur Pemberian Makan Ikan Koi**

Berdasarkan gambar 5.4 alur pemberian makan ikan koi dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Pembudidaya mengambil pakan ikan yang digunakan yaitu *pellet* ikan.
2. Lalu pembudidaya memberikan makan ikan koi secara teratur.
3. Selesai.

### **5.1.13. Alur Sistem Diusulkan**

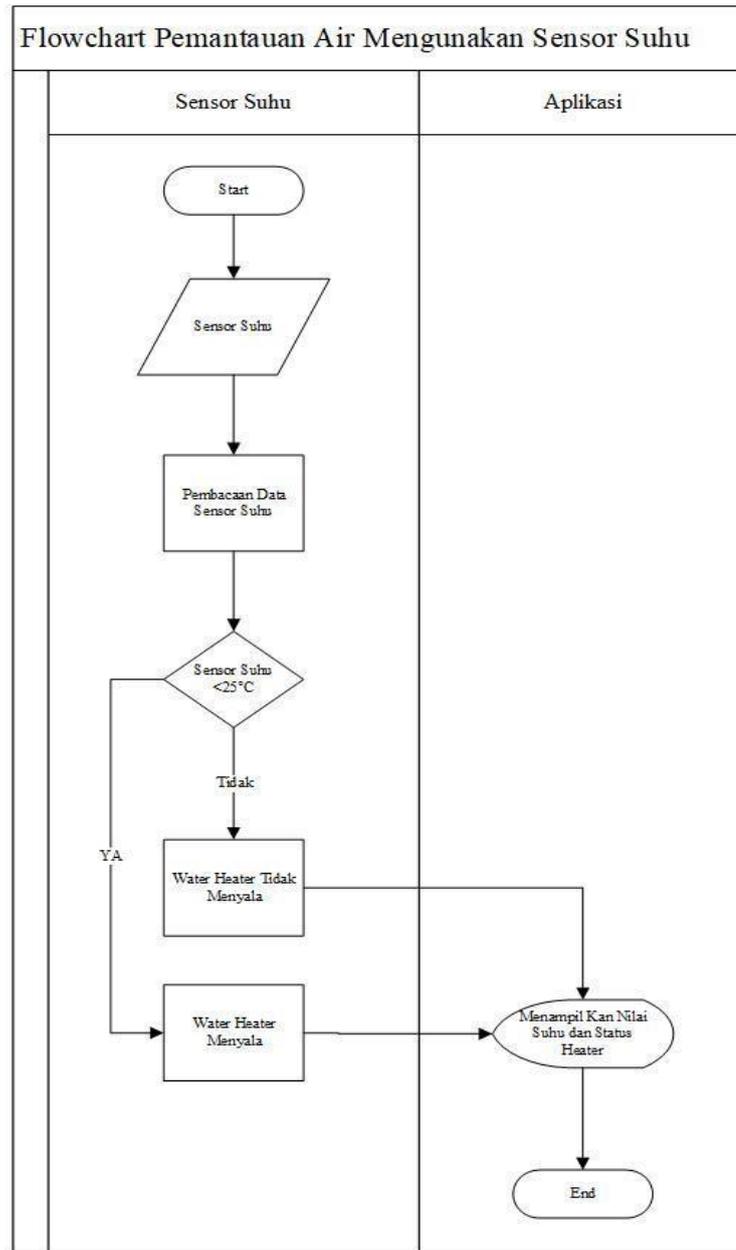
Alur sistem yang diusulkan pada Rumah Koi Palembang sebagai berikut:



**Gambar 5.5 Alur Penggunaan Sensor pH**

Berdasarkan gambar 5.5 alur penggunaan sensor pH air dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Sensor pH air di celupkan sedikit air kolam terlebih dahulu.
2. Kemudian sensor pH menerima data pH air kolam.
3. Setelah sensor pH menerima data hasil sensor pH air pada saat itu, maka data kadar pH air akan tampil di aplikasi.
4. Selesai.

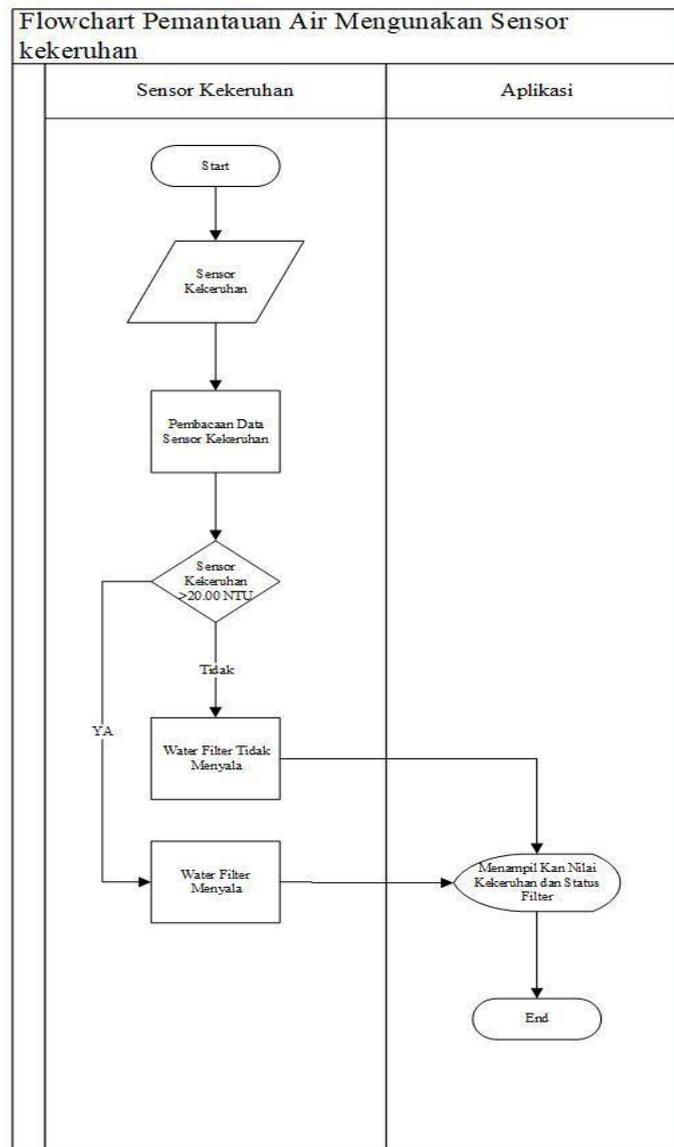


**Gambar 5.6 Flowchart Alur Penggunaan Sensor Suhu**

Berdasarkan gambar 5.6 alur penggunaan sensor suhu air dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Sensor suhu air di celupkan ke air kolam terlebih dahulu.
2. Kemudian sensor suhu menerima data suhu air kolam.

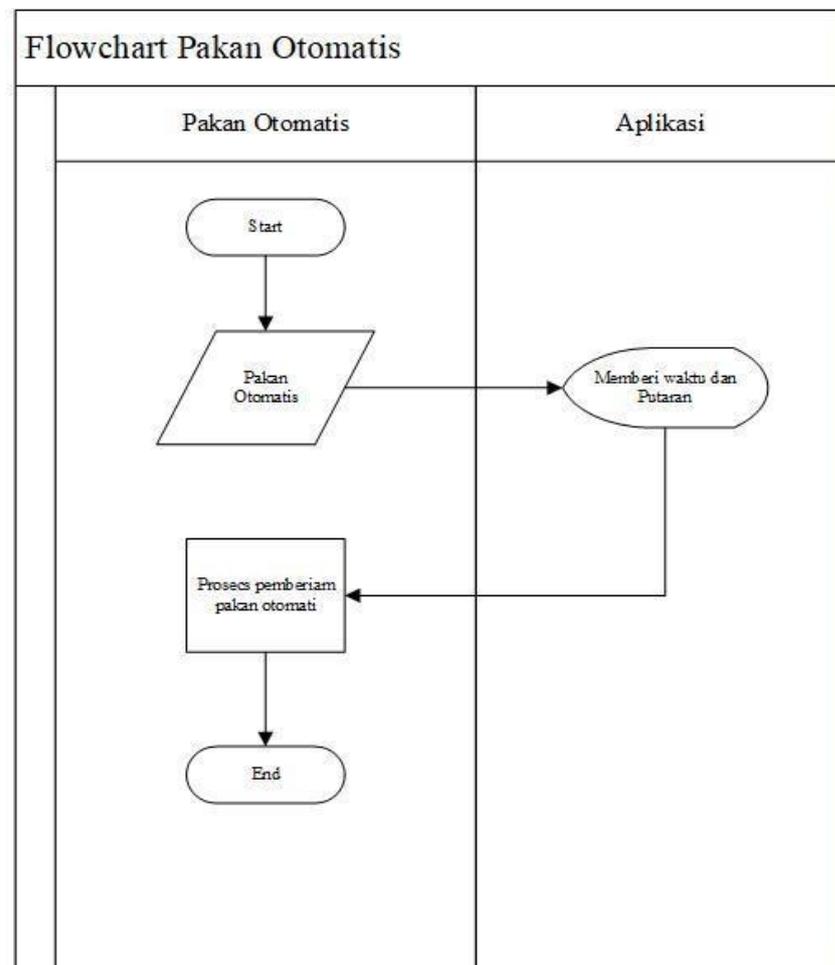
3. Setelah sensor suhu menerima data hasil sensor suhu air dibawah  $<25^{\circ}\text{C}$  pada saat itu, maka water heater akan menyala dan apabila suhu diatas  $>25^{\circ}\text{C}$  water heater mati. Dan dapat dilihat di aplikasi
4. Selesai



**Gambar 5.7 Flowchart Alur Penggunaan sensor kekeruhan air**

Berdasarkan gambar 5.7 alur penggunaan sensor kekeruhan air dapat dijelaskan sebagai berikut:

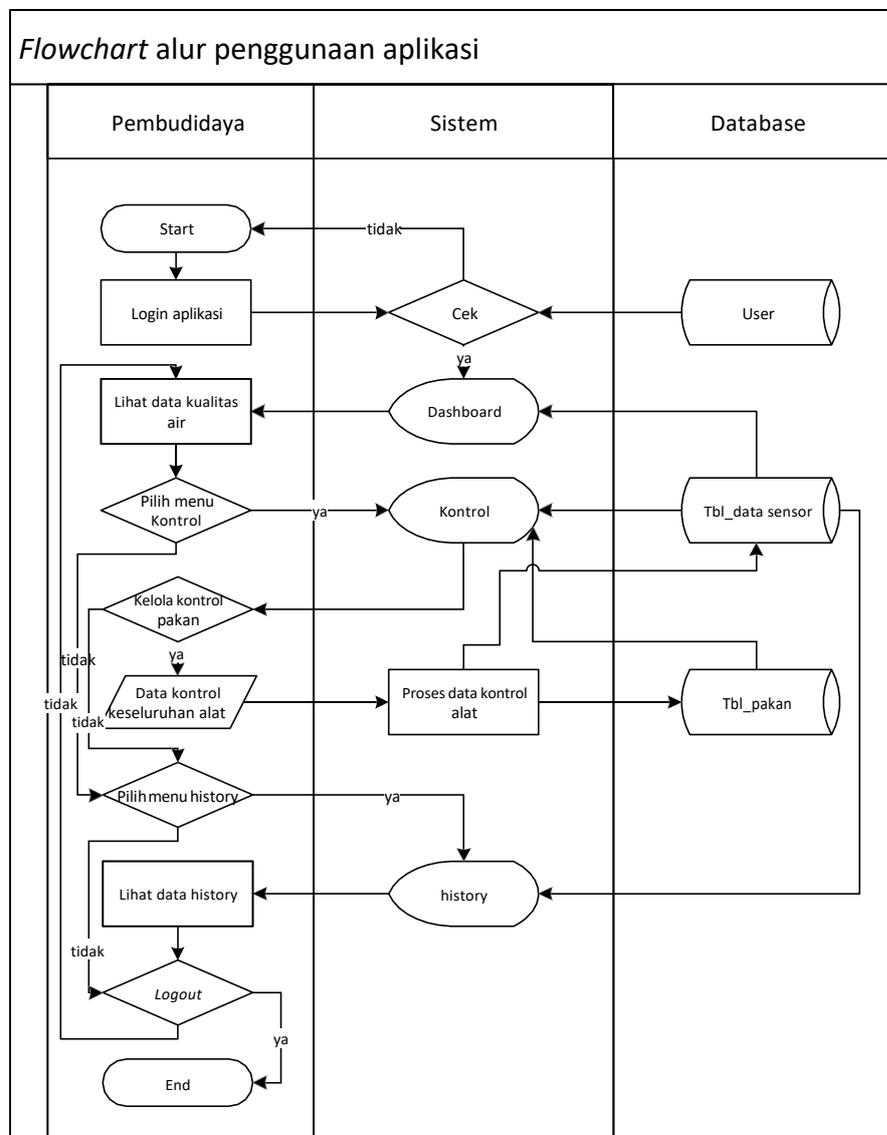
1. Sensor kekeruhan air di letakan pada permukaan air kolam terlebih dahulu.
2. Kemudian sensor kekeruhan menerima data kekeruhan air kolam.
3. Setelah sensor kekeruhan menerima data, apabila data kekeruhan air diatas  $>20\text{ntu}$  pada saat itu, maka filter akan menyala dan apabila suhu dibawah  $<20\text{ntu}$  filter akan mati. Dan akan di tampilkan di aplikasi
4. Selesai



**Gambar 5.8 Flowchart Alur Pemberian Pakan Otomatis**

Berdasarkan gambar 5.8 alur penggunaan sensor suhu air dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Melakukan pengaturarn watuk dan putaran pada pakan otomatis pada aplikasi.
2. Kemudian tunggu waktu dan putaran yang telah kita atur untuk proses pemberian pakan otomatis.
3. Selesai



**Gambar 5.9 Flowchart Alur Penggunaan Aplikasi**

Berdasarkan gambar 5.9 *Flowchart* alur penggunaan aplikasi yang digunakan pembudidaya dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Dimulai dari pembudidaya melakukan *login* akun dan memasukan *username* serta *password*. Jika *username* dan *password* tidak sesuai, maka akan dikembalikan pada tampilan *login*. Jika data sesuai maka akan masuk pada tampilan *dashboard*.
2. Pada menu *dashboard* pembudidaya melihat data pH air, suhu, dan kekeruhan air yang tersedia pada menu *dashboard*.
3. Pembudidaya masuk ke menu kontrol, kemudian pembudidaya ikan koi mengelola data kontrol pakan ikan dan melihat data kontrol alat yang akan secara otomatis hidup atau tidak, filter akan secara otomatis hidup apabila data kekeruhan air lebih dari 2000 atau 20 NTU, dan *water heater* akan secara otomatis hidup apabila data suhu air kurang dari 25° *celcius*.
4. Pembudidaya masuk ke menu history, kemudian pembudidaya melihat history data.
5. Pembudidaya melakukan *logout* dari sistem.
6. Selesai.

#### **5.1.14 Deskripsi Kebutuhan**

Berdasarkan sistem yang ada pada saat ini maka kebutuhan fungsional dan nonfungsional, drapat dilihat pada Tabel 5.1.

**Tabel 5.1 Kebutuhan Fungsional dan Kebutuhan Non Fungsional**

No	Kebutuhan Fungsional	Kebutuhan Non Fungsional
1.	Membutuhkan sistem penyaringan air	Filter
2.	Membutuhkan sistem pemanas air kolam	<i>Water Heater</i>
3.	Membutuhkan sistem pengukuran suhu pada kolam	Sensor suhu ds18b20
4.	Membutuhkan sistem kendali untuk mengendalikan semua sensor dan alat yang terhubung	Arduino Uno R3
5.	Membutuhkan sistem pengukuran pH pada kolam	Sensor pH air
6.	Membutuhkan sistem pengukuran kekeruhan air kolam	Sensor Kekeruhan
7.	Membutuhkan sistem penggerak untuk pemberian pakan ikan	Motor DC
8.	Membutuhkan sistem pemutus arus listrik pakan, filter dan heater	<i>Relay</i>

9.	Membutuhkan alat penghubung sistem ke android menggunakan koneksi <i>wifi</i>	<i>Modul Wifi ESP8266</i>
----	---	---------------------------

### 5.1.2. Desain Sistem

Pada tahapan ini peneliti melakukan perancangan sistem berdasarkan pengamatan data analisa kebutuhan yang sudah didapat. Perancangan dilakukan dengan menggunakan sensor-sensor yang akan disesuaikan dengan permasalahan yang dihadapi pembudidaya ikan. Ini merupakan salah satu dari sistem dimana sistem lainnya akan menerima data dari sistem ini dan menyimpan dalam *database* dan menampilkannya pada aplikasi android.

#### 5.1.2.1. Struktur Tabel

Rancangan basis data merupakan langkah dalam merancang sistem secara terperinci.

#### 1. Desain Basis Data

Perancangan database, yang bertujuan untuk menggambarkan data pada sebuah database. Basis data yang digunakan untuk menampung tabel-tabel relasi akan dibuat yaitu tabel *user*, tabel data sensor, tabel pakan.

##### a. Tabel *User*

Tabel *user* digunakan untuk menginput data-data *user*.

Nama Tabel : *tbl\_user*

*Primary Key* : *id*

*Foreign Key* : -

**Tabel 5.2 Desain Tabel User**

No	Field Name	Type	Width	Keterangan
1.	Id	Int	11	ID User
2.	User	Varchar	20	Username
3.	Pass	Varchar	20	Password User

#### b. Tabel Data Sensor

Tabel data sensor digunakan untuk menampung data sensor yang terkoneksi secara *real-time*.

Nama Tabel : tbl\_data\_sensor

*Primary Key* : id

*Foreign Key* : -

**Tabel 5.3 Desain Tabel Data Sensor**

No	Field Name	Type	Width	Keterangan
1.	Id	Int	11	ID Data
2.	Ph	Varchar	10	Data Ph
3.	Suhu	Varchar	10	Data Suhu
4.	Keruh	Varchar	10	Data kekeruhan dengan satuan NTU

No	Field Name	Type	Width	Keterangan
5.	Filter	Varchar	10	Data kondisi filter (on/off)
6.	Hangat	Varchar	10	Data kondisi heater (on/off)
7.	Waktu	Timestamp	-	Waktu update data

### c. Tabel Pakan

Tabel pakan digunakan untuk menampung data pakan.

Nama Tabel : tbl\_pakan

Primary Key :-

Foreign Key :-

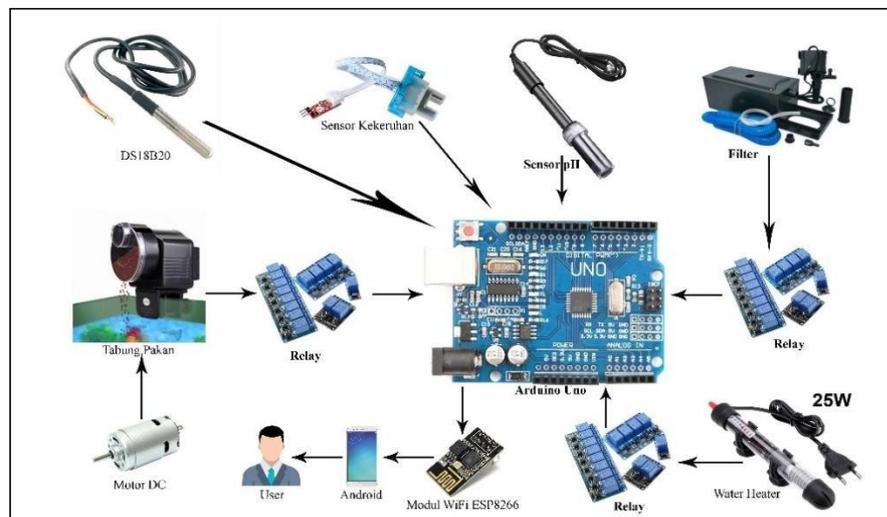
**Tabel 5.4 Desain Tabel Pakan**

No	Field Name	Type	Width	Keterangan
1.	Waktu	Varchar	2	Waktu pemberian pakan
2.	Putaran	Varchar	20	Jumlah putaran dalam sekali

No	Field Name	Type	Width	Keterangan
				pemberian pakan

### 5.12.2 Desain Alat

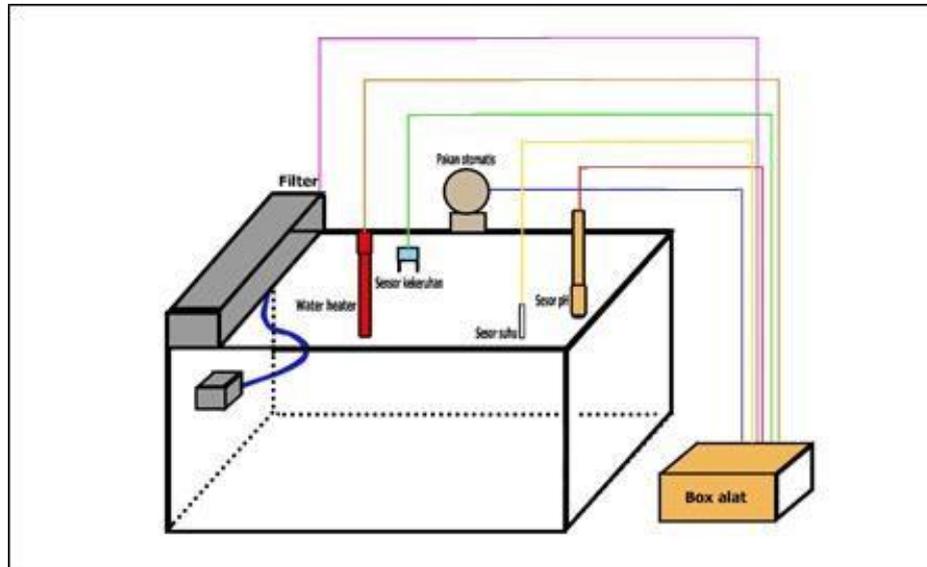
Berikut dibawah ini merupakan desain peralatan dan sensor-sensor yang digunakan dalam pembuatan prototype kolam ikan koi, yang mana alat dan sensor tersebut terhubung dalam suatu mikrokontroler yaitu arduino uno yang sebagai alat pengendali sensor dan alat yang digunakan. Perancangan alat dan sensor dapat dilihat pada gambar 5.10.



**Gambar 5.10 Perancangan Alat dan Sensor**

Dari gambar diatas dapat dilihat beberapa perangkat keras dan sensor-sensor yang saling terhubung ke arduino uno, serta modul wifi sebagai koneksi alat dan sensor menuju android sebagai pemantau data dan pengontrol pakan otomatis.

Desain alat yang akan dibuat pada prototype kolam ikan koi dapat dilihat pada gambar 5.11.



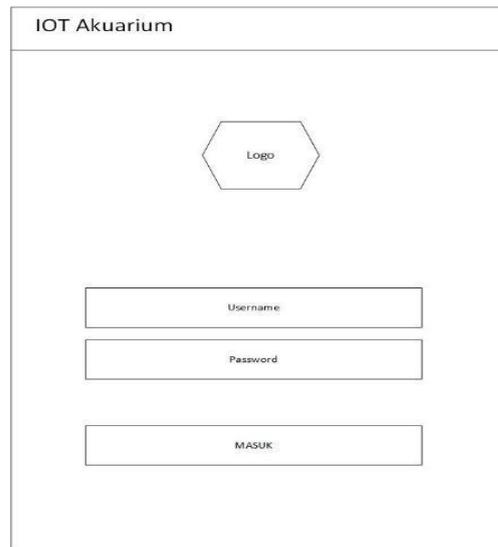
**Gambar 5.11 Desain Alat**

### 5.12.3. Desain Aplikasi

Desain aplikasi diperlukan dalam pembuatan *prototype* yang nantinya berguna untuk menggambarkan tampilan aplikasi yang akan dibuat pada sistem *prototype* kolam ikan koi.

#### 1. Desain *Login* Aplikasi

*Login* aplikasi adalah form dimana pembudidaya melakukan penginputan data *login* untuk masuk kedalam aplikasi. Desain login aplikasi dapat dilihat pada gambar 5.12.

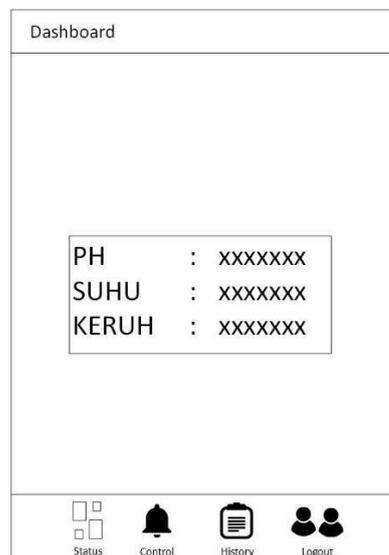


The image shows a login form titled "IOT Aquarium". At the top center is a hexagonal logo placeholder labeled "Logo". Below the logo are three input fields: "Username", "Password", and a "MASUK" (Login) button.

**Gambar 5.12 Desain *Login* Aplikasi**

## 2. Desain Status Data

Status data adalah form untuk menampilkan data pH, suhu, dan kekeruhan air yang terbaca secara real-time. Desain status data dapat dilihat pada gambar 5.13.



The image shows a dashboard titled "Dashboard". In the center, there is a box displaying the following data:

PH	:	XXXXXXX
SUHU	:	XXXXXXX
KERUH	:	XXXXXXX

At the bottom of the dashboard, there is a navigation bar with four icons and labels: "Status" (represented by a grid icon), "Control" (represented by a bell icon), "History" (represented by a document icon), and "Logout" (represented by a person icon).

**Gambar 5.13 Desain Status Data**

### 3. Desain Kontrol Alat

Kontrol alat merupakan *form* untuk menampilkan fungsi alat seperti water heater, dan filter berfungsi secara normal sesuai dengan kebutuhan ikan koi, dan dapat mengontrol waktu pemberian pakan dan jumlah putaran setiap sekali pemberian pakan ikan secara otomatis. Desain kontrol alat dapat dilihat pada gambar 5.14.

The image shows a mobile application interface titled "Control". It contains a central form with the following elements:

- Filter : xxxxxxxx
- Heater : xxxxxxxx
- Beri Pakan Setiap :
  - 1 Menit
  - 2 Menit
  - 3 Menit
  - 4 Menit
  - 5 Menit
- Jumlah Pakan (Putaran)
  - 1
  - 2
  - 3
  - 4
  - 5

At the bottom of the screen is a navigation bar with four icons and labels: Status (two small squares), Control (a bell), History (a document), and Logout (two people).

**Gambar 5.14 Desain Kontrol Alat**

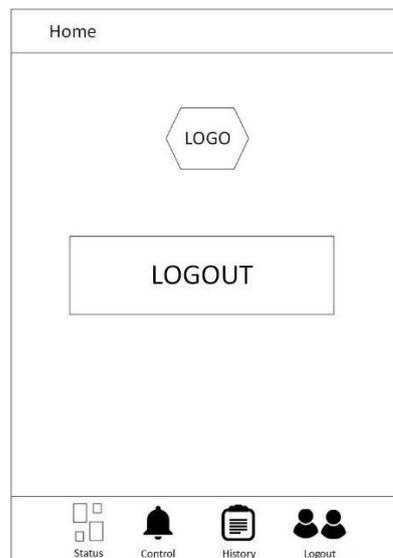
### 4. Desain *History* Data

*History* data merupakan *form* untuk menampilkan data lama guna untuk memantau perkembangan dan perubahan data yang terjadi, data yang disimpan pada *history* data meliputi, pH, kekeruhan dan suhu. Desain *history* data dapat dilihat pada gambar 5.15.



## 6. Desain *Logouy* Aplikasi

*Logout* aplikasi adalah form dimana pembudidaya melakukan *logout* untuk keluar dari aplikasi. Desain *logout* aplikasi dapat dilihat pada gambar 5.17.



Gambar 5.17 Desain *Logout* Aplikasi

### 5.1.3. Implementasi *Prototype*

#### 5.1.3.1. Tampilan Alat

Dibawah ini adalah gambar tampilan *prototype* akuarium ikan koi dengan ukuran minimalis yang dapat menampung 5-7 ekor ikan koi yang telah dilengkapi peralatan aquarium beserta sensor-sensor yang sudah terpasang didalam akuarium. Berikut tampilan *prototype* akuarium dapat dilihat pada Gambar 5.18, 5.19.



**Gambar 5.18 *Prototype* Akuarium Ikan koi (tampak depan)**



**Gambar 5.19 *Prototype* Akuarium Ikan koi (tampak belakang)**

*Prototype* akuarium ikan koi berbentuk persegi panjang dengan panjang 40cm, lebar 25cm dan tinggi 28cm. Akuarium dibuat dengan bahan kaca yang dilengkapi dengan peralatan akuarium dan sensor-sensor. Alat yang digunakan di dalam box alat meliputi Arduino uno R3, modul *wifi* ESP8266, 3 buah relay yang terhubung dengan pakan otomatis, filter dan heater, motor driver, sensor ph, sensor suhu, sensor kekeruhan yang terhubung di arduino.

### **1. Box Alat**

Box alat merupakan tempat penyimpanan arduino uno, modul *wifi*, serta beberapa komponen pendukung lainnya yang terdapat didalam *box* alat, dan

diluar box alat terlihat terdapat 3 buah stopkontak yang memiliki fungsi berbeda-beda dan relay sebagai pemutus dan penghubung arus putaran pakan. Tampilan *box* alat dapat dilihat pada gambar 5.20.



**Gambar 5.20 Tampilan Box alat**

## **2. Pakan Ikan Koi**

Tabung pakan ikan koi yang dibuat dapat menampung kurang lebih sebanyak 10gram pakan dalam bentuk *pellet* ikan yang didalamnya terdapat motor dc sebagai penggerak putaran dan terhubung ke *relay* sebagai penghubung dan pemutus aliran listrik yang bisa dikontrol melalui *android*. Tampilan pakan ikan koi dapat dilihat pada gambar 5.21.



**Gambar 5.21 Tampilan Pakan Ikan Koi**

### 3. Sensor pH Air

Sensor pH berfungsi untuk mengetahui keadaan pH air yang terjadi pada *prototype* kolam ikan koi yang dibuat, dengan adanya sensor pH dapat melihat langsung kadar pH air secara *real-time* menggunakan *android*. Tampilan sensor pH air dapat dilihat pada gambar 5.22.



**Gambar 5.22 Tampilan Sensor pH Air**

### 4. Sensor Suhu

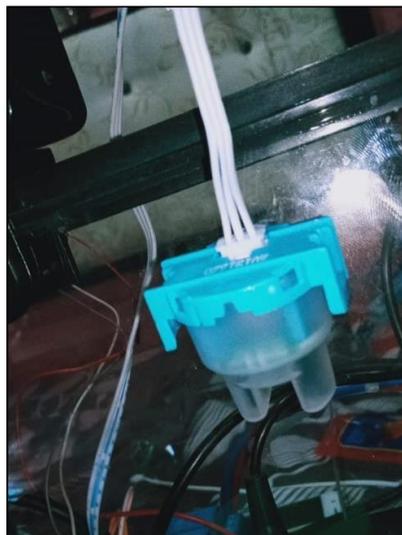
Sensor suhu berfungsi untuk mengetahui keadaan suhu air yang terjadi pada *prototype* kolam ikan koi yang dibuat, dengan adanya sensor suhu dapat melihat langsung suhu air secara *real-time* menggunakan *android*. Tampilan sensor suhu dapat dilihat pada gambar 5.23.



**Gambar 5.23 Tampilan Sensor Suhu**

## **5. Sensor Kekeruhan**

Sensor kekeruhan berfungsi untuk mengetahui kualitas kebersihan air yang terjadi pada *prototype* kolam ikan koi yang dibuat, dengan adanya sensor kekeruhan dapat melihat langsung kualitas air tersebut secara *real-time* menggunakan *android*. Tampilan sensor kekeruhan dapat dilihat pada gambar 5.24.



**Gambar 5.24 Tampilan Sensor Kekeruhan**

## 6. *Water Heater*

Water heater merupakan suatu alat yang berfungsi sebagai pemanas suhu air kolam *prototype* yang dibuat, dikarenakan ikan koi hidup di kolam yang bersuhu 25°-29° *celcius*, maka water hater akan secara otomatis hidup apabila suhu kolam ikan dibawah 25° *celcius*. Tampilan water heater dapat dilihat pada gambar 5.25.



**Gambar 5.25 Tampilan Water Heater**

## 7. *Filter*

Filter merupakan sebuah alat penyaring kotoran, penyaring sisa pakan ikan dan sebagai penjernih kolam ikan sehingga kualitas kolam ikan terjaga. Filter ini akan secara otomatis hidup apabila air kolam sudah terdeteksi keruh yaitu diatas 20 NTU. Tampilan filter dapat dilihat pada gambar 5.26.

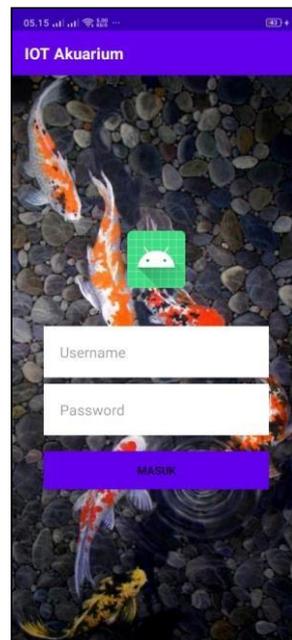


**Gambar 5.26 Tampilan Filter**

## 5.132 Tampilan Aplikasi

### 1. *Login* Aplikasi

*Login* aplikasi adalah form dimana pembudidaya melakukan penginputan data *login* untuk masuk kedalam aplikasi. Tampilan login aplikasi dapat dilihat pada gambar 5.27.



**Gambar 5.27 Login Aplikasi**

## 2. Status Data

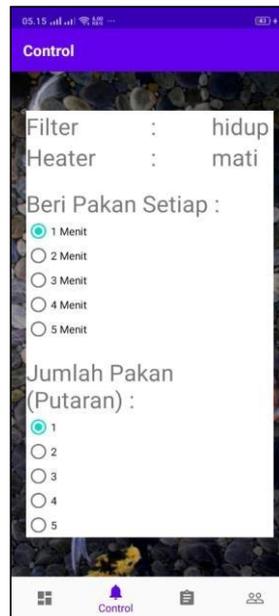
Status data adalah form untuk menampilkan data pH, suhu, dan kekeruhan air yang terbaca secara real-time. Tampilan status data dapat dilihat pada gambar 5.27.



**Gambar 5.27 Status Data**

## 3. Kontrol Alat

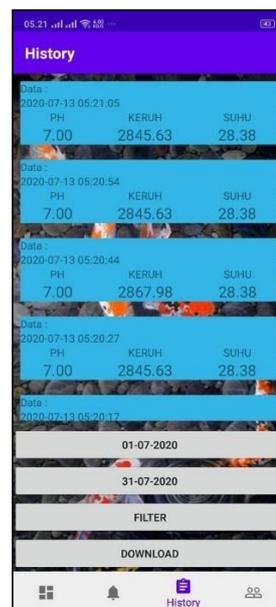
Kontrol alat merupakan *form* untuk menampilkan fungsi alat seperti water heater, dan filter berfungsi secara normal sesuai dengan kebutuhan ikan koi, dan dapat mengontrol waktu pemberian pakan dan jumlah putaran setiap sekali pemberian pakan ikan secara otomatis. Tampilan kontrol alat dapat dilihat pada gambar 5.28.



Gambar 5.28 Kontrol Alat

#### 4. *History Data*

*History data* merupakan *form* untuk menampilkan data lama guna untuk memantau perkembangan dan perubahan data yang terjadi, data yang disimpan pada *history data* meliputi, pH, kekeruhan dan suhu. Tampilan *history data* dapat dilihat pada gambar 5.29.

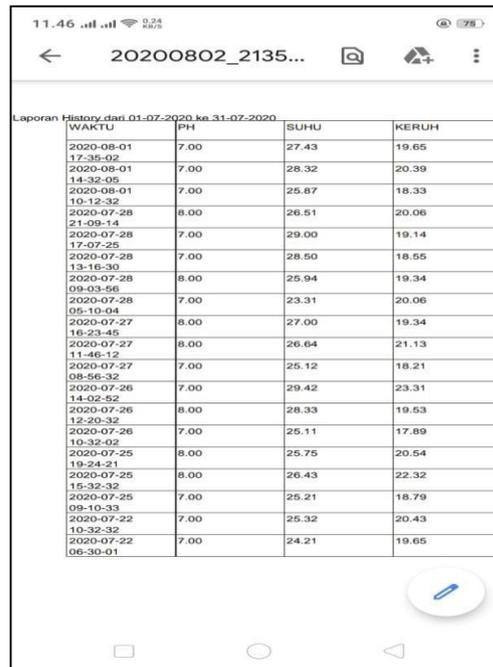


Gambar 5.29 *History Data*

## 5. Laporan Data Sensor

Laporan data sensor-sensor keseluruhan dapat dilihat pada gambar

5.30



WAKTU	PH	SUHU	KERUH
2020-08-01 17:38-02	7.00	27.43	19.65
2020-08-01 14:32-05	7.00	28.32	20.39
2020-08-01 10:12-32	7.00	25.87	18.33
2020-07-28 21:09-14	8.00	26.51	20.06
2020-07-28 17-07-25	7.00	29.00	19.14
2020-07-28 13-16-30	7.00	28.50	18.55
2020-07-28 09-03-56	8.00	25.94	19.34
2020-07-28 05-10-04	7.00	23.31	20.06
2020-07-27 16-23-45	8.00	27.00	19.34
2020-07-27 11-46-12	8.00	26.64	21.13
2020-07-27 08-56-32	7.00	25.12	18.21
2020-07-26 14-02-52	7.00	29.42	23.31
2020-07-26 12-20-32	8.00	28.33	19.53
2020-07-26 10-32-02	7.00	25.11	17.89
2020-07-25 19-24-21	8.00	25.75	20.54
2020-07-25 16-32-32	8.00	26.43	22.32
2020-07-25 09-10-33	7.00	25.21	18.79
2020-07-22 10-32-32	7.00	25.32	20.43
2020-07-22 06-30-01	7.00	24.21	19.65

Gambar 5.30 Laporan Data

## 6. Logout Aplikasi

*Logout* aplikasi adalah form dimana pembudidaya melakukan *logout* untuk keluar dari aplikasi. Tampilan *logout* aplikasi dapat dilihat pada gambar 5.31.



**Gambar 5.31 Logout Aplikasi**

#### **5.1.4. Evaluasi**

Dalam tahapan evaluasi penulis membagi menjadi dua tahapan, dimana pengujian ini berfungsi sebagai penghitung keakuratan alat dan sistem yang dibangun.

##### **5.1.4.1. Pengujian Sensor**

###### **1. Pengujian Sensor Suhu**

Pada pengujian sensor suhu seperti kita ketahui sebelumnya bahwa ikan koi akan aman hidup dikolam dalam suhu berkisar  $25^{\circ}$ - $29^{\circ}$  *celcius*. Dalam proses pengujian sensor suhu terletak pada akuarium yang berisi air. Sensor suhu akan mengambil data dari air, kemudian data dikirim ke arduino uno untuk diolah, kemudian data dikonversikan menjadi data analog dan *diupdate* ke aplikasi Android. Tampilan hasil uji sensor suhu dapat dilihat pada gambar 5.32.



**Gambar 5.32 Tampilan Hasil Uji Sensor Suhu**

Pada gambar diatas terlihat suhu air saat uji coba kadarnya adalah  $23.31^{\circ}$  *celcius* yang berarti suhu air ikan koi berstatus aman. Adapun hasil uji coba dalam 5 kali pengujian yang dilakukan pada pukul 05.00 wib, 09.00 wib, 13.00 wib, 17.00 wib, dan 21.00 wib. Hasil pengujian suhu air dapat dilihat pada tabel 5.5.

**Tabel 5.5 Hasil Pengujian Sensor Suhu**

No.	Pengujian Ke-	Hasil Pengukuran Sensor Suhu	Hasil pengukuran thermometer	Selisih	Status Air		Status Heater
					Aman	Tidak	
1	1	$23.31^{\circ}$ <i>celcius</i>	$23.37^{\circ}$ <i>celcius</i>	$0.06^{\circ}$ <i>celcius</i>		✓	Hidup
2	2	$25.94^{\circ}$ <i>celcius</i>	$25.01^{\circ}$ <i>celcius</i>	$0.07^{\circ}$ <i>celcius</i>	✓		Mati
3	3	$28.50^{\circ}$ <i>celcius</i>	$28.41^{\circ}$ <i>celcius</i>	$0.09^{\circ}$ <i>celcius</i>	✓		Mati
4	4	$29.00^{\circ}$ <i>celcius</i>	$28.92^{\circ}$ <i>celcius</i>	$0.08^{\circ}$ <i>celcius</i>	✓		Mati
5	5	$26.51^{\circ}$ <i>celcius</i>	$26.67^{\circ}$ <i>celcius</i>	$0.16^{\circ}$ <i>celcius</i>	✓		Mati
	Rata-rata selisih			$0.09^{\circ}$ <i>celcius</i>			

Berdasarkan tabel diatas, dapat dilihat rata-rata selisih data dari sensor suhu dan *thermometer* bernilai  $0.09^{\circ}$  *celcius*. Dapat disimpulkan bahwa persentase keberhasilan keakuratan sensor suhu sebesar 99.1%. Hal ini

menunjukkan bahwa sensor suhu bekerja dengan baik. Dan dilihat dari hasil pengujiannya ada satu pengujian yang menunjukkan hasil pengukuran suhu air yang tidak cocok untuk air kolam ikan koi karena suhu air pada saat pengujian berada di bawah suhu normal pada air kolam ikan koi, yakni pada pengujian ke-1 sehingga water heater akan hidup secara otomatis.

## 2. Pengujian Sensor pH

Pada pengujian sensor pH kita ketahui bahwa ikan koi akan aman hidup dikolam dalam kandungan pH berkisar 6-8. Dalam proses pengujian sensor pH terletak pada akuarium yang berisi air. Sensor pH akan mengambil data dari air, kemudian data dikirim ke arduino uno untuk diolah, kemudian data dikonversikan menjadi data analog dan *diupdate* ke aplikasi Android. Tampilan hasil uji sensor pH dapat dilihat pada gambar 5.33.



**Gambar 5.33 Tampilan Hasil Uji Sensor pH**

Pada gambar diatas terlihat pH air saat uji coba kadarnya adalah 7 yang berarti kadar pH air ikan koi berstatus tidak aman. Adapun hasil uji coba dalam 5 kali pengujian yang dilakukan pada pukul 05.00 wib, 09.00 wib,

13.00 wib, 17.00 wib, dan 21.00 wib. Hasil pengukuran kadar pH dapat dilihat pada tabel 5.6.

**Tabel 5.6 Hasil Pengujian Sensor pH**

No.	Pengujian Ke-	Hasil Pengukuran Sensor pH	Hasil Pengukuran pH Meter	Selisih	Status Air	
					Aman	Tidak
1	1	pH 7	pH 7.13	0.13	✓	
2	2	pH 8	pH 8.06	0.06	✓	
3	3	pH 7	pH 7.09	0.09	✓	
4	4	pH 7	pH 7.04	0.04	✓	
5	5	pH 8	pH 8.11	0.11	✓	
Rata-rata selisih				0.08		

Berdasarkan tabel diatas, dapat dilihat rata-rata selisih data dari sensor pH dan pH Meter bernilai 0.08. Dapat disimpulkan bahwa persentase keberhasilan keakuratan sensor suhu sebesar 99.2%. Hal ini menunjukkan bahwa sensor pH bekerja dengan baik. Dan dilihat dari hasil pengujiannya bahwa seluruh pengujian menunjukkan hasil pengukuran pH air cocok untuk air kolam ikan koi karena pH air tersebut berada di kadar pH normal pada kolam ikan koi.

### 3. Pengujian Sensor Kekeruhan

Pada pengujian sensor kekeruhan, seperti yang kita ketahui ikan koi hidup dikolam berair bersih, maka dari itu pembudidaya ikan koi harus teliti melihat kebersihan air, ikan koi akan aman hidup di kolam yang kekeruhannya bernilai 10-20 NTU. Dalam proses pengujian sensor kekeruhan terletak pada akuarium yang berisi air. Sensor kekeruhan akan mengambil data dari air, kemudian data dikirim ke arduino uno untuk diolah, kemudian data dikonversikan menjadi data analog dan *diupdate* ke aplikasi Android. Tampilan hasil uji sensor kekeruhan dapat dilihat pada gambar 5.34.



**Gambar 5.34 Tampilan Hasil Uji Sensor Kekeruhan**

Pada gambar diatas terlihat kekeruhan air saat uji coba kadarnya adalah 2006.36 atau 20.06 NTU yang berarti kadar kekeruhan air ikan koi berstatus tidak aman. Adapun hasil uji coba dalam 5 kali pengujian yang dilakukan pada pukul 05.00 wib, 09.00 wib, 13.00 wib, 17.00 wib, dan 21.00 wib. Hasil pengukuran kadar kekeruhan air dapat dilihat pada tabel 5.7.

**Tabel 5.7 Hasil Pengujian Sensor Kekeruhan**

No.	Pengujian Ke-	Hasil Pengukuran Sensor kekeruhan	Status Air		Status Filter
			Aman	Tidak	
1	1	20.06 NTU		✓	Hidup
2	2	19.14 NTU	✓		Mati
3	3	18.55 NTU	✓		Mati
4	4	19.34 NTU	✓		Mati
5	5	17.97 NTU	✓		Mati

Berdasarkan tabel diatas, jika dilihat dari hasil pengujiannya ada satu pengujian yang menunjukkan hasil pengukuran kekeruhan air yang tidak cocok untuk air kolam ikan koi karena kekeruhan air di tanggal tersebut berada di atas kadar kekeruhan normal pada air kolam ikan koi, yakni pada pengujian ke-1 sehingga filter akan hidup secara otomatis.

## 5.142 Pengujian Alat Pengontrol

### 1. *Water Heater*

Berdasarkan pengujian sensor suhu di *prototype* kolam ikan koi, jika suhu air kurang dari  $25^{\circ}$  *celcius* maka *water heater* akan menyala secara otomatis dengan memanaskan air kolam hingga pada level suhu yang aman, yaitu  $25^{\circ}$ - $29^{\circ}$  *celcius*, dalam pengujian ini penulis *mensetting water heater* agar berada di suhu sekurang-kurangnya  $25^{\circ}$  *celcius*. Untuk proses pengujian *water heater* dapat dilihat pada gambar 5.35 dan gambar 5.36.



**Gambar 5.35 *Water Heater* Hidup Pada Suhu Rendah**



**Gambar 5.36 *Water Heater* Mati Pada Suhu Normal**

## 2. *Filter*

Berdasarkan pengujian sensor kekeruhan di *prototype* kolam ikan koi, jika kekeruhan air lebih dari 20 NTU maka *filter* akan menyala secara otomatis dengan menyaring dan membersihkan air kolam hingga pada level yang aman, yaitu 10-20 NTU, dalam pengujian ini penulis mensetting *filter* agar kekeruhan air berada di sekurang-kurangnya 20 NTU. Untuk proses pengujian *filter* dapat dilihat pada gambar 5.36 dan gambar 5.37.



**Gambar 5.37 *Filter* Mati Pada Kekeruhan Tinggi**



**Gambar 5.38 *Filter* Mati Pada Kekeruhan Normal**

### 3. Pakan Otomatis

Hasil pengujian pakan otomatis dilakukan dalam 5 kali pengujian yang dilakukan pada pukul 05.00 wib, 09.00 wib, 13.00 wib, 17.00 wib, dan 21.00 wib. Dengan jumlah putaran dan waktu yang berbeda, dan waktu putaran pada aplikasi dibandingkan dengan waktu yang dihitung penulis dengan menggunakan *stopwatch*. Hasil pengujian pakan otomatis dapat dilihat pada tabel 5.8.

**Tabel 5.8 Hasil Pengujian Pakan Otomatis**

Pengujian ke-	Jumlah Putaran	Status Putaran		Berat Keluaran Pakan (mg)	Waktu Putaran	Waktu Real	Selisih
		Berhasil	Tidak				
1	1	✓		350 mg	1 menit	1 menit 2 detik	2 detik
2	2	✓		700 mg	2 menit	2 menit 3 detik	3 detik
3	3	✓		1050 mg	3 menit	3 menit 4 detik	4 detik
4	4	✓		1400 mg	4 menit	4 menit 7 detik	7 detik
5	5	✓		1750 mg	5 menit	5 menit 10 detik	10 detik
Rata-rata Selisih Waktu							5.2 detik

Berdasarkan tabel diatas, terlihat bahwa jumlah putaran yang ada pada aplikasi android berfungsi baik dengan alat pemberian pakan otomatis, dan waktu yang dicapai untuk melakukan putaran memiliki selisih waktu yang sangat minimum dengan rata-rata waktu 5.2 detik. Dapat disimpulkan bahwa persentase keberhasilan keakuratan waktu pemberian pakan ikan koi otomatis sebesar 94.8%. Hal ini menunjukkan bahwa pakan otomatis bekerja dengan baik. Berat keluaran pakan dalam sekali putaran sebanyak 350 mg.

## 5.2. Pembahasan

Pada kasus Analisis dan Implementasi Internet of Things Pada Budidaya Ikan Koi Menggunakan Arduino Uno, penulis menggunakan metode pengembangan sistem yaitu metode *prototype*, dimana pengerjaannya melewati fase *illustrative* (pengumpulan kebutuhan), *simulated* (desain yang cepat), *functional* (membangun prototype), *evolutionary* evaluasi dan perbaikan. Pada tahap pengumpulan kebutuhan penulis melakukan pengumpulan data dengan cara wawancara secara langsung pada Bapak Rian selaku pemilik Rumah Koi Palembang. Selanjutnya penulis melakukan proses desain untuk memodelkan alur sistem dan memodelkan alat yang akan dibangun. Selanjutnya penulis mulai membangun alat yang akan dibuat beserta aplikasi *android* sesuai dengan rancangan yang telah dibangun. Setelah sistem selesai dibangun penulis melakukan tahapan pengujian guna untuk menguji keakuratan dan keberhasilan sistem yang dibangun.

Berdasarkan hasil analisis dan uji coba sistem yang sudah dilakukan penulis menyimpulkan bahwa pembudidaya ikan koi dapat memantau dan mengontrol pada kolam ikan yang sudah dibuat dengan tambahan sensor suhu sebagai pengukur suhu air kolam, sensor pH sebagai pengukur kadar pH air, sensor kekeruhan sebagai pengukur kadar kekeruhan air kolam, *filter* yang secara otomatis akan bekerja apabila sistem membaca air kolam tidak bersih, *water heater* yang secara otomatis akan bekerja apabila sistem membaca suhu air kolam dibawah  $25^{\circ}$  *celcius*, serta pemberian makan yang secara otomatis dapat dilakukan hanya menggunakan aplikasi android. Dibawah ini ditampilkan tabel hasil pengujian secara keseluruhan alat dan sensor yang digunakan dapat dilihat pada tabel 5.9.

**Tabel 5.9 Hasil Pengujian Keseluruhan**

Pengujian Ke-	Sensor Suhu	Sensor pH	Sensor Kekeruhan	Water Heater	Filter
1	23.31° <i>celcius</i>	7	20.06 NTU	Hidup	Mati
2	25.94° <i>celcius</i>	8	19.14 NTU	Mati	Mati
3	28.50° <i>celcius</i>	7	18.55 NTU	Mati	Mati
4	29.00° <i>celcius</i>	7	19.34 NTU	Mati	Mati
5	26.51° <i>celcius</i>	8	17.97 NTU	Mati	Mati

Pada pengujian ke-1 water heater secara otomatis hidup karena pada saat itu penulis melakukan pengujian pada pukul 05.00 wib dan pada saat itu sensor suhu membaca data bernilai 23.31° *celcius* dimana suhu tersebut tidak cocok untuk suhu normal ikan koi.

Sistem ini cukup diakses pembudidaya dengan *android* mereka yang didalamnya sudah dibangun 5 menu yang memiliki fungsi masing-masing yaitu menu *login* sebagai akses masuk ke aplikasi, menu *dashboard* yang nantinya akan tampil data dari sensor-sensor secara *real-time*, menu *control* yang akan mengontrol pakan otomatis dan menampilkan data alat pengontrol lain seperti *filter*, *water heater* sedang bekerja atau tidak, menu *history* yang akan menampilkan data-data terdahulu, dan menu *logout* sebagai keluar akses aplikasi yang dilakukan pembudidaya.

## **BAB VI**

### **PENUTUP**

#### **6.1. Kesimpulan**

Setelah melakukan pengujian terhadap sistem pemantau dan pengendali pada budidaya ikan koi berbasis *internet of things* penulis menyimpulkan beberapa hal berikut:

1. Sistem pemantau dan pengendali pada kolam ikan koi ini dapat diakses selama terhubung dalam satu koneksi jaringan.
2. Aplikasi android digunakan sebagai pemantau untuk memberikan informasi berupa data suhu air, pH air, dan kekeruhan air, serta sebagai pengontrol pakan ikan secara otomatis. Sehingga dengan adanya sistem ini dapat membantu meringankan dan memudahkan pekerjaan pembudidaya ikan koi dalam memantau kualitas air kolam ikan.

#### **6.2. Saran**

Untuk pengembangan yang lebih baik lagi penulis menyarankan kepada pengembang selanjutnya untuk melakukan beberapa hal sebagai berikut:

1. Menambahkan sensor yang dapat mengetahui jumlah sisa pakan yang ada pada wadah pakan ikan koi.
2. Menambahkan sebuah alat untuk mendinginkan suhu air apabila melebihi batas suhu normal ikan koi.
3. Kedepannya diharapkan dapat diaplikasikan secara nyata sehingga bisa berguna bagi para pembudidaya ikan koi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrohman, & Hadhiwibowo, A. (2019). *Penerapan Konser IoT Dalam Budidaya Ikan*. Naratif(Jurnal Ilmiah Nasional Riset Aplikasi dan Teknik Informatika), E-ISSN: 2714-8467, 1-6.
- Ahmad, K. H. (2019). *Sistem Kontrol Temperatur, pH, dan Kejernihan Air Kolam Ikan Berbasis Arduino Uno*. Jurnal Teknik Elektro. Volume 08. Nomor 02, 420-427.
- Arif, N. S., Wanda, P. A., & Masudi. A. (2013). *Aplikasi Administrasi Perpustakaan Berbasis Web SMK Swasta Brigjend Katamsa Medan*. Jurnal SAINTIKOM, 12(1), 25–36.
- Ashari, H., Maryaningsih., & Suranti, D. (2014). *Animasi Budidaya Jamur Tiram Pada Raflesia Jamur Kota Bengkulu*. Jurnal Media Infotama, 10(1), 58–64.
- Imaduddin, G., & Saprizal, A. (2017). *Otomatisasi Monitoring dan Pengaturan Keasaman Larutan dan Suhu Air Kolam Ikan Pada Pembenihan Ikan Lele*. Jurnal Sistem Informasi, Teknologi Informatika dan Komputer, Volume 7, Nomor 2, ISSN 2089-0265.
- Imam, M., Apriaskar, E., & Djuniadi. (2019). *Pengendalian Suhu Air Menggunakan Sensor Suhu DS18B20*. Jurnal J-Ensitec: Vol.06 No. 01, 347-352.
- Irawan, D., Rosmiati, M., & Sularsa, A. (2017). *Pembangunan Sistem Monitoring Penjadwalan Pemberian Makan Ikan Lele Berbasis SMS Gateway*. e-Proceeding of Applied Science : Vol.3, No.3, ISSN : 2442-5826, 1833-1838.
- Kuncoro., Mudrajad. (2009). *Metode Riset Untuk Bisnis dan Ekonomi*. Erlangga, Jakarta
- Limantara, A. D., Purnomo, Y. C., & Mudjanarko, S. W. (2017). *Pemodelan Sistem Pelacakan Lot Parkir Kosong Berbasis Internet of Things (IoT) Pada Lahan Parkir Diluar Jalan*. jurnal.umj.ac.id, p- ISSN : 2407 – 1846, 1-10.
- Maulana, H., & Julianto, A. M. (2017). *Pembangunan System Smartfishing Berbasis Internet of Things (Studi Kasus di Peternakan Ikan Cahaya Ikan Mas, Majalaya)*. Prosiding Seminar Nasional Komputer dan Informatika (SENASKI) ISBN: 978-602-60250-1-2, 169-174.
- Pambudi, R. B., Yahya, W., & Siregar, R. A. (2018). *Implementasi Node Sensor untuk Sistem Pengamatan pH Air Pada Budidaya Ikan Tawar*. Jurnal

Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, Vol. 2, No. 8, e-ISSN: 2548-964X, 2861-2868.

Pradipta, A. A., Prasetyo, Y. A., & Ambarsari, N. (2015). *Pengembangan Web E-Commerce Bojana Sari Menggunakan Metode Prototype*. e-Proceeding of Engineering Vol.2, No.1, 1042-1056.

Pritandhari, M. (2016). *Penerapan Komik Strip Sebagai Media Pembelajaran Mata Kuliah Manajemen Keuangan Mahasiswa Universitas Muhammadiyah Metro*. Jurnal Pendidikan Ekonomi UM Metro, 4(2), 1–7.

Putra, I. N. (2018). *Rancang Bangun Sistem Monitoring Kolam Renang Berbasis Web Dengan IoT*. Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika, Vol. 2 No. 2, 116-121.

Qalit, A., Fardian, & Rahman, A. (2017). *Rancang Bangun Prototipe Pemantauan Kadar pH dan Kontrol Suhu Serta Pemberian Pakan Otomatis pada Budidaya Ikan Lele Sangkuriang Berbasis IoT*. Jurnal Online Teknik Elektro, Vol.2 No.3, e-ISSN: 2252-7036, 8-15.

Rejeki, M. S., & Tarmuji, A. (2013). *Membangun Aplikasi Autogenerate Script ke Flowchart Untuk Mendukung Business Process Reengineering*. Jurnal Sarjana Teknik Informatika Vol. 1 No. 2, E-ISSN : 2338-5197, 449-456.

Samsugi, S., Ardiansyah, & Kastutara, D. (2017). *Internet of Things (IoT): Sistem Kendali Jarak Jauh Berbasis Arduino Dan Modul Wifi Esp8266*. Prosiding Seminar Nasional XII, 295-303.

Sili, S. Y., & Suprianto, D. (2014). *Rancang Bangun Alat Pemberian Pakan Ikan Koki Otomatis Pada Aquarium Berbasis Mikrokontroler AT89S52*. Jurnal Riset Mahasiswa FTI UNIKAMA, p-ISSN 2355-4401.

Susanto, H., Pramana, R., & Mujahidin, M. (2013). *Perancangan Sistem Telemetry Wireless Untuk Mengukur Suhu dan Kelembaban Berbasis Arduino Uno R3 ATmega328P dan Xbee Pro*. Jurnal Hasil Penelitian & Industri Terapan, Vol 4, No 1, ISSN 2087-5347.

S. H. Shah dan I. Yaqoob, "A survey: Internet of Things (IOT) technologies, applications and challenges," *2016 4th IEEE Int. Conf. Smart Energy Grid Eng. SEGE 2016*, vol. i, hal. 381–385, 2016.

Turang, D. A. (2015). *Pengembangan Sistem Relay Pengendalian dan Penghematan Pemakaian Lampu Berbasis Mobile*. Seminar Nasional Informatika, ISSN: 1979-2328, 75-85.