

**PURWARUPA SISTEM PEMANTAUAN DAN PENGENDALIAN  
EKOSISTEM KOLAM IKAN KOI (*Cyprinus carpio*) BERBASIS *INTERNET OF  
THINGS (IOT)***

NASKAH PUBLIKASI TUGAS AKHIR



NANANG FEBRIYANTO  
5140711022

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI DAN ELEKTRO  
UNIVERSITAS TEKNOLOGI YOGYAKARTA**

**YOGYAKARTA**  
**2018**  
**HALAMAN PENGESAHAN**  
**NASKAH PUBLIKASI TUGAS AKHIR MAHASISWA**

Judul Tugas Akhir:  
**PURWARUPA SISTEM PEMANTAUAN DAN PENGENDALIAN  
EKOSISTEM KOLAM IKAN KOI (*Cyprinus carpio*) BERBASIS *INTERNET OF  
THINGS (IOT)***

Judul Naskah Publikasi:  
**PURWARUPA SISTEM PEMANTAUAN DAN PENGENDALIAN  
EKOSISTEM KOLAM IKAN KOI (*Cyprinus carpio*) BERBASIS *INTERNET OF  
THINGS (IOT)***

Disusun oleh:  
**NOER RAMAPUJA JAUHARI**  
5140711008

Mengetahui,

<b>Nama</b>	<b>Jabatan</b>	<b>Tanda Tangan</b>	<b>Tanggal</b>
<b>Joko Sutupo, S.T., M.T.</b>	Pembimbing	.....	.....

Naskah Publikasi Tugas Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Elektro

Yogyakarta,.....  
Ketua Program Studi Teknik Elektro

**Satyo Nuryadi, S.T., M.Eng.**  
NIK. 100205023

## **PERNYATAAN PUBLIKASI**

Yang bertanda tangan di bawah ini, Saya:

Nama : Noer Ramapuja Jauhari  
NIM : 5140711008  
Program Studi : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknologi Informasi dan Elektro

**“PURWARUPA SISTEM PEMANTAUAN DAN PENGENDALIAN EKOSISTEM  
KOLAM IKAN KOI (*Cyprinus carpio*) BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IOT)*”**

Menyatakan bahwa Naskah Publikasi ini hanya akan dipublikasikan di JURNAL Fakultas Teknologi Informasi dan Elektro UTY, dan tidak dipublikasikan di jurnal yang lain.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya.

Yogyakarta, 20 Agustus 2018  
Penulis,

Noer Ramapuja Jauhari  
5140711008

# PURWARUPA SISTEM PEMANTAUAN DAN PENGENDALIAN EKOSISTEM KOLAM IKAN KOI (*Cyprinus carpio*) BERBASIS *INTERNET OF THINGS*(IOT)

**Noer Ramapuja Jauhari**

*Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Informasi dan Elektro  
Universitas Teknologi Yogyakarta  
E-mail : [ramapuja26@gmail.com](mailto:ramapuja26@gmail.com)*

**Joko Sutopo**

*Program Studi Informatika, Fakultas Teknologi Informasi dan Elektro  
Universitas Teknologi Yogyakarta  
E-mail : [jksutopo75@gmail.com](mailto:jksutopo75@gmail.com)*

## ABSTRAK

Perkembangan ikan koi(*Cyprinus carpio*) saat ini tersebar di berbagai wilayah di Indonesia, terutama wilayah perkampungan, desa-desa dan wilayah pelosok lainnya. Hal yang paling utama dalam pemeliharaan dan perkembangan ikan adalah ditinjau dari sisi ekosistem kolamnya terutama kualitas air dan manajemen pemberian pakannya. Dengan demikian, maka perlu dilakukan upaya-upaya untuk pemantauan kualitas air dan pakannya agar para pemelihara tidak lagi bingung dan kesulitan untuk proses pemeliharaan, kadar keasaman air kolam untuk ikan koi yakni 7,00 ppm sampai 9,00 ppm, dan suhu airnya yakni 26 °C sampai 30 °C. Maka di rancanglah suatu sistem untuk pemantauan dan pengendalian ekosistem kolam ikan koi.

Data dari stasiun pengukuran yang diambil dari kolam dikumpulkan di stasiun perantara dapat diakses atau dikirimkan menggunakan website monitoring dan dilanjutkan dengan sistem kendali otomatis. Hasil dari penelitian ini akan memperlihatkan suatu sistem pemantauan pH air, suhu air dan pengendaliannya yang mencakup alat pemberi makan otomatis, penyesuaian suhu, pengurusan air kolam dan pengisian air kolam dengan teknologi *Internet of Things* menggunakan pemrograman Arduino IDE dan mikrokontroler yang digunakan yaitu ESP 8266 NodeMCU.

**Kata kunci :** Ikan Koi (*Cyprinus carpio*), *Internet of Things*, ESP 8266 NodeMCU

## 1. PENDAHULUAN

Menurut Eni Kusriani, Sawung Cindelaras, A. B. P., (2015) perkembangan dunia ikan hias Indonesia saat ini semakin pesat, Ikan Koi merupakan salah satu komoditi yang memajukan perkembangan ekonomi masyarakat di Indonesia.

Menurut Aristoteles, Wardiyanto, A. A. P., (2015), kegiatan budidaya pengembangan ikan didarat telah dilakukan di beberapa tempat di Indonesia. Dalam budidaya perikanan kualitas air merupakan salah satu parameter yang harus menjadi perhatian. Parameter pengukuran kualitas air dapat dilihat dari besaran fisik dan besaran kimia.

Adapun permasalahan yang terdapat pada ekosistem ikan adalah pengecekan kualitas air dan pemberian pakan masih dilakukan dengan cara mendatangi langsung ke kolam budidaya, hal ini dinilai kurang efektif karena masih menggunakan tenaga manusia dalam melakukan proses tersebut dan tidak efisien, maka penulis melakukan penelitian

dan perancangan alat untuk dapat pemantauan dan pengendalian ekosistem kolam dengan judul "Purwarupa Sistem Pemantauan dan Pengendalian Ekosistem Kolam Ikan Koi(*Cyprinus carpio*) Berbasis *Internet of Things* (IoT)."

## 2. TINJAUAN TEORI DAN PUSTAKA

### 2.1 Tinjauan Teori

#### 2.1.1 Ikan Koi (*Cyprinus carpio*)

Menurut penelitiannya (Syarif, H., 2016) Ikan ini termasuk dalam famili ikan mas atau "*Ciprynidae*" yang berasal dari negara Jepang, dan sudah menyebar ke berbagai wilayah lainnya. Ikan koi ini memiliki nama latin "*Cyprinus carpio*" yang memiliki warna yang sangat bervariasi. Berikut ini adalah foto ikan koi yang di ambil dari permukaan kolam di tujukan pada **Gambar 2.1** berikut ini:



Gambar 2.1 Ikan Koi (*Cyprinus carpio*)

Prameter Kualitas air untuk ikan koi sebagai berikut:

- PH = 7,0-9,0 ppm
- Hardness = 50-180 ppm
- Alkalinitas = 120-180 ppm
- Temperatur air = 26 – 30 °C, konstan – tidak bergeser lebih dan 4 derajat F. dalam 224 jam
- Dissolved Oksigen (DO) = 14 ppm di setiap waktu
- Amonia, nitrit atau nitrat harus pada 0 ppm tiap saat
- Kontaminan seperti timah, tembaga, klor besi, & residu obat-obatan harus seminimal mungkin.

### 2.1.2 Internet of Things

Menurut (Ashton, K., 2009) *Internet of Things (IoT)* adalah sensor-sensor yang terhubung ke internet dan berperilaku seperti internet dengan membuat koneksi-koneksi terbuka setiap saat, serta berbagi data secara bebas dan memungkinkan aplikasi-aplikasi yang tidak terduga, sehingga komputer-komputer dapat memahami dunia di sekitar mereka dan menjadi bagian dari kehidupan manusia.”

### 2.1.3 Database

Menurut (Sora N, 2017) Database adalah kumpulan data-data yang tersimpan, tersusun, dan saling terhubung satu sama lain pada suatu komputer serta digunakan perangkat lunak untuk mengakses maupun mengelolanya sehingga dapat dihasilkan informasi yang berguna.

### 2.1.4 Website

Menurut (Kadir, A., 2013), website adalah sebuah media presentasi online untuk sebuah perusahaan atau individu, atau definisi website adalah kumpulan dari berbagai macam halaman situs, yang terangkum didalam sebuah domain atau juga subdomain, yang lebih tempatnya berada di dalam WWW (World Wide Web) yang tentunya terdapat di dalam Internet.

### 2.1.5 Arduino Software IDE

Menurut (Septiaji, 2015), IDE itu merupakan kependekan dari *Integrated Development Environment*, atau secara bahasa mudahnya merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan.



Gambar 2.3 Arduino Software IDE

Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA. Arduino IDE juga dilengkapi dengan library C/C++ yang biasa disebut Wiring yang membuat operasi input dan output menjadi lebih mudah. Arduino IDE ini dikembangkan dari *software* Processing yang dirombak menjadi Arduino IDE khusus untuk pemrograman dengan Arduino.

### 2.1.6 ESP 8266 NodeMCU

Menurut (Widiyaman, T., 2016) NodeMCU adalah sebuah platform IoT yang bersifat *opensource*. Terdiri dari perangkat keras berupa *System On Chip* ESP8266 dari ESP8266 buatan Espressif System, juga *firmware* yang digunakan, yang menggunakan bahasa pemrograman *scripting* Lua. Istilah NodeMCU secara *default* sebenarnya mengacu pada firmware yang digunakan daripada perangkat keras *development* kit.



Gambar 2.4 ESP 8266 NodeMCU

### 2.1.7 Modul Relay 5 Volt

Menurut (Syaputra, N., 2017) *Relay* adalah suatu piranti elektronik yang bekerja berdasarkan elektromagnetik untuk menggerakkan sejumlah kontaktor(saklar).



Gambar 2.5 Relay 5 Volt

### 2.1.8 Motor Servo SG-90

Menurut (Dermanto, T., 2014) Motor *servo* adalah sebuah perangkat atau aktuator putar (motor) yang dirancang dengan sistem kontrol umpan balik loop tertutup (*servo*), sehingga dapat di *set-up* atau di

atur untuk menentukan dan memastikan posisi sudut dari poros output motor.



Gambar 2.6 Motor Servo SG-90

### 2.1.9 Sensor pH

Menurut (Mutaqin, A., 2017) pH adalah kepanjangan dari pangkat hidrogen atau *power of hydrogen*. pH adalah tingkat keasaman atau kebasahan suatu benda yang diukur dengan menggunakan skala pH antara 0 hingga 14. Sifat asam mempunyai pH antara 0 hingga 7 dan sifat basa mempunyai nilai pH 7 hingga 14. pH meter adalah pengukuran pH secara potensiometri. Sistem pengukuran dalam pH meter berisi elektroda kerja untuk pH dan elektroda referensi



Gambar 2.7 Sensor pH

### 2.1.10 Sensor Suhu LM35

Menurut (Abdurchman, I., 2016) LM35 Sensor suhu LM35 adalah komponen elektronika yang memiliki fungsi untuk mengubah besaran suhu menjadi besaran listrik dalam bentuk tegangan.



Gambar 2.8 Sensor Suhu LM35

### 2.1.11 Sensor Ultrasonik HC-SR04

Menurut (Tjahyadi, C., 2018) Sensor Ultrasonik ini menggunakan sonar untuk menentukan jarak terhadap sebuah objek, seperti yang dilakukan Kelelawar atau Lumba-lumba.



Gambar 2.9 Sensor Ultrasonik HC-SR04

### 2.1.12 Pemanas Air

Menurut (Lekha, D., 2014) Fungsi heater benar benar dibutuhkan, yakni untuk menstabilkan suhu air. Artinya, ketika suhu meningkat maka *heater*

dimatikan dan ketika suhu air menurun maka heater dinyalakan.



Gambar 2.10 Pemanas Air

### 2.1.13 Pompa Air 600 L/H

Menurut (Arezza, M., 2017) *Water pump* atau pompa air merupakan elemen yang berfungsi untuk menyerap sekaligus mendorong air yang terdapat pada sistem pendinginan sehingga dapat bersiklusasi pada mesin.



Gambar 2.11 Pompa Air 600 L/H

### 2.1.14 RTC (Real Time Clock) DS3231

Menurut (Wardana, K., 2016) RTC (*Real time clock*) adalah jam elektronik berupa chip yang dapat menghitung waktu (mulai detik hingga tahun) dengan akurat dan menjaga/menyimpan data waktu tersebut secara *real time*. Karena jam tersebut bekerja real time, maka setelah proses hitung waktu dilakukan output datanya langsung disimpan atau dikirim ke *device* lain melalui sistem antarmuka.



Gambar 2.12 RTC (Real Time Clock)DS3231

### 2.1.15 LCD (Liquid Crystal Display) 16 x 2

Menurut (Anugrah, E., 2016) LCD 16x2 adalah salah satu penampil yang sangat populer digunakan sebagai *interface* antara mikrokontroler dengan user nya. Dengan penampil LCD 16x2 ini user dapat melihat/memantau keadaan sensor ataupun keadaan jalanya program. Penampil LCD 16x2 ini bisa di hubungkan dengan mikrokontroler apa saja.



Gambar 2.13 LCD (Liquid Crystal Display) 16 x 2

### 2.1.16 Keyes KY-040 Rotary Encoder

Menurut (Rizqiawan, A., 2009) *Rotary encoder* adalah komponen elektromekanik yang dapat memonitor gerakan dan posisi.



**Gambar 2.14** Keyes KY-040 Rotary Encoder

## 2.2 Tinjauan Pustaka

Adapun banyak penelitian terkait yang telah dilakukan sebelumnya yang penulis rangkum dalam kajian hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

[1] Pertama, berdasarkan penelitian yang pernah dilakukan oleh (Shidiq, M. and Rahardjo, P. M., 2008). Yang mengambil judul “Pengukur Suhu dan pH Air Tambak Terintegrasi dengan Data Logger”, dari pembahasannya adalah Alat ini dirancang untuk ditempatkan terus menerus dilapangan dan mengukur suhu dan pengukur pH, masing-masing mempunyai resolusi pengukuran 1oC dan 0,1. Unit data logger menggunakan komponen mikrokontroler ATmega 8535 dengan transfer data ke PC menggunakan USB.

[2] Kedua, penelitian dilakukan oleh (Suharmon, R. et al., 2014) dalam penelitiannya yang berjudul “Perancangan alat pemberi makan ikan otomatis dan pemantau keadaan akuarium berbasis mikrokontroler Atmega8535”. Didalam penelitian menjelaskan tentang perancangan sebuah alat yang dapat memberi makan ikan secara otomatis, mendeteksi pergantian catu daya dan mendeteksi suhu ketika berada dalam keadaan tidak normal. Pengendali utama pada alat ini menggunakan mikrokontroler ATmega8535. Aktivitas-aktivitas yang telah dilakukan akan diinformasikan melalui SMS menggunakan GSM ke satu nomor telepon tertentu.

Dari beberapa tinjauan pustaka di atas, perbedaan penelitian yang dilakukan oleh penulis adalah memantau kualitas air dengan mengukur pH air dan suhu air yang hasil pengukurannya di kirimkan ke *website*, lalu adanya sistem kendali otomatis jika pH air dan suhu air tidak sesuai dengan setpoint, dalam hal pemberian pakan otomatis, penulis merancangnyanya dengan basis NodeMCU.

## 3. METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Studi Literatur

Pada tahap ini mengharuskan peneliti mencari informasi dari sumber-sumber yang baik dan

terpercaya dari jurnal dan buku, sebagai bahan referensi dukungan pembuatan alat.

### 3.2 Observasi Lapangan

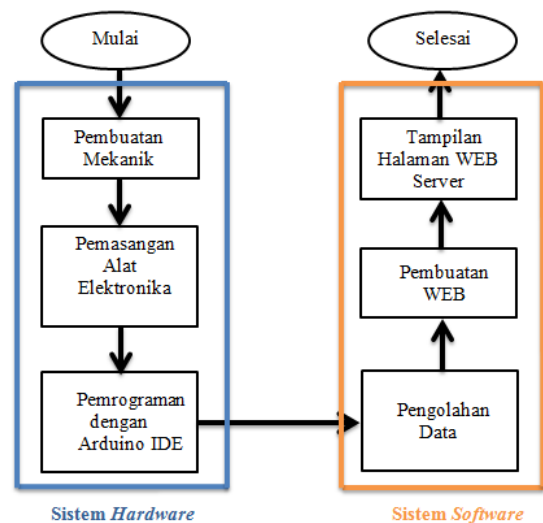
Observasi dilakukan untuk pengambilan data dan sampel di kolam-kolam ikan koi untuk acuan objek penelitian, di antara data-data yang penulis ambil sesuai batasan masalah antara lain:

1. Suhu air kolam
2. Kadar keasaman air kolam
3. Manajemen waktu pemberian pakan

Observasi lapangan langsung di kolam pembibitan ikan koi daerah Kalasan, Sleman Yogyakarta.

### 3.3 Pembuatan Sistem

#### 1. Diagram Alir Pembuatan Sistem



**Gambar 3.1** Diagram Alir Pembuatan Sistem

### 3.4 Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan untuk melihat apakah system yang telah dibuat dapat berjalan dengan baik sekaligus mencari-cari kesalahan yang ada pada system agar dapat diperbaiki.

### 3.5 Analisis Pengujian Sistem

Tahap ini penulis menganalisis hasil pengujian sistem dengan cara mendata secara rinci kinerja dari sistem yang meliputi hardware dan softwrenya.

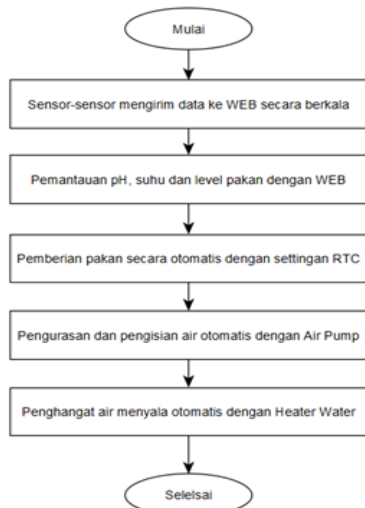
### 3.6 Penyusunan Laporan

Yang terakhir adalah proses penyusunan laporan, penulis selalu berdiskusi dengan pembimbing. Sehingga penulis mendapatkan saran dan arahan yang lebih tepat, lebih akurat dan lebih spesifikasi sehingga hasil dari pembuatan laporan ini akan menjadi lebih baik dan rapi. Dalam pembuatan laporan ini hasil karya dari penulis, bukan melainkan plagiat dari karya hak milik orang lain.

## 4. ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

### 4.1 Analisa Sistem yang Diusulkan

Purwarupa Sistem Pemantauan dan Pengendalian Ekosistem Kolam Ikan Koi ini akan di rancang dengan metode *Intertenet of Things*, berikut ini adalah *flowmap* tahapan sistem yang diusulkan peneliti bisa dilihat pada **Gambar 4.2** berikut ini:



**Gambar 4.2** *Flowmap* sistem yang diusulkan

### 4.2 Analisis Kebutuhan Sistem

#### 4.2.1 Kebutuhan User

Dari sisi kebutuhan user/pengguna yang berarti pemilik kolam, user dapat menggunakan sistem ini dengan cakupan:

1. Sistem yang dibuat oleh *User* dapat merubah dan menambah isi database sistem.
2. *User* dapat merubah *settingan* waktu, acuan pH dan acuan suhu dalam keadaan tertentu.
3. *User* dapat merubah settingan waktu pemberian pakan.
4. *User* dapat melakukan pemantauan dan pengendalian air kolam secara langsung dan tidak langsung dan tanpa batas waktu tertentu.

#### 4.2.2 Kebutuhan fungsional

Dari sisi kebutuhan fungsionalnya, sistem ini memiliki kebutuhan fungsional antara lain:

1. Sistem ini memiliki antar muka yang ditampilkan di LCD dan halaman *Website*.
2. Dalam layar LCD di tampilkan kadar pH dan suhu sebagai acuan pemantauan, dan juga terdapat tampilan waktu & sinyal jaringan WIFI.
3. Dalam antar muka *website*, sistem ini menampilkan hasil pemantauan kualitas air yang terdiri dari kadar pH, suhu, level pakan, pompa

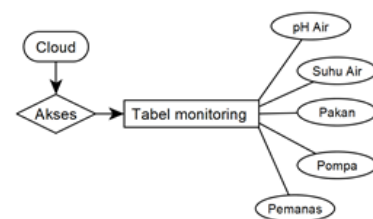
dan pemanas air kolam yang diambil datanya langsung dari kolam.

4. Data yang di update secara berkala dan dikirimkan ke *website* akan mengendalikan sistem pakan, pompa air dan pemanas air otomatis.
5. Pada sistem ini, jika pH air terlalu rendah maka pompa air akan menguras air sampai batas minimum air kolam, dan pompa akan otomatis mengisi air kolam lagi sampai batas maksimal air kolam. pH air yang di butuhkan adalah antara 7,00-8,00 ppm.
6. Pada sistem ini, jika suhu air terlalu rendah, maka pemanas air akan otomatis menyala sampai kondisi suhu air sesuai, yaitu 26 °C-30 °C.
7. Pada sistem ini, pakan otomatis akan berkerja saat waktu pemberian pakan sudah jatuh pada waktunya yang telah disetting dengan *Real Time Clock* yaitu pada pukul 07.00 wib dan pukul 16.00 wib.

### 4.3 Analisis Pengembangan Sistem

#### 4.3.1 Rancangan Basis Data

Dalam pembuatan sistem perangkat lunak, kumpulan data-data bisa diakses ketika sudah terhubung dengan jaringan internet menjadi sebuah tampilan interface, kemudian bisa dilihat beberapa tabel dan variabel-variabel pendukungnya. Rancangan basis datanya bisa kita lihat seperti yang terlampir pada **Gambar 4.3** sebagai berikut:

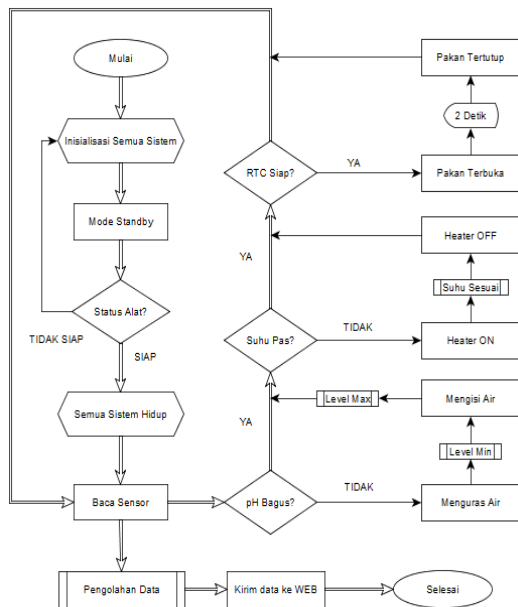


**Gambar 4.3** ERD Rancangan Basis Data

#### 4.3.2 Rancangan Proses

Dalam proses perancangan sistem ini tentunya ada proses kinerja sistem dari awal hingga akhir, penulis memberikan flowchart rancangan proses pada **Gambar 4.4** berikut ini:





**Gambar 4.4** Flowchart Rancangan Proses

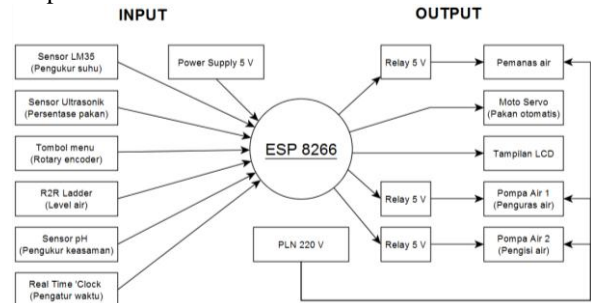
Berdasarkan **Gambar 4.4** Rancangan proses yang dimulai dari awal yaitu Inisialisasi semua sistem yakni mempersiapkan catu daya untuk mengalirkan listrik ke perangkat elektronik dan mengkoneksikan jaringan WIFI untuk online monitoring, setelah itu semua alat ukur kualitas air seperti sensor pH dan suhu masing-masing mengambil data dari air kolam lalu di kirim ke database sistem, lalu di olah dan di update ke website monitoring, jika pH air rendah maka menguras air di kolam utama sampai pada batas minimal, setelah mencapai batas minimal maka selanjutnya mengisi air kembali secara otomatis dari tandon air lain ke kolam utama sampai batas maksimal air dan berhenti secara otomatis, proses pengurusan dan pengisian air akan di update pada halaman website. Jika suhu air rendah, maka pemanas air akan otomatis menyala sampai suhu sesuai dan jika suhu sudah sesuai, pemanas air pun akan mati secara otomatis, proses pemanasan air dan berhentinya juga akan diupdate di *website*.

Pada sistem pemberian pakan ikan di kolam, *Real Time 'Clock* yang telah disetting sesuai jadwal pemberian pakan, pakan pun akan tumpah saat jamnya telah pas pada jadwalnya, dan akan berlanjut seperti itu sehari dua kali yakni pagi dan sore. Stok atau sisa pakan bisa di pantau secara online di halaman *website*.

### 4.3.3 Rancangan Sistem Input dan Output

Rancangan *Input dan Output* pada sistem ini bekerja sebagai jalan masuk data-data dari stasiun pengukuran, yang kemudian data-data itu dikirimkan ke mikrokontroler dan diolah, lalu data-data tersebut dikeluarkan berupa data dan aktuator, berikut adalah

**Gambar 4.5** yang menunjukkan rancangan input dan output:

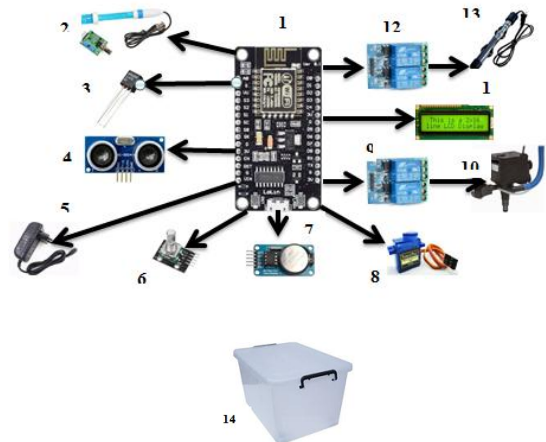


**Gambar 4.5** DFD Rancangan Sistem *Input dan Output*

## 4.5 Perancangan Sistem

### 4.5.1 Perancangan Hardware

Pada proses perancangan hardware, perancangan akan melibatkan komponen-komponen elektronik dan perangkat-perangkat pendukungnya seperti yang terlampir pada **Gambar 4.6** berikut ini:

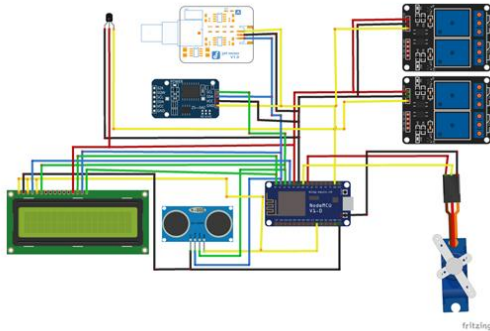


**Gambar 4.6** Perancangan Hardware

**Tabel 4.1** Tabel Keterangan Komponen Rancangan Hardware

No	Keterangan
1	NodeMCU ESP 8266
2	Sensor pH
3	Sensor Suhu LM35
4	Sensor Ultrasonik HC-SR04
5	Power Supply 5 V
6	Rotary Encoder
7	Real Time 'Clock DS3231
8	Motor Servo SG-90
9	Modul Relay 5 Volt
10	Pompa Air 600 L/H

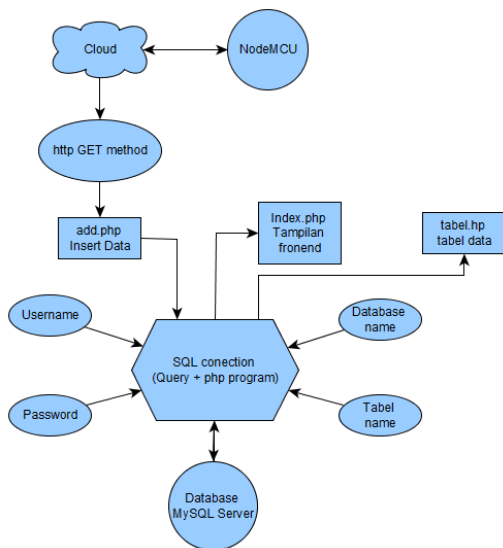
11	LCD 16 X 2
12	Modul Relay 5 Volt
13	Pemanas Air 75 Watt
14	Box Kontainer 30 Liter



Gambar 4.7 Skematik Rangkaian Hardware

Dalam membuat skematik Rangkaian Hardware seperti Gambar 4.7 di atas, penulis menggunakan aplikasi Fritzing untuk merancangnya.

#### 4.5.2 Perancangan Software Website



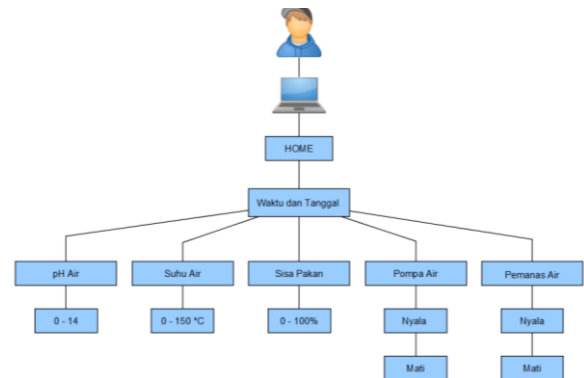
Gambar 4.7 DFD Perancangan Software Website

Berdasarkan DFD pada Gambar 4.7 NodeMCU dikoneksikan ke jaringan internet terlebih dahulu, setelah terkoneksi kemudian mengambil data dari hardware, setelah data terkumpul, data dimasukan ke koneksi SQL dengan login terlebih dahulu dengan memasukan username dan password di software cpanel, di dalam SQL terdapat file

pemrograman Query dan PHP yang mana nama database dan nama tabel juga terprogram didalamnya. File-file di dalam database nantinya akan di update ke Database MySQL Server.

#### 4.6 Perancangan Menu Dan Antar Muka (User Interface)

Antarmuka atau yang lebih dikenal sebagai user interface adalah sebuah media yang menghubungkan manusia (user) dengan komputer agar dapat saling berinteraksi. Sebelum merancang antarmuka dari semua form pada website., maka untuk lebih memudahkan dalam perancangan akan dijelaskan terlebih dahulu struktur menu user dari sistem seperti terlihat pada Gambar 4.8. berikut ini:



Gambar 4.8 Struktur Perancangan menu dan Antar muka (User Interface)

Dalam proses perancangannya, menu dan antar muka pada website monitoring ini dibuat berbasis dekstop, jadi pengguna bisa mengakses halaman website di komputer atau laptop pengguna.

## 5. IMPLEMENTASI SISTEM

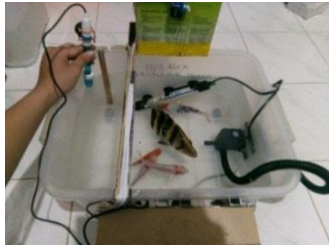
### 5.1 mplementasi Hardware

#### 5.1.1 Hasil Perancangan Hardware

Setelah seluruh proses pembuatan sistem dan seluruh komponen yang disiapkan lalu dirancang, maka telah tercipta alat sesuai proyek tugas akhir yang penulis buat, hasil dari terciptanya keseluruhan alat ini bisa dilihat pada Gambar 5.1, Gambar 5.2 dan Gambar 5.3 berikut ini:



Gambar 5.1 Tampak depan keseluruhan Alat



Gambar 5.2 Tampak atas keseluruhan Alat



Gambar 5.3 Rangkaian keseluruhan Elektronik

Adapun perangkat - perangkat yang digunakan dalam mengoperasikan Sistem Pemantauan dan Pengendalian Ekosistem Kolam Ikan Koi berbasis *Internet of Things* ini adalah:

1. Laptop ACER Aspire 4739
2. Box Container plastik 30 Liter
3. NodeMCU ESP 8266
4. Sensor pH
5. Sensor Suhu LM35
6. Sensor Ultrasonic HC-SR04
7. Modul Relay 5 Volt
8. Power Supply 5 volt
9. Terminal/Stop kontak
10. RTC (Real Time Clock) DS-1307
11. LCD (Liquid Crystal Display) 16 X 2
12. Motor Servo SG-90
13. Pemanas Air
14. Pompa Air
15. Kabel Jumper
16. Kabel USB
17. Alumunium Holow

### 5.1.2 Pembuatan Program

Dalam proses pemrograman perangkat elektronika menggunakan *software* Arduino IDE, mencakup program sensor-sensor pemantauan dan pengendalian otomatis, kemudian *source code* diupload ke NodeMCU.

Sedangkan dalam proses pemrograman *website monitoring* menggunakan *software*

Notepad++ dengan menggunakan basis HTML, *source code* diupload oleh NodeMCU ke web server melalui pemrograman PHP.

## 5.2 Implementasi WEB

### 5.2.1 Implementasi Halaman User

Implementasi *Interface* halaman *User* merupakan implementasi halaman web yang digunakan oleh *User* pemilik web yang berisi informasi-informasi tentang Sistem yang dibuat.

#### connect.php

File koneksi.php merupakan script php untuk menghubungkan web dengan basis data “KolamRama” yang terdapat dalam database MySQL. Program bisa dilihat pada Gambar 5.7 berikut ini:

```

k?php
function Connection(){
    $server="localhost";
    $user="kolamrama";
    $pass="k2l7sZ052w";
    $db="kolamrama_mydb";

    //$connection = mysqli_connect($server, $user, $pass);
    $connection = mysqli_connect($server,$user,$pass,$db);

    if (!$connection) {
        die('MySQL ERROR: ' . mysql_error());
    }

    mysqli_select_db($connection, $db) or die('MySQL ERROR: ' . mysql_error
    ());

    return $connection;
}
?>

```

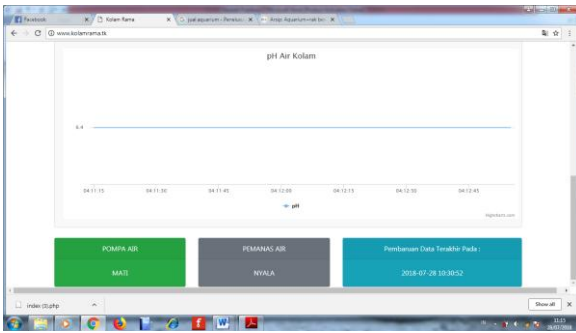
Gambar 5.7 Skrip connect.php

### 5.2.2 Tampilan Halaman Home

Halaman Home merupakan halaman utama dari Website Sistem Pemantauan dan Pengendalian Ekosistem Kolam Ikan Koi berbasis *Internet of Things*(IoT). Halaman ini berfungsi sebagai tempat untuk menampilkan informasi-informasi tentang Web ini. Adapun Tampilan Home bisa dilihat pada Gambar 5.8 dan Gambar 5.9 berikut ini:



Gambar 5.8 Tampilan Halaman Utama (1)



Gambar 5.9 Tampilan Halaman Utama (2)

### 5.3 Pengujian Sistem

#### 5.3.1 Pengujian Tombol Menu

Tombol menu yang dirancang dari Keyes KY-040 *Rotary Encoder* di dalamnya, prinsip kerja tombol menu ini adalah *interface* pemberi nilai parameter pada saat pengaturan pre-set menu dengan cara diputar. Contoh bentuk *portnya* bisa dilihat pada Gambar 5.10 berikut ini:



Gambar 5.10 Pengujian Tombol menu Keyes KY-040 *Rotary Encoder*

Pada saat kondisi *standby* tombol ditekan satu kali untuk melihat beberapa *opsi settingan* yang ada di dalam menu, setelah itu tombol diputar satu arah, contoh ke kanan maka akan muncul beberapa menu pilihan yaitu menu yang akan *mensetting* Ph, Suhu, Timer 1, Timer 2, Jam dan Menu Exit seperti yang terlampir pada Gambar 5.11 berikut ini:



Gambar 5.11 Menu Set point Ph dan Suhu



Gambar 5.12 Menu Set point Timer 1 dan Timer 2



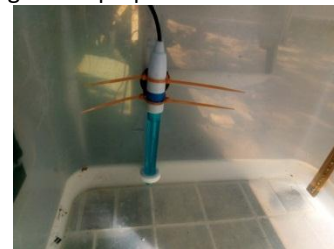
Gambar 5.13 Menu Set Point Jam dan *Exit Setting*



Gambar 5.14 Tampilan LCD Hasil *Setting*

#### 5.3.2 Pengujian Sensor pH

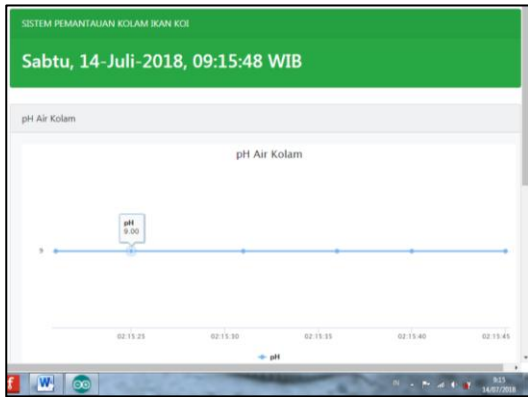
Pada pengujian sensor pH, kita ketahui bahwa ikan koi akan aman berada dalam kandungan pH dari 7,0 – 9,0. Dalam proses pengujiannya telah ada dalam box kolam yang berisi air yang selanjutnya sensor pH dicelupkan pada ujung bagian bawahnya saja, lalu sampel air terhisap kedalam saluran didalamnya, seperti yang terlampir pada Gambar 5.15 berikut ini:



Gambar 5.15 Pengujian Sensor Ph

Setelah sensor Ph bekerja mengambil data dari kolam, data dikirim ke Mikrokontroler untuk diolah, setelah itu data di konversikan menjadi data Analog

dan diupdate ke halaman *Wesbite monitoring*, tampilannya bisa dilihat pada **Gambar 5.16** berikut ini:



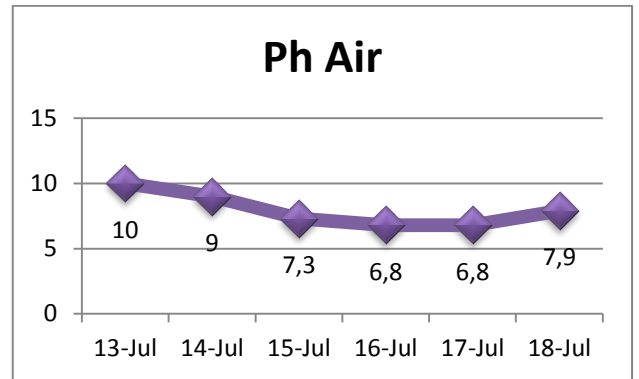
**Gambar 5.16** Tampilan hasil uji sensor pH pada *Web monitoring*

Pada **Gambar 5.16** terlihat pH air saat uji coba kadarnya adalah 9.0 ppm yang berarti kadar pH air untuk ikan koi masih aman. Adapun hasil uji coba dalam kurun waktu 6 hari, sensor pH pada proses pengukurannya oleh penulis didokumentasikan bisa dilihat hasilnya pada **Tabel 5.1** berikut ini:

**Tabel 5.1** Tabel hasil pengujian sensor pH

No.	Tanggal	Hasil pengukuran pH air	Status Air	
			Aman	Tidak
1	13 Juli 2018	10,0 ppm		✓
2	14 Juli 2018	9,0 ppm	✓	
3	15 Juli 2018	7,3 ppm	✓	
4	16 Juli 2018	6,8 ppm		✓
5	17 Juli 2018	6,8 ppm		✓
6	18 Juli 2018	7,9 ppm	✓	

Berdasarkan **Tabel 5.1** Hasil pengujian sensor pH pada kolam ikan koi menunjukkan hasil dalam kurun waktu 6 hari yakni pH air berubah rubah disetiap harinya, dari mulai hari pertama pengujian pada tanggal 13 Juli sampai tanggal 18 Juli 2018. Berikut ini adalah grafik dari hasil pengukuran sensor pH bisa dilihat pada **Gambar 5.17** berikut ini:



**Gambar 5.17** Grafik Pengujian Sensor Ph

Dari hasil pengujian sensor pH yang telah didokumentasikan pada **Tabel 5.1** dan **Gambar 5.17** jika dilihat dari hasil pengujiannya ada beberapa pengujian yang menunjukkan hasil pengukuran pH air yang tidak cocok untuk air kolam ikan koi karena pH air di tanggal tersebut berada di bawah kadar pH normal pada air kolam ikan koi, yakni pada tanggal 13, 16 dan 17 Juli 2018.

### 5.3.3 Pengujian Pompa Air untuk Menguras dan Mengisi Air Kolam

Berdasarkan hasil pengujian sensor pH, jika pH air rendah yakni di <7,00 ppm, maka kolam ikan koi akan melakukan pengurasan otomatis dengan cara memompa air dari dalam kolam ke luar kolam sampai batas/level air minimal. agar ikan tidak mati, Setelah mencapai batas minimal air kolam, maka pompa air pada kolam ikan koi mati. Berikut adalah **Gambar 5.18** dan **Gambar 5.19** yang menunjukkan proses pengurasan air kolam ikan koi.



**Gambar 5.18** Proses Pengurasan Air kolam

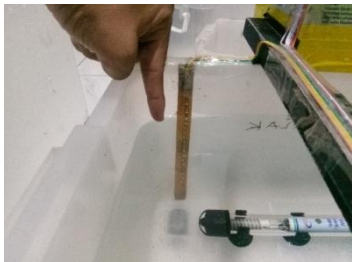


**Gambar 5.19** Batas Minimal Air Kolam

Setelah air terkuras maka selanjutnya adalah mengisi air baru ke dalam kolam dengan cara memompa air dari tandon di luar ke dalam kolam ikan koi sampai batas maksimal air kolam. Setelah air mencapai batas maksimal kolam, maka pompa dari tandon mati dan pengisian air pun selesai. Berikut adalah **Gambar 5.20** dan **Gambar 5.21** yang menunjukkan proses pengisian air kolam ikan koi.



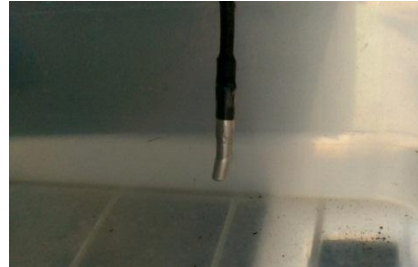
**Gambar 5.20** Proses Pengisian Air Kolam



**Gambar 5.21** Batas Maksimal Air Kolam

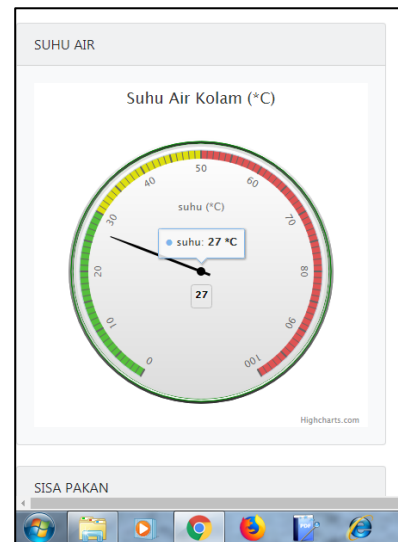
### 5.3.4 Pengujian Sensor Suhu LM35

Pada tahap pengujian sensor suhu, kita ketahui suhu air untuk kolam ikan koi adalah dari 26 °C – 30 °C. Sama halnya dengan pengujian sensor pH sebelumnya, sensor suhu harus di celupkan ke dalam box kolam yang berisi air, cara memncelupkannya cukup sederhana jangan sampai di celupkan semua, yang di celupkan hanya ujungnya saja, seperti yang terlampir pada **Gambar 5.22** berikut ini:



**Gambar 5.22** Pengujian Sensor Suhu

Pada proses pengambilan data dari air kolam, sensor suhu mengantarkan data ke *Mikrokontroler* lalu diolah, setelah diolah, data dikonversikan menjadi data Analog dan diupdate ke halaman *Website monitoring*, seperti yang terlampir pada **Gambar 5.23** berikut ini:



**Gambar 5.23** Tampilan hasil uji sensor suhu LM35 pada Website

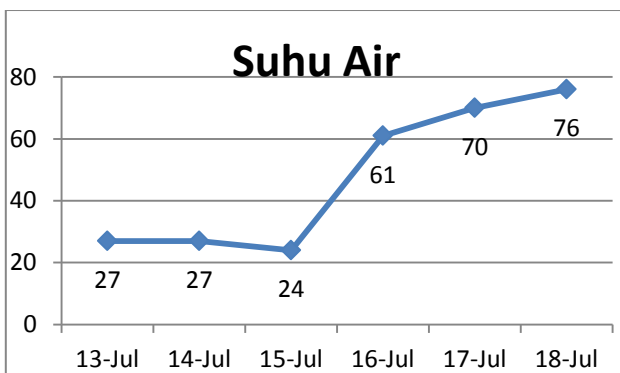
Dari **Gambar 5.20** bisa dilihat dalam proses pengujiannya, hasil yang di dapat adalah suhu air kolamnya sebesar 27 °C. Artinya suhu air untuk ikan koi dikatakan aman. Adapun hasil uji coba dalam kurun waktu 3 hari, sensor suhu pada proses pengukurannya oleh penulis didokumentasikan bisa dilihat hasilnya pada **Tabel 5.1** berikut ini:

**Tabel 5.2** Tabel Hasil pengujian sensor suhu LM35

No.	Tanggal dan Waktu	Hasil pengukuran suhu air	Status Air	
			Aman	Tidak
1	13 Juli 2018	27 °C	✓	
2	14 Juli 2018	27 °C	✓	
3	15 Juli	24 °C		✓

	2018			
4	16 Juli 2018	61 °C		✓
5	17 Juli 2018	70 °C		✓
5	18 Juli 2018	76 °C		✓

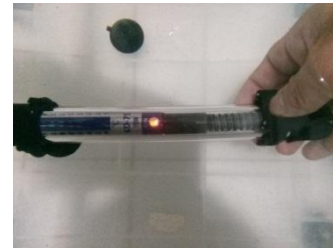
Berdasarkan **Tabel 5.2** Hasil pengujian sensor Suhu LM35 pada kolam ikan koi menunjukkan hasil dalam kurun waktu 6 hari yakni Suhu air berubah rubah disetiap harinya, dari mulai hari pertama pengujian pada tanggal 13 Juli sampai tanggal 18 Juli 2018. Dari proses pengujian sensor suhu, sensor suhu mengalami *troubleshoot* dalam pengujiannya, suhu yang terukur oleh sensor tidak terkira, yakni mencapai lebih dari suhu air pada normalnya pada tanggal 16 Juli sampai 18 Juli 2018. Berikut ini adalah grafik dari hasil pengukuran sensor pH bisa dilihat pada **Gambar 5.24** berikut ini:



**Gambar 5.24** Grafik Hasil Pengujian Sensor Suhu LM35

### 5.3.5 Pengujian Pemanas Air untuk Menyesuaikan Suhu Air Kolam

Berdasarkan hasil pengujian sensor Suhu LM35 di kolam, jika suhu air <26 °C maka Pemanas Air atau yang biasa disebut *Heater* akan menyala secara otomatis dengan memanaskan air sampai pada level suhu aman, yakni >26 °C, dalam pengujiannya penulis *mensetting* Pemanas Air agar berada di level 28 °C. Untuk prosesnya bisa dilihat pada **Gambar 5.25** dan **Gambar 5.26** berikut ini:



**Gambar 5.25** Pemanas Air akan Menyala saat Suhu Rendah



**Gambar 5.26** Pemanas Air akan Mati saat Suhu Normal

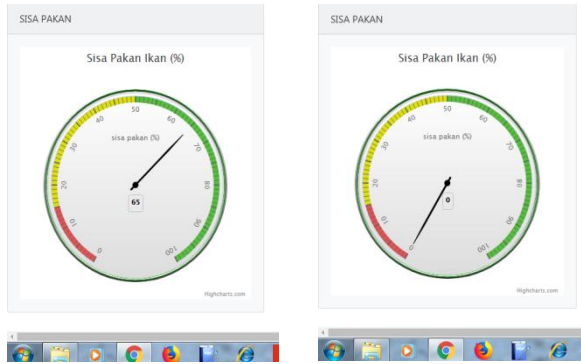
### 5.3.6 Pengujian Sensor Ultrasonic HC-SR04 pada presentase Pakan Ikan Koi

Dalam proses pengujian sensor ultrasonik pada tempat pakan ikan, sensor ultrasonik ditaruh pada semacam dudukan di atas wadah pakan dan menghadap kebawah, lalu cara kerjanya sensor ini akan mendeteksi jarak jauh dekatnya butiran-butiran pakan ikan yang ada di bawahnya, kemudian data hasil deteksi di kirimkan ke *Mikrokontroler* dan diolah, setelah itu data dikonversikan menjadi data Analog dan dikirimkan untuk *diupdate* ke halaman *web monitoring*. Sampel dari posisi sensor ultrasonik bisa dilihat pada **Gambar 5.27** berikut ini:



**Gambar 5.27** Pengujian Sensor Ultrasonic HC-SR04

Hasil pengujian ke 1 yaitu wadah pakan ikan dimasukan pakan ikan yang berupa butiran namun tidak sampai penuh, lalu pengujian ke 2 yaitu wadah pakan dikosongkan sampai tidak tersisa, hasil tampilan *web monitoring* ditampilkan bentuk presentase (%), yang bisa dilihat pada **Gambar 5.25** berikut in:



(a) (b)

**Gambar 5.25** (a) Tampilan Hasil Uji Sensor Ultrasonik pada level pakan ikan dalam kondisi Terisi, (b) Tampilan Hasil Uji Sensor Ultrasonik pada level pakan ikan dalam kondisi Kosong

### 5.3.7 Pengujian Sudut Putar Derajat *Motor Servo* SG-90 pada Pembuka Pintu Pakan Ikan Koi

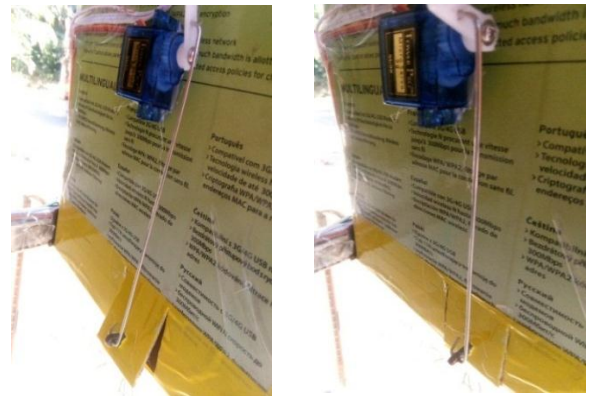
Dalam pengujian *Motor servo* untuk pembuka tutup wadah pakan ikan cara yang digunakan adalah dengan kendali manual, yaitu dengan cara *mensetting* waktu *Real Time 'clock* pada tombol menu pada *Setpoint* yang ada pada LCD, dalam sistem pemberian pakannya penulis membuat jadwal pemberian pakan dua kali sehari yaitu pada pukul 07.00 wib dan pukul 16.00 wib dengan sudut putar 50°. Dalam tampilan menu *setting* di LCD terdapat dua opsi *Timer*, yaitu *Timer 1* dan *Timer 2*, dimana *Timer 1* berfungsi untuk *mensetting* waktu pemberian pakan di pagi hari yaitu pukul 07.00 wib, dan *Timer 2* berfungsi untuk *mensetting* waktu pembeian pakan pada sore hari yaitu pukul 16.00 wib. *Settingan Real Time .Clock* untuk jadwal pemberian pakan bisa dilihat pada **Gambar 5.26** berikut ini:



(a) (b)

**Gambar 5.26** (a) Tampilan LCD menu *Set Timer 1* dan *Timer 2*, (b)*Setting* jam untuk menentukan jadwal pembeian pakan ikan

Setelah proses penjadwalan waktu pemberian pakan yang disetting pada menu LCD, kemudian bisa kita lihat kinerja *Motor servo* sebagai aktuator pembuka tutup wadah pakan ikan jika waktu sudah pas pada jadwal yang sudah di tentukan, hasil kinerja *Motor servo* dengan setting sudut putar 50° bisa dilihat pada **Gambar 5.27** berikut ini:



(a) (b)

**Gambar 5.27** (a) Hasil uji coba *Motor servo* wadah pakan terbuka, (b) Hasil uji coba *Motor servo* wadah pakan tertutup

Dalam pengujiannya, seperti yang terlampir pada **Gambar 5.27** *Motor servo* di *setting* membuka wadah pakan dengan sudut putar 50° dengan durasi 2 detik, kemudian setelah itu menutup kembali, sehingga pakan ikan akan tumpah ke kolam dengan jumlah yang cukup. Hasil pengujian selanjutnya yang telah didokumentasikan oleh penulis dan bisa dilihat pada **Tabel 5.3** berikut ini:

**Tabel 5.3** Tabel hasil pengujian pemberian pakan ikan koi selama kurun waktu 3 hari.

No.	Tanggal dan Waktu	Pemberian Pakan Sesuai Jadwal		Pemberitahuan Sisa Pakan di Web	
		Berhasil	Gagal	Berhasil	Gagal
1	13 Juli 2018 Pukul 07.00 WIB	✓	-	✓	-
2	13 Juli 2018 Pukul 16.00 WIB	✓	-	✓	-
3	14 Juli 2018 Pukul 07.00 WIB	✓	-	✓	-
4	14 Juli 2018 Pukul 16.00 WIB	✓	-	✓	-
5	15 Juli 2018 Pukul 07.00 WIB	✓	-	✓	-
6	15 Juli 2018 Pukul 16.00 WIB	✓	-	✓	-

## 6. PENUTUP



## 6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan penelitian proyek tugas akhir yang berjudul Purwarupa Sistem Pemantauan dan Pengendalian Ekosistem Kolam Ikan Koi Berbasis *Internet of Things (IoT)*, penulis mengambil beberapa kesimpulan, yakni sebagai berikut:

1. Dalam perancangannya, sistem yang terintegrasi ini merupakan pengembangan dari sistem *online monitoring* yang menggunakan teknologi *Internet of Things (IoT)* dengan rancangan *hardware* yaitu komponen-komponen elektronik dan *software* yaitu halaman *Website*.
2. Penggunaan modul WIFI ESP 8266 sebagai *mikrokontroler*, sensor pH sebagai pengukur kadar pH air, sensor LM35 sebagai pengukur suhu air dan Sensor *Ultrasonic HC-SR04* sebagai pendeteksi level pakan ikan koi terbukti sangat berhasil mendapatkan hasil pengukuran yang akurat dan *Real Time*.
3. Sistem ini telah diuji untuk memantau parameter pH air, suhu air, isi pakan, pompa air dan pemanas air. Data yang dikumpulkan dari pengukuran sensor-sensor dapat dipantau secara *online* di halaman *Website*.
4. Sistem kendali manual akan mengatur kadar pH, derajat suhu, waktu (jam dan menit) di layar LCD dengan tombol menu *Rotary Encoder*. Sistem kendali otomatis akan menyalakan pompa air untuk menguras air dan mengisinya kembali saat kualitas pH air dalam kondisi rendah (<7,00), selain itu pemanas air akan menyala secara otomatis ketika suhu air terpantau dalam kondisi rendah (<26 °C).
5. Dari hasil keseluruhan perancangan purwarupa sistem ini, pemilik kolam ikan koi tidak perlu bolak-balik ke kolam untuk memantau dan memberi pakan ikannya, pemantauan dan pengendalian bisa dilakukan melalui halaman *Website*.

## 6.2. Saran

Berdasarkan penelitian dan perancangan yang dilakukan oleh penulis, penulis akan memberikan beberapa saran terkait dengan pengembangan selanjutnya yaitu:

1. Agar perancangan sistem pemantauan dan pengendalian ekosistem dengan kapasitas kolam yang lebih besar dengan macam-macam jenis airnya.
2. Agar perancangan sistem untuk bisa dipantau dan dikendalikan dengan *mobile phone*.
- 6 Untuk mengembangkan lebih lanjut, dalam hal

mekanisasi agar sistem kerja alatnya lebih dioptimalkan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Agustiniingsih, E.D. (2010), *Perancangan Perangkat Monitoring Kualitas Air Pada Kolam Budidaya BERBASIS WEB LOCALHOST Enita, Jurusan Teknik Elektro; Fakultas Teknik; Universitas Maritim Raja Ali Haji*, 1–15.
- [2] Ashton, K. (2009), *Internet of Things, IT/Infrastructure, Operations Jun*, 4986 Accessed from <http://www.rfidjournal.com/articles/view?4986>.
- [3] Deriyanti, A. (2016), *Skripsi korelasi kualitas air dengan prevalensi, FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN UNIVERSITAS AIRLANGGA SURABAYA 2016*, 1–2 Accessed from <http://www.rfidjournal.com/articles/view?4986>.
- [4] Dermanto, T. (2014), *MOTOR SERVO SG90*, Retrieved from (<http://trikueni-desain-sistem.blogspot.com/2014/03/Pengertian-Motor-Servo.html>) akses July 15, 2018.
- [5] Elba Lintang1\*, Firdaus1\*, I.N. (2014), *SISTEM MONITORING KUALITAS AIR PADA KOLAM IKAN BERBASIS WIRELESS SENSOR NETWORK MENGGUNAKAN KOMUNIKASI ZIGBEE Elba, Prosiding SNATIF*, 35–40.
- [6] Eni Kusriani, Sawung Cindelaras, A.B.P. (2015), *PENGEMBANGAN BUDIDAYA IKAN HIAS KOI ( Cyprinus carpio ) LOKAL, , 10(2)*, 71–78.
- [7] Febrian Erliana1 , R Rumani M 2, U.S.. (2017), *Perancangan dan Implementasi Sistem Informasi Geografis untuk Pengukuran Kualitas Air, E-Proceeding of Engineering, 4(2)*, 2301–2307.
- [8] Haryanto, E. (2014), *PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI ALAT PEMBERI MAKAN IKAN OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER AT89S52 Eri, Fakultas Teknik, Universitas Janabadra*, 1–10.
- [9] Muksin, M. (2010), *Simulasi alat pemberi pakan dan pengendali kincir air yang berdasarkan*

*suhu dan kadar oksigen pada kolam ikan gurami berbasis mcu at89c51, Widya Teknika, 18(1), 40–43.*

- [10] R, B.M. and Widiarti, Y. (2016), *Wireless Sensor Network Berbasis Protokol UDP untuk Monitoring pH dan Suhu Kolam Ikan Air Tawar*, 1(November), 81–86.
- [11] Suharmon, R., Bahriun, T.A., Kunci, K., Atmega, M. and Memory, R.O.M.R. (2014), *PERANCANGAN ALAT PEMBERI MAKAN IKAN OTOMATIS DANDAN PEMANTAU KEADAAN AKUARIUM BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA8535*, *Singuda Ensikom*, 7(1), 49–54.
- [12] Widiyaman, T. (2016), *Pengertian Modul Wifi ESP 8266*, Retrieved from (<https://www.warriornux.com/pengertian-modul-wifi-esp8266/>) akses July 18, 2018.

