

# Rancang Bangun Sistem Kontrol Pakan Ikan dan Kekekruhan Air yang Dilengkapi Dengan Monitoring Kualitas Air Berbasis Internet of Things (IoT)

Surya Agung Kurniatuty  
1512531  
Idfun11k@gmail.com

Dr.Eng. I Komang Somawirata,ST, MT.  
Pembimbing 1

Kartiko Ardi Widodo, ST, MT.  
Pembimbing 2

**Abstract—** *Internet of Thing (IoT) adalah sebuah konsep dimana suatu objek yang memiliki kemampuan untuk mentransfer data melalui jaringan tanpa memerlukan interaksi manusia ke manusia atau manusia ke komputer.*

*Pada penelitian kali ini penerapan internet of things digunakan dalam merancang sistem kontrol pakan ikan dan kekekruhan air serta moinitoring kualitas air. Beberapa komponen yang digunakan meliputi arduino mega,nodemcu,sensorjarak,suhu,Ph,kekekruhan,servo,sele noid valve,waterpump dan website untuk interfacenya.*

*Hasil dari penelitian yaitu kontrol pakan dilakukan dengan melakukan setting waktu pemberian pakan dan durasi waktu pumbukaan servo yang dilakukan pada website.Kontrol kekekruhan air terjadi ketika sensor kekekruhan mendekteksi nilai 25 NTU kemudian sistem membuka solenoid valve untuk melakukan pengurusan air sampai nilai ketinggian air 10% dan mengaktifkan waterpump untuk mengisi air kembali sampai nilai ketinggian air sebesar 90%*

**Kata Kunci—***Internet of Things, Kontrol Pakan ikan dan Kekekruhan Air, Arduino. NodeMCU ESP8266*

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Beberapa kondisi dalam kegiatan memelihara ikan adalah pemberian pakan dan pengkondisian kualitas air pada kolam ikan, karena dapat mempengaruhi bobot, panjang atau volume ikan. Pemberian pakan ikan yang kurang efisien akan berpengaruh terhadap penumpukan sisa pakan, yang dapat menjadi penyebab penurunan kualitas kolam ikan, dan secara tidak langsung dapat mempengaruhi produktivitas kolam ikan.

Dengan demikian, pengontrolan pemberian pakan dan kualitas air serta monitoring kondisi air pada kolam ikan dengan jarak jauh merupakan hal yang penting untuk dilakukan. Melihat perkembangan teknologi saat ini yang semakin mempermudah kegiatan manusia, maka dalam skripsi ini akan dibuat suatu sistem yang dapat mempermudah kegiatan pengontrolan pakan dan kondisi air didalam kolam, serta dapat memonitoring kondisi air secara jarak jauh tanpa mendatangi lokasi secara langsung.

Perancangan sistem manajemen pakan kolam ikan ini sebelumnya sudah pernah dilakukan oleh [Fathurohim, 2015]. Pada rancangan sebelumnya memakai raspberrypi sebagai web server dan aplikasi android sebagai user interface. Dalam rancangan sebelumnya mampu mengontrol pakan ikan secara

jarak jauh, tetapi tidak dapat memantau ketersediaan pakan pada alat dan kondisi air pada kolam. Sehingga jika kondisi air sudah keruh dan tidak tersedianya pakan pada alat, pembudidaya ikan tidak bisa mengetahui kondisi tersebut sebelum mendatangi dan melihat secara langsung. Pada perancangan selanjutnya yang berjudul "Rancang Bangun Sistem Kontrol Pakan dan Kekekruhan Air Pada Kolam Ikan yang Dilengkapi sistem monitoring Kualitas Air Berbasis Internet of Things (IoT)". Pada perancangan ini akan dibuat sistem yang dapat mengontrol pemberian pakan ikan serta kekekruhan air pada kolam dan sistem juga dapat menampilkan hasil monitoring kualitas air ke dalam sebuah tampilan web.

### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan gambaran latar belakang di atas maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang sistem kontrol pakan dan kekekruhan air pada kolam ikan yang dilengkapi sistem monitoring kualitas air berbasis Internet of Things ?
2. Bagaimana memanfaatkan module wifi NodeMCU ESP8266 sebagai komponen Internet of Things?
3. Bagaimana merancang tampilan monitoring kualitas air kedalam sebuah web?

### 1.3 Tujuan

Merancang dan membuat perangkat Sistem kontrol pakan dan kekekruhan air pada kolam ikan yang dilengkapi sistem monitoring kualitas air yang menggunakan konsep internet of things (IoT). Agar memudahkan para pembudidaya dalam perawatan ikan mereka.

### 1.4 Batasan Masalah

Agar perancangan dan pembuatan alat ini sesuai dengan konsep awal dan tidak meluas, maka diberikan batasan-batasan sebagai berikut :

1. Jenis pakan ikan yang digunakan adalah pakan ikan jenis pelet sehingga proses pengumpan berdasarkan gravitasi.
2. Pemantauan ketersediaan pakan hanya pada tempat penampung pakan.
3. Monitoring kualitas air pada kondisi pH, suhu dan kekekruhan air.
4. Sistem kontrol pemberian pakan dan kekekruhan air dilakukan secara realtime.

5. Hasil dari pemantauan dapat dilihat pada website.
6. Rancangan kolam dibuat dalam bentuk prototipe.

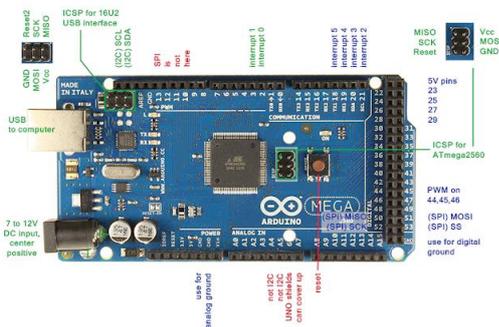
## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Internet of Things (IoT)

Internet of Thing (IoT) adalah sebuah konsep dimana suatu objek yang memiliki kemampuan untuk mentransfer data melalui jaringan tanpa memerlukan interaksi manusia ke manusia atau manusia ke komputer. Menurut analisa McKinsey Global Institute, Internet of Things adalah sebuah teknologi yang memungkinkan kita untuk menghubungkan mesin, peralatan, dan benda fisik lainnya dengan sensor jaringan dan aktuator untuk memperoleh data dan mengelola kinerjanya sendiri, sehingga memungkinkan mesin untuk berkolaborasi dan bahkan bertindak berdasarkan informasi baru yang diperoleh secara independen. Dengan demikian, dapat kita simpulkan bahwa internet of things membuat kita membuat suatu koneksi antara mesin dengan mesin, sehingga mesin-mesin tersebut dapat berinteraksi dan bekerja secara independen sesuai dengan data yang diperoleh dan diolahnya secara mandiri [2]

### B. Arduino Mega 2560

Board Arduino Mega 2560 adalah sebuah Board Arduino yang memakai ic Mikrokontroler ATmega 2560. Board ini memiliki Pin I/O yang cukup banyak, 54 digital Input / Output, 15 buah di antaranya dapat dipakai sebagai output PWM, 16 buah analog Input, 4 UART. Arduino Mega 2560 di lengkapi kristal 16. Mhz Untuk penggunaan relatif sederhana tinggal menghubungkan power dari USB ke PC / Laptop atau melalui Jack DC pakai adaptor 7-12 V DC.[14]



Gambar 2.1 Arduino Mega 2560

### C. Modul Wifi NodeMCU ESP8266

NodeMCU ESP8266 adalah sebuah mikrokontroler yang dikhususkan untuk IoT ( Internet Of things ) seperti arduino yang sudah dilengkapi dengan WiFi dan bersifat opensource. Pengembangan alat ini didasarkan pada modul ESP8266. NodeMCU ini mengintegrasikan PWM (Pulse Width Modulation), GPIO, I2C, dan ADC (Analog Digital Converter) dimana semua ada pada satu board. [1].



Gambar 2.2 Modul Wifi NodeMCU

### D. RTC DS3231

RTC merupakan komponen berupa chip jam elektronik yang digunakan untuk menampilkan informasi mengenai waktu. Waktu disini dapat berupa detik, menit, hari, bulan dan tahun. Karena mikrokontroler seperti arduino tidak di lengkapi RTC internal. Cara menyambungnya menggunakan komunikasi I2C [9].



Gambar 2.3 RTC 3231

### E. Sensor DS18B20

DS18B20 adalah sensor suhu digital ,sensor ini mampu membaca suhu dengan ketelitian 9 hingga 12-bit, rentang  $-55^{\circ}\text{C}$  sampai  $125^{\circ}\text{C}$  dengan ketelitian  $(\pm 0.5^{\circ}\text{C})$ . Setiap sensor yang diproduksi memiliki kode unik sebesar 64-Bit yang disematkan pada masing-masing chip, sehingga memungkinkan penggunaan sensor dalam jumlah besar hanya melalui satu kabel saja (single wire data bus/1-wire protocol).[4].



Gambar 2.4 Sensor DS18B20

### F. Sensor PH

Sensor PH merupakan sensor yang dipakai untuk mengukur derajat keasaman pada suatu larutan. Sensor ini mengkonversi besaran pH menjadi besaran listrik. Jenis sensor ph yang dipakai yaitu sensor ph yang memakai elektroda gelas[5].



Gambar 2.5 Sensor PH

### G. Sensor Turbidity

Turbidimeter adalah alat yang dipakai sebagai uji standar untuk mengetahui tingkat kekeruhan air. Di alat sensor tersebut ada sejenis sensor sumber cahaya dan penangkap cahaya, yang kemudian dilewatkan ke

bagian air yang akan di lakukan pengukuran kekeruhan. Sensor ini dapat dihubungkan ke perangkat pengolah instrument pengukuran seperti ke mikrokontroller ataupun ke arduino [6].



Gambar 2.6 Sensor Turbidity

H. Sensor Ultrasonic

Sensor ultrasonik adalah sensor yang bekerja berdasarkan prinsip pantulan gelombang suara dan digunakan untuk mendeteksi keberadaan suatu objek atau benda tertentu di depan frekuensi kerja pada daerah diatas gelombang suara dari 20 kHz hingga 2 MHz [7].



Gambar 2.7 Sensor Ultrasonic

I. Servo

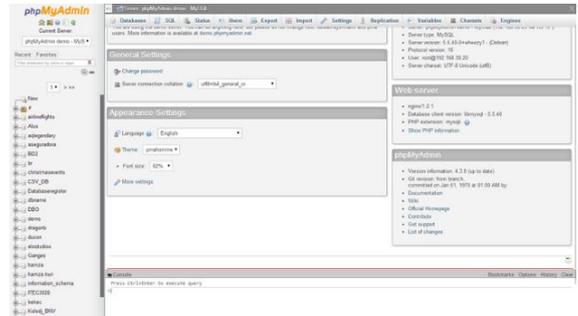
Motor servo adalah sebuah perangkat atau aktuator putar (motor) yang dirancang dengan sistem kontrol umpan balik loop tertutup (servo), sehingga dapat di atur untuk menentukan dan memastikan posisi sudut dari poros output motor. motor servo merupakan perangkat yang terdiri dari motor DC, serangkaian gear, rangkaian kontrol dan potensiometer. Motor servo dikendalikan dengan memberikan sinyal modulasi lebar pulsa (Pulse Wide Modulation / PWM)[9].



Gambar 2.8 Servo

J. PHP MyAdmin

PhpMyAdmin adalah sebuah perangkat lunak gratis berbasis scripting language Php yang bertujuan untuk memudahkan kita mengelola database MySQL. PhpMyAdmin mendukung banyak operasional MySQL, MariaDB dan Drizzle sehingga bias menggunakannya untuk mengelola database, kolom, tabel, indeks, pengguna dan lain – lain. Pertama kali didirikan oleh Ratschiller seorang konsultan IT dan juga mendirikan perusahaan perangkat lunak Maguma [1].



Gambar 2.9 Interface PHP MyAdmin

K. MySQL

Sebuah program database server mampu menerima dan mengirimkan datanya dengan sangat cepat, multi user serta menggunakan standar SQL (Structured Query Language). Dengan menggunakan MySQL server maka data dapat diakses oleh banyak pengguna secara bersamaan sekaligus dapat membatasi akses para pemakai berdasarkan privileg (hak user) yang diberikan[]



Gambar 2.10 Logo MySQL

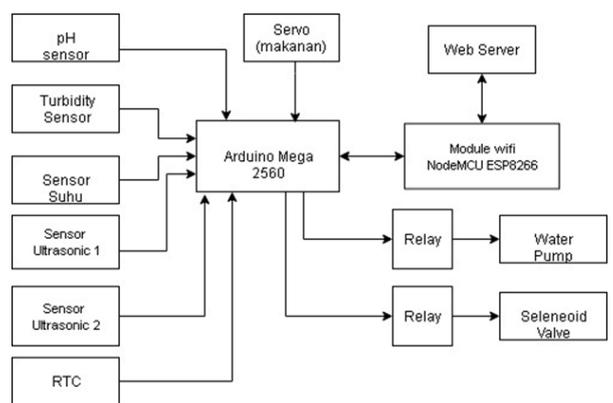
III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Pendahuluan

Pada bagian ini membahas tentang perancangan sistem keseluruhan yang meliputi : perancangan perangkat keras (hardware) dan perancangan perangkat lunak (software). Pada perancangan ini akan mengimplementasikan konsep dan dasar teori yang dibahas sebelumnya. Supaya tujuan dari perencanaan bisa tercapai dengan baik. Maka dari itu pembahasah difokuskan pada desain yang direncanakan pada blok diagram sistem

B. Perancangan Sistem

Pada tahap ini perancangan sensor dan aktuator dapat dijelaskan pada blok diagram dibawah.



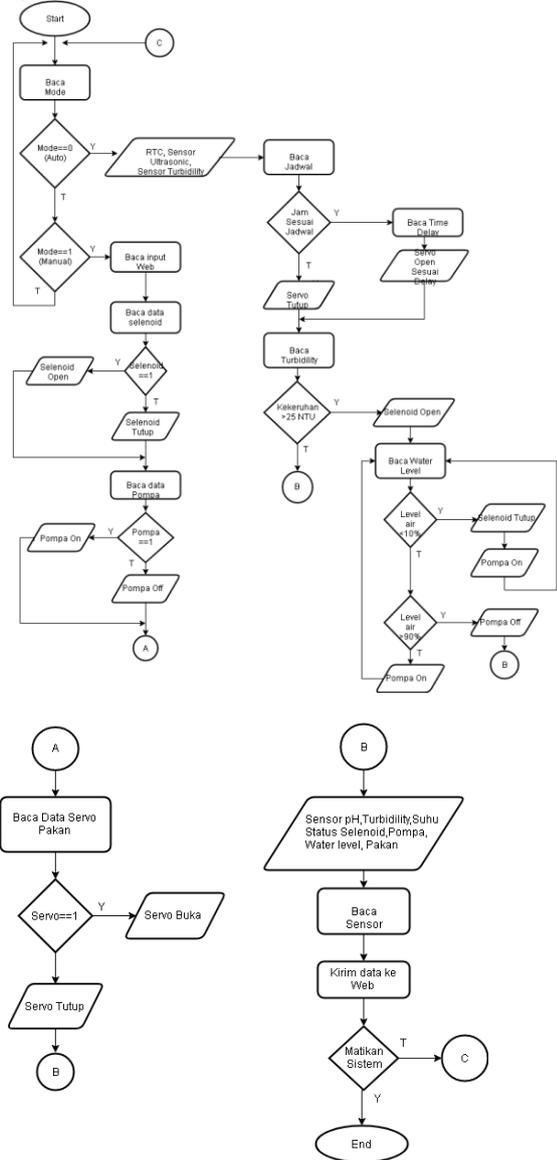
Gambar 3.1 Diagram Blok

C. Prinsip Kerja Sistem

Sistem ini bekerja saat jadwal pemberian pakan ikan yang telah ditentukan kemudian servo membuka penutup wadah dan mengirimkan laporan sisa pakan ke website, ketika sensor turbidity mendeteksi tingkat kekeruhan melebihi 25NTU relay akan mengaktifkan solenoid valve untuk menguras isi air kemudian bila batas air sudah dicapai solenoid akan menutup dan pompa air akan menyala kemudian mengirim laporan ke website, Sensor pH membaca kondisi pH air kemudian mengirimkan laporan ke website, Sensor suhu membaca kondisi suhu air kemudian mengirimkan laporan ke website. Sebelum semua data dikirim ke website data diolah terlebih dahulu pada arduino kemudian proses pengiriman data secara real time ke website melalui modul wifi.

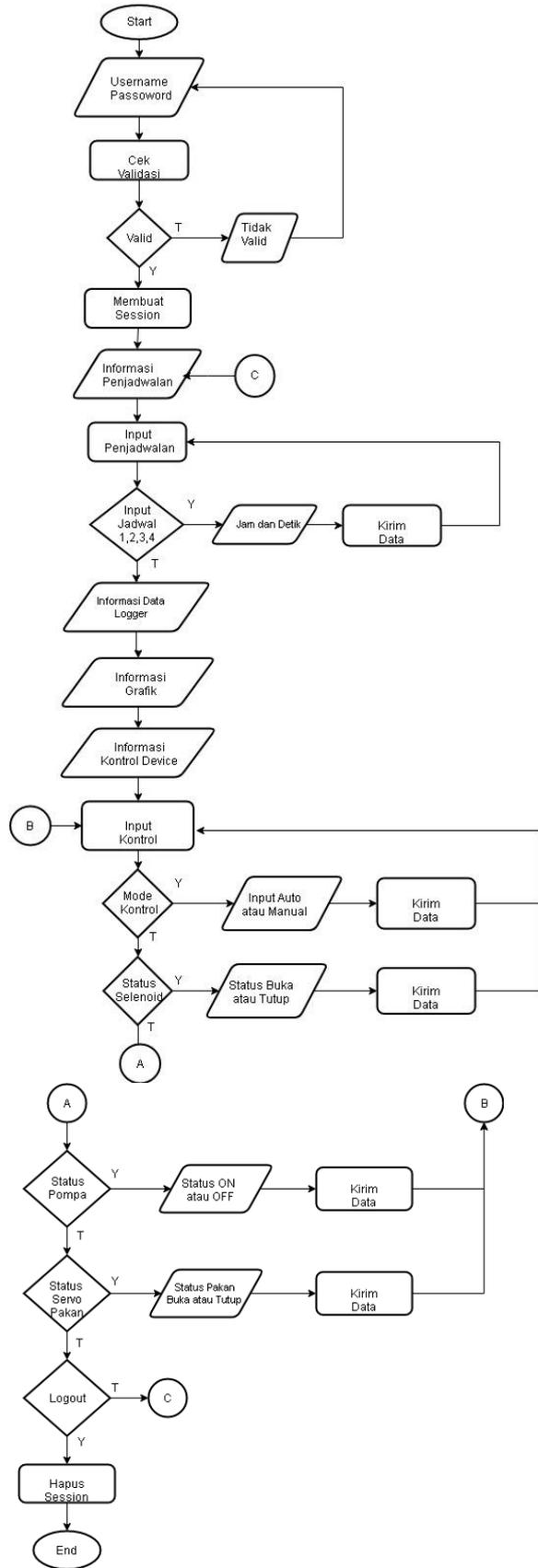
D. Perancangan Software

a) Flowchart Sistem



Gambar 3.2 Flowchart Sistem

b) Flowchart Website



Gambar 3.3 Flowchart Website.

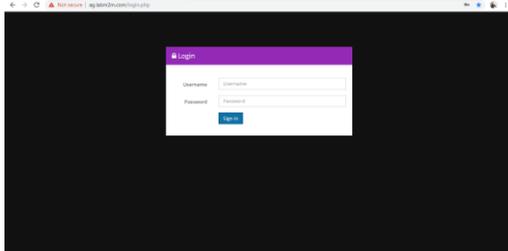
#### IV. PENGUJIAN DAN ANALISA

##### A. Pendahuluan

Pada bab ini akan membahas tentang pengujian alat yang meliputi pengujian sensor, metode yang digunakan, dan respon dari alat. Hasil dari pengujian tersebut akan dijadikan dasar untuk menentukan kesimpulan serta poin – poin yang harus segera diperbaiki agar kinerja alat yang dibuat sesuai dengan perancangan yang telah dibuat.

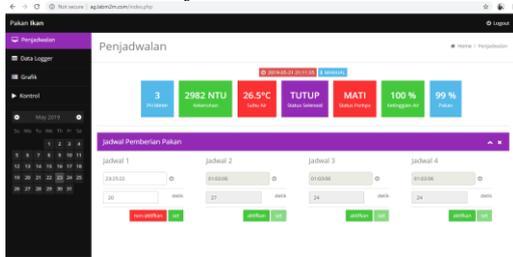
##### B. Implementasi Antarmuka Website

###### 1. Halaman Login



Gambar 4.1 Tamplian Halaman Login

###### 2. Halaman Penjadwalan



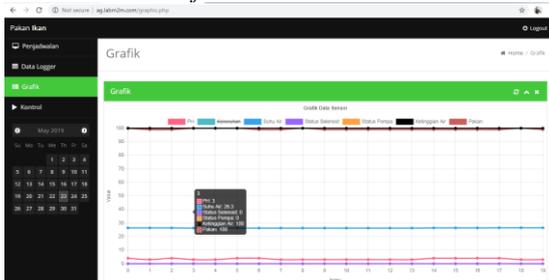
Gambar 4.2 Tampilan Halaman Penjadwalan

###### 3. Halaman Data Logger

#	Tanggal	PH	Kekeruhan (NTU)	Suhu Air (°C)	Status Selenoid	Status Pompa	Kelembaban Air (%)	Pakan (%)
1	2019-05-21 21:13:39	3	2982	26,3	TUTUP	MATI	100	99
2	2019-05-21 21:15:00	3	2982	26,3	TUTUP	MATI	100	99
3	2019-05-21 21:16:05	4	2982	26,5	TUTUP	MATI	100	99
4	2019-05-21 21:16:56	4	2982	26,4	TUTUP	MATI	100	99
5	2019-05-21 21:18:05	4	2982	26,4	TUTUP	MATI	100	99
6	2019-05-21 21:19:05	4	2982	26,4	TUTUP	MATI	100	99
7	2019-05-21 21:19:49	3	2982	26,3	TUTUP	MATI	100	99
8	2019-05-21 21:20:05	3	2982	26,3	TUTUP	MATI	100	99
9	2019-05-21 21:21:56	3	2982	26,3	TUTUP	MATI	100	99
10	2019-05-21 21:23:06	3	2982	26,3	TUTUP	MATI	100	99

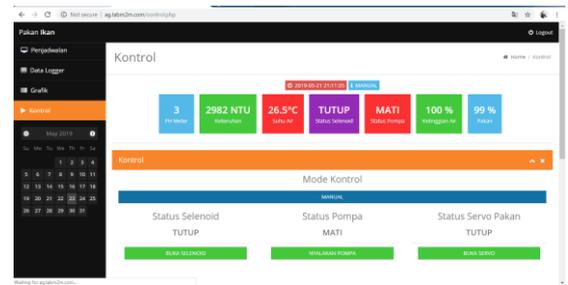
Gambar 4.3 Tampilan Halaman Data Logger

###### 4. Halaman Grafik



Gambar 4.4 Tampilan Halaman Grafik

###### 5. Halaman Kontrol



Gambar 4.5 Tampilan Halaman Kontrol

##### C. Sensor Turbidity

Pengujian dilakukan dengan mengambil beberapa sampel. Sampel diambil dengan parameter tingkat kekeruhan/partikel zat yang terkandung dalam air dinyatakan dengan satuan NTU (Nephelometric Turbidity Units).. Pengujian dilakukan dengan memasukkan sensor turbidity kedalam air yang bersih sampai yang keruh lalu melihat hasil pembacaannya pada serial monitor. Dengan rumus kekeruhan:

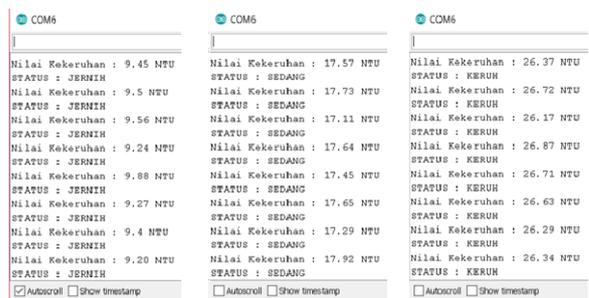
$$\text{Sensor} = \text{Nilai Sensor} * (5.0/1024.0)$$

$$\text{Kekeruhan} = 100.00 - (\text{Sensor} / \text{Nilai Air Jernih}) * 100$$

```

sketch_jun19:~$
#define turbidity AD
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(turbidity, INPUT);
}
void loop() {
  Serial.print("Turbid : ");
  Serial.println(readTurbidity());
}
double readTurbidity() {
  float ntu;
  float volt = 0;
  for(int i=0; i<800; i++)
  {
    volt += ((float)analogRead(turbidity)/1023)*4.85;
  }
  volt = volt/800;
  volt = roundTo2pTurbidity(volt,1);
  if(volt < 2.53)
  ntu = 3000;
  }else{
  ntu = -1120.4*square(volt)+5742.3*volt-4353.8;
  }
  return ntu;
}
float roundTo2pTurbidity( float in_value, int decimal_place )
{
  float multiplier = pow(10,decimal_place );
  in_value = round( in_value * multiplier ) / multiplier;
  return in_value;
}
    
```

Gambar 4.6 Program Sensor Turbidity



(a) (b) (c)

Gambar 4.7 Hasil Pengujian Sensor Turbidity

(a) Jernih, (b) Sedang, (c) Keruh

Dari hasil pengujian nilai kekeruhan air dapat diketahui sensor bekerja dengan baik, hal ini dibuktikan dengan hasil dari keluaran yang dihasilkan sesuai dengan batasan kekeruhan yang dibuat. 1-10 NTU yaitu jernih, 11-24 NTU yaitu sedang dan 25-35 NTU yaitu keruh.

**D. Pengujian Sensor PH**

Pengujian sensor pH yaitu untuk mengukur nilai pH yang berada dalam air .sehingga pengujian yang dilakukan yaitu dengan menganalisa hasil yang didapat pada serial monitor dan pada alat ukur sehingga bisa digunakan untuk keperluan monitoring pada website.



Gambar 4.8 Pengambilan Data Sensor pH

```

sketch_jun19a $
#define ph A1

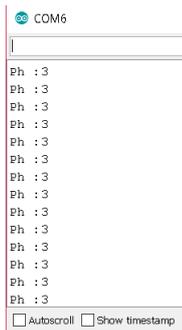
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(ph, INPUT);
}

void loop() {
  Serial.print("Ph : ");
  Serial.println(readPH());
}

double readPH(){
  int r = analogRead(ph);
  int v = r * (4.85 / 1023.0);

  return v;
}
    
```

Gambar 4.9 Progam Sensor pH



Gambar 4.10 Hasil Pengujian di Serial Monitor Arduino

Tabel 4.1 Perbandingan Sensor Ph dengan Alat Ukur

Sensor pH	pH Meter	Selisih	Error %
3	3.1	0.1	3.22
5	5.4	0.4	7.40
7	7.3	0.3	4.10
9	9.5	0.5	5.26
11	11.2	0.2	1.78
Rata – rata error			4.35

Rumus perhitungan error :

$$\text{Error} = \frac{\text{Selisih}}{\text{Ph alat ukur}} \times 100\%$$

$$\text{Rata-rata error} = \frac{\sum \text{Error}}{\text{Pengujian}}$$

Pada pengujian kali ini didapatkan kesimpulan bahwa sensor pH menunjukkan rata – rata error sebesar 4.35% dalam 5 kali pengujian yang dilakukan.

**E. Pengujian Sensor ds18b20**

Pada pengujian kali ini bertujuan untuk mengetahui kondisi suhu pada air .sehingga pengujian yang dilakukan yaitu dengan menganalisa hasil yang didapat pada serial monitor dan pada alat ukur sehingga bisa digunakan untuk keperluan monitoring pada website.



Gambar 4.11 Pengambilan Data Sensor Suhu

```

sketch_jun19d $
#include <OneWire.h>
#include <DallasTemperature.h>

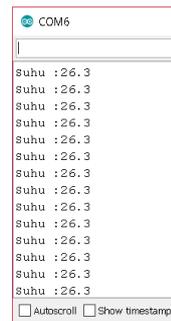
#define ONE_WIRE_BUS 2
OneWire oneWire(ONE_WIRE_BUS);
DallasTemperature temperature(oneWire);

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  temperature.begin();
}

void loop() {
  Serial.print("Water Temp : ");
  Serial.print(readWaterTemp());
  Serial.print(" *C");
}

float readWaterTemp() {
  temperature.requestTemperatures();
  float v = temperature.getTempCByIndex(0);
  return v;
}
    
```

Gambar 4.12 Progam Sensor DS18b20



Gambar 4.13 Hasil Pengujian di Serial Monitor Arduino

Tabel 4.2 Perbandingan Sensor Suhu dengan Alat Ukur

Sensor Suhu	Digital Multimeter	Selisih	Error %
10.3	10.6	0.3	2.83
15.1	15.6	0.5	3.20
20.8	20.4	0.4	1.96
26.3	26.9	0.6	2.23
28.2	28.7	0.7	2.43
Rata – rata error			2.53

Pada pengujian kali ini didapatkan kesimpulan sensor suhu DS18B20 menunjukkan rata – rata error 2.53% dalam 5 kali pengujian yang telah dilakukan

#### F. Pengujian Sensor Ultrasonic

Pengujian ini dilakukan dengan cara melakukan pemrograman sesor ultrasonic di arduino dan melihat hasilnya di serial monitor. Untuk penggunaan sensor ini yaitu untuk mengetahui kondisi pakan pada wadah dan ketinggian air pada aquarium ikan.



Gambar 4.14 Pengambilan Data Sensor Ultrasonic

```

sketch_jun19b $
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(trigFeed, OUTPUT);
  pinMode(echoFeed, INPUT);
  pinMode(trigPool, OUTPUT);
  pinMode(echoPool, INPUT);
}

void loop() {
  Serial.print("feed : ");
  Serial.print(readDistance("feed"));
  Serial.print(" cm");
  Serial.print("\r\n");
  Serial.print("pool : ");
  Serial.print(readDistance("pool"));
  Serial.print(" cm");
  Serial.println();
  delay(1000);
}

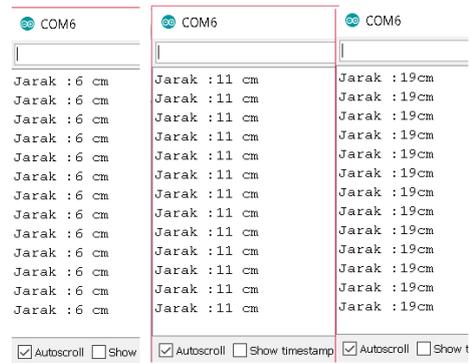
int readDistance(String c) {
  int duration, dist;

  if(c == "feed"){
    digitalWrite(trigFeed, LOW);
    delayMicroseconds(2);
    digitalWrite(trigFeed, HIGH);
    delayMicroseconds(8);
    digitalWrite(trigFeed, LOW);
    delayMicroseconds(8);
    duration = pulseIn(echoFeed, HIGH);
  }
  else if(c == "pool"){
    digitalWrite(trigPool, LOW);
    delayMicroseconds(2);
    digitalWrite(trigPool, HIGH);
    delayMicroseconds(8);
    digitalWrite(trigPool, LOW);
    delayMicroseconds(8);
    duration = pulseIn(echoPool, HIGH);
  }

  dist = (duration / 2) / 29.1;
  return dist;
}

```

Gambar 4.15 Progam Sensor Ultrasonic



Gambar 4.16 Hasil Pengujian di Serial Monitor Arduino

Tabel 4.3 Perbandingan Sensor Ultrasonic dengan Alat Ukur

Sensor Suhu	Penggaris	Selisih	Error %
6	6.3	0.3	4.76
8	8.2	0.2	2.43
11	11.1	0.1	0.90
14	14.4	0.4	2.77
19	19.5	0.5	2.56
Rata – rata error			2.68

Pada pengujian kali ini (Tabel 4.1) didapatkan kesimpulan bahwa sensor jarak atau ultrasonic HCSR-04 menunjukkan bahwa rata – rata error dari 5 pengujian sebesar 2.68%. *Pengujian Water*

#### G. Pengujian Water Pump

Pada pengujian kali ini dilakukan dengan cara memberikan nilai ketinggian air pada program arduino sebagai pemicu untuk mengaktifkan atau mematikan water pump dan hasilnya akan ditampilkan pada serial monitor arduino.

```

sketch_jun19h $
#include <Servo.h>

Servo myservo;

#define pump 22
#define selenoid 23
#define servo 10

void setup() {
  Serial.begin(9600);

  myservo.attach(servo);

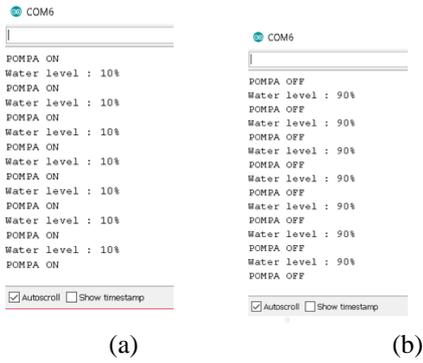
  pinMode(pump, OUTPUT);
  pinMode(selenoid, OUTPUT);
}

void loop() {
  runOut("pump", 1);
  delay(1000);
  runOut("pump", 0);
  delay(1000);
}

void runOut(String out, int val) {
  int_val = val == 0 ? 1 : 0;
  if(out == "pump"){ digitalWrite(pump, val); }
  else if(out == "selenoid"){ digitalWrite(selenoid, val); }
  else if(out == "servo"){ myservo.write(val); }
}

```

Gambar 4.17 Progam Water Pump di Arduino IDE



Gambar 4.18 (a)Water level on (b) Water Pump Off

Dari hasil pengujian yang dilakukan jika ketinggian air kurang dari 10% maka status water pump akan menyala dan ketika ketinggian air lebih dari 90% maka water pump akan mati.

### H. Pengujian Selenoid Valve

Pada pengujian kali ini dilakukan dengan cara memberikan nilai kekeruhan air pada program arduino sebagai pemicu untuk mengaktifkan atau mematikan solenoid valve dan hasilnya akan ditampilkan pada serial monitor arduino.

```

sketch_jun19e$
#include <Servo.h>
Servo myservo;

#define pump 22
#define selenoid 23
#define servo 10

void setup() {
  Serial.begin(9600);

  myservo.attach(servo);

  pinMode(pump,OUTPUT);
  pinMode(selenoid,OUTPUT);
}

void loop() {
  runOut("selenoid",1);
  delay(1000);
  runOut("selenoid",0);
  delay(1000);
}

void runOut(String out, int val){
  int _val = val == 0 ? 1 : 0;
  if(out == "pump"){ digitalWrite(pump,_val); }
  else if(out == "selenoid"){ digitalWrite(selenoid,_val); }
  else if(out == "servo"){ myservo.write(val); }
}

```

Gambar 4.19 Program Selenoid Valve.



Gambar 4.20 (a) Selenoid On (b) Selenoid off

Dari hasil pengujian yang dilakukan jika kekeruhan air kurang dari 1-24 NTU maka status selenoid valve tidak aktif dan ketika kekeruhan air lebih dari 25 NTU maka selenoid valve akan aktif.

### I. J. Pengujian Servo

Pada pengujian kali ini dilakukan dengan memberikan nilai inputan ke program arduino untuk melakukan proses buka dan tutup pada servo dan hasilnya akan ditampilkan pada serial monitor arduino.

```

sketch_jun19e$
#include <Servo.h>

Servo myservo;

#define pump 22
#define selenoid 23
#define servo 10

void setup() {
  Serial.begin(9600);

  myservo.attach(servo);

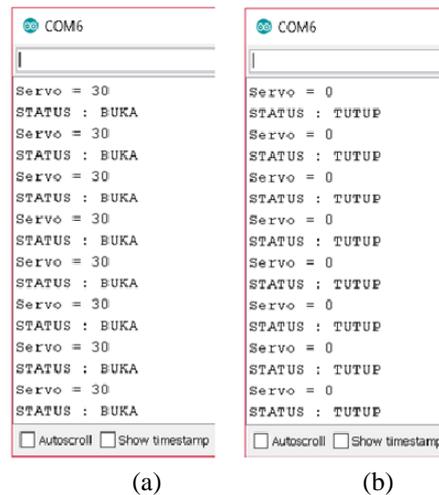
  pinMode(pump,OUTPUT);
  pinMode(selenoid,OUTPUT);
}

void loop() {
  runOut("servo",90);
  delay(1000);
  runOut("servo",0);
  delay(1000);
}

void runOut(String out, int val){
  int _val = val == 0 ? 1 : 0;
  if(out == "pump"){ digitalWrite(pump,_val); }
  else if(out == "selenoid"){ digitalWrite(selenoid,_val); }
  else if(out == "servo"){ myservo.write(val); }
}

```

Gambar 4.21 Program Servo di Arduino IDE



Gambar 4.22 (a)Servo buka (b) Servo tutup

Dari hasil pengujian yang dilakukan jika servo diberi inputan 1-180 maka status servo akan buka dan ketika servo diberi inputan 0 maka status servo akan menutup.

### J. Pengujian NodeMCU

Pada pengujian kali ini dilakukan untuk mengetahui apakah NodeMCU bekerja dengan

baik dalam mengirim data dari komponen ke website.

```

nodeMCU
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <ESP8266HTTPClient.h>
#include <WiFiClient.h>

const char* ssid = "WISP";
const char* password = "17215541";

WiFiClient espClient;
#include <PubSubClient.h>
char mqtt_server[] = "52.57.119.78";
PubSubClient client(espClient);

void setup() {
  Serial.begin(115200);
  WiFi.begin(ssid, password);

  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    delay(1000);
  }

  client.connect("1", "", "");
  client.setServer(mqtt_server, 1883);
  client.setCallback(callback);
  while (!client.connected()) {
    client.connect("1", "", "");
    client.setServer(mqtt_server, 1883);
    client.setCallback(callback);
    if (client.connect("ag")) { }
    else {
      delay(5000);
    }
  }
}

```

Gambar 4.23 Progam Node MCU

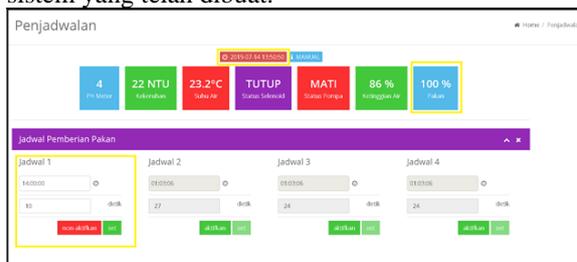
#	Tanggal	PH	Kekeruhan (NTU)	Suhu Air (°C)	Status Selenoid	Status Pompa	Ketinggian Air (%)	Pakan (%)
11	2019-05-21 21:07:00	3	29.02	26.3	TUTUP	MATI	100	99
12	2019-05-21 21:08:05	3	29.02	26.3	TUTUP	MATI	100	99
13	2019-05-21 21:08:05	3	29.02	26.3	TUTUP	MATI	100	100

Gambar 4.24 Hasil Pengiriman Data Node MCU

Dari hasil pengujian yang dilakukan Node MCU bekerja dengan baik dalam mengirimkan data-data yang diperoleh dari komponen – komponen ke dalam website.

#### K. Pengujian Pemberian Pakan Melalui Website

Pada pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah sistem dengan berjalan dengan baik dari segi alat dan halaman web berdasarkan perancangan sistem yang telah dibuat.



Gambar 4.25 Pengaturan Jadwal pemberian pakan



Gambar 4.26 Laporan sisa pakan

Pada pengujian kontrol pakan pada gambar 2.28 dilakukan penjadwalan pada waktu 14.00 dan durasi pembukaan pakan selama 10 detik kemudian pada gambar 2.29 pada saat waktu yang dijadwalkan sesuai waktu pada alat kemudian servo akan membuka wadah selama 10 detik dan data laporan sisa pakan diupload pada website

#### L. Pengujian Kekeruhan Air

Pengujian kali ini menggunakan sensor turbidity sebagai pendeteksi tingkat kekeruhan air kemudian selenoid valve untuk pengurusan air kolam, sensor ultrasonic untuk mendeteksi tingkat ketinggian air dan water pump untuk pengisian air.

#	Tanggal	PH	Kekeruhan (NTU)	Suhu Air (°C)	Status Selenoid	Status Pompa	Ketinggian Air (%)	Pakan (%)
11	2019-06-25 20:48:45	3	14	26	BUKA	MATI	40	90
12	2019-06-25 20:48:45	3	16	26	BUKA	MATI	50	90
13	2019-06-25 20:48:45	3	18	26	BUKA	MATI	60	90
14	2019-06-25 20:48:45	3	20	26	BUKA	MATI	70	90
15	2019-06-25 20:48:45	3	23	26	BUKA	MATI	80	90
16	2019-06-25 20:48:45	3	25	26	BUKA	MATI	90	90
17	2019-06-25 20:48:45	3	20	26.8	TUTUP	MATI	90	90
18	2019-06-25 20:48:45	3	20	26.5	TUTUP	MATI	90	90
19	2019-06-25 20:48:45	3	20	26.3	TUTUP	MATI	90	90
20	2019-06-25 20:48:45	3	20	24.12	TUTUP	MATI	90	90

Gambar 4.27 Sensor Turbidity Mendeteksi Kekeruhan Air Selenoin On

#	Tanggal	PH	Kekeruhan (NTU)	Suhu Air (°C)	Status Selenoid	Status Pompa	Ketinggian Air (%)	Pakan (%)
1	2019-06-25 20:48:45	3	9	26	TUTUP	MATI	90	50
2	2019-06-25 20:48:45	3	9	26	TUTUP	NYALA	85	50
3	2019-06-25 20:48:45	3	9	26	TUTUP	NYALA	76	50
4	2019-06-25 20:48:45	3	9	26	TUTUP	NYALA	67	50
5	2019-06-25 20:48:45	3	9	26	TUTUP	NYALA	63	50
6	2019-06-25 20:48:45	3	9	26	TUTUP	NYALA	52	50
7	2019-06-25 20:48:45	3	9	26	TUTUP	NYALA	36	50
8	2019-06-25 20:48:45	3	9	26	TUTUP	NYALA	10	50
9	2019-06-25 20:48:45	3	10	26	BUKA	MATI	20	50
10	2019-06-25 20:48:45	3	12	26	BUKA	MATI	30	50

Gambar 4.28 Selenoid Valve Off Pompa On

#	Tanggal	PH	Kekeruhan (NTU)	Suhu Air (°C)	Status Selenoid	Status Pompa	Ketinggian Air (%)	Pakan (%)
1	2019-06-25 20:48:45	3	9	26	TUTUP	MATI	90	50
2	2019-06-25 20:48:45	3	9	26	TUTUP	NYALA	85	50
3	2019-06-25 20:48:45	3	9	26	TUTUP	NYALA	76	50
4	2019-06-25 20:48:45	3	9	26	TUTUP	NYALA	67	50
5	2019-06-25 20:48:45	3	9	26	TUTUP	NYALA	63	50
6	2019-06-25 20:48:45	3	9	26	TUTUP	NYALA	52	50
7	2019-06-25 20:48:45	3	9	26	TUTUP	NYALA	36	50
8	2019-06-25 20:48:45	3	9	26	TUTUP	NYALA	10	50
9	2019-06-25 20:48:45	3	10	26	BUKA	MATI	20	50
10	2019-06-25 20:48:45	3	12	26	BUKA	MATI	30	50

Gambar 4.29 Deteksi Ketinggian Air Pompa Off

Dari pengujian kontrol kekeruhan air solenoid valve on ketika mendeteksi tingkat kekeruhan air sebesar 25NTU seperti pada gambar 4.30 dan solenoid valve off ketika mendeteksi nilai ketinggian air sebesar 10% dan seketika pompa akan on seperti pada gambar 4.31 kemudian pompa off ketika nilai ketinggian air sebesar 90% atau lebih seperti pada gambar 4.32.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

1. Dari pengujian yang dilakukan untuk komponen sensor suhu, pH, Turbidililty dan ultrasnic bekerja dengan baik.
2. Dari pengujian komponen selenoid valve, water pump dan servo bekerja sesuai dengan kontrol yang diberikan.
3. Dari pengujian komponen Node MCU bekerja dengan baik dalam melakukan pengiriman data dari komponen-komponen ke website

### B. Saran

Pada skripsi ini tidak lepas dari berbagai macam kekurangan dan kesalahan baik dari perancangan sistem maupun peralatan yang telah penulis buat maka dari itu agar sistem dapat dikembangkan lebih sempurna, saran dari penulis antara lain sebagai berikut:

1. Pengaturan porsi pakan pada ikan.
2. Menggunakan selenoid yang dapat di atur untuk output pH up dan pH down
3. Menggunakan heater untuk pengaturan suhu

### Daftar pustaka

- [1] Setiawan, Yoyok. 2017 Rancang Bangun Pemantantaun Dan Penjadwalan Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis Secara Jarak Jauh
- [2] Chandra, Richard Nathaniel. 2014, 'Internet Of Things dan Embedded System Untuk Indonesia', Fakultas Ilmu Hayati Universitas Surya, Vol.3, No.1, hh. 243-912.
- [3] Pratama, R. M. 2017. Pengontrolan Otomatis Suhu Air Pada Kolam Pembenihan Ikan Berbasis Komputer Mini
- [4] Fahru, Muhammad (2018) IMPLEMENTASI SISTEM MANAJEMEN KUALITAS AIR PADA BIDIDAYA LOBSTER AIR TAWAR BERBASIS INTERNET OF THINGS(IOT). Tangerang : (STMIK) Raharja
- [5] .Banzi, Masimmo. 2017. PH meter(SKU:SEN0161), Getting Started with Arduino and Genuino UNO,[Online], Tersedia: <https://www.dfrobot.com/wiki/ind> [diakses Maret 2019].
- [6] Sukamto. 2016, 'Monitoring Perbandingan Kualitas Air Danau dan PDAM Menggunakan Sensor Turbidity, pH, dan Suhu Berbasis Web', Jurnal of Electrical Control and Automotive Engineering (JEECAE), Vol.1, No.1, hh. 37-45.
- [7] Holy Lydia Wiharto, Subekti Yuliananda. 2016. PENERAPAN SENSOR ULTRASONIK PADA SISTEM PENGISIAN ZAT CAIR DALAM TABUNG SILINDER BERBASIS MIKROKONTROLER ATmega 16. Jurnal. Teknik Elektro, Fakultas
- [8] Nathasya. 2018. Panduan PhpMyAdmin Untuk Pemula. Dipetik 2019, dari dewaweb: <https://www.dewaweb.com>
- [9] Vernada, Elga. 2018. Rancang Bangun Akuarium Pintar Untuk Pemeliharaan Ikan Hias Menggunakan Metode PID
- [10] Saragih, A. R. 2016. RANCANG BANGUN PERANGKAT PEMBERI PAKAN IKAN OTOMATIS PADA KOLAM PEMBENIHAN IKAN BERBASIS ARDUINO
- [11] Fathurohim, M. S. 2017. Aplikasi Android Untuk Manajemen Pakan Kolam Ikan
- [12] Kadir. Shaifani. S. (2019) MOBILE IOT (INTERNET OF THINGS) UNTUK PEMANTAUAN KUALITAS AIR HABITAT IKAN HIAS PADA AKUARIUM MENGGUNAKAN METODE LOGIKA FUZZY
- [13] Waluyo. Agus. 2018. Pemberi Pakan Ikan Otomatis Menggunakan ESP8266 Berbasis Internet of Things(IoT)
- [14] Arduino 2019. Arduino Mega 2560. Dipetik dari, <https://www.arduino.cc/> (diakses pada Juni 2019)