

# Pengolahan Data Sensor Arduino dengan Buzzer dan Relay pada Vertikal Hidroponik

Rangga Adikusuma<sup>#1</sup>, Dr. Bernard R. Suteja, S.kom., M.kom.<sup>\*2</sup>

*#Sistem Informasi Universitas Kristen Maranatha,  
Jl. Surya Sumantri no.65 Bandung 40174*

*<sup>1</sup>rangga.adikusumaa@gmail.com*

*<sup>2</sup>dosenbernard@gmail.com*

**Abstract** — In this Journal will be explained about the processing of data from each sensor used by the author to be processed using buzzers and relays. the author uses a waterflow sensor, a pH sensor, a temperature and humidity sensor. from the sensor the received data will be processed by buzzer and relay. relay is useful for turning on and off the lights according to temperature. while the buzzer is used to give a warning to a sensor that is not working properly it could also be that the sensor is damaged. after that the results of the data will be displayed in graphical form on ThingSpeak.

**Keywords**— Arduino, Data, Sensor, Thingspeak. Relay.

## I. PENDAHULUAN

Sistem pada vertikal hidroponik umumnya berbasis manual dan di cek secara berkala dalam proses pertumbuhan tanaman. Setiap tanaman membutuhkan kadar ph air yang berbeda-beda. Jika memiliki banyak jenis tanaman dalam jumlah yang tidak sedikit akan membutuhkan tenaga manusia lebih. Terkadang jika memiliki tanaman hidroponik sendiri susah untuk memperhatikannya dikarenakan kesibukan atau hal lainnya. Seperti kualitas nutrisi pada air, keadaan sekitar tanaman, maupun aliran air.

Pengolahan data pada vertikal hidroponik ini akan dapat dilihat secara real-time hasil dari setiap sensor dengan grafik yang akan ditampilkan pada ThingSpeak. Serta pengolahan data dengan menggunakan buzzer dan relay sebagai bentuk pengolahan data.

## II. KAJIAN TEORI

### A. Hidroponik

Hidroponik adalah suatu teknik budidaya tanaman tanpa menggunakan media tanah. Berdasarkan jenis medianya dikenal dua jenis sistem hidroponik yaitu hidroponik kultur air dan substrat. Hidroponik kultur air menggunakan air sebagai media tanamnya, sedangkan pada sistem hidroponik substrat, tanaman ditumbuhkan pada suatu media yang bisa berupa pasir, rockwool, kerikil, perlit dan sebagainya. Pada sistem hidroponik substrat, sistem pengairan yang digunakan bersifat terbuka, yaitu air bersama larutan nutrisi dialirkan ke tanaman dengan jumlah tertentu, sehingga dapat langsung diserap akar tanaman[1].

### B. IoT(Internet of Things)

Internet of Things (IoT) merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus yang memungkinkan kita untuk menghubungkan mesin, peralatan, dan benda fisik lainnya dengan sensor sensor jaringan dan actuator untuk memperoleh data dan mengelola data itu menjadi kinerjanya sendiri, sehingga memungkinkan mesin untuk berkolaborasi dan bahkan bertindak secara otomatis berdasarkan informasi baru secara independent[4].

### C. Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah chip yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik yang terdiri dari CPU (Central Processing Unit), memori, I/O (input/output), bahkan sudah dilengkapi dengan ADC (Analog-to-Digital Converter) yang sudah terintegrasi di dalamnya. Kelebihan utama dari mikrokontroler adalah tersedianya RAM (Random Access Memory) dan peralatan I/O pendukung sehingga ukuran board mikrokontroler menjadi sangat ringkas[7].

#### D. Arduino UNO

Dalam Penelitian ini digunakan Arduino Uno dikarenakan murah, mudah didapat dan sering digunakan. Arduino Uno ini dibekali dengan mikrokontroler ATMEGA328P dan versi terakhir yang dibuat adalah versi R3. Modul ini sudah dilengkapi dengan berbagai hal yang dibutuhkan untuk mendukung mikrokontroler untuk bekerja[7].

#### E. Sensor Kelembapan

Sensor kelembapan yang berfungsi sebagai alat ukur tingkat kelembapan udara. Sensor kelembapan yang digunakan adalah DHT11. Dalam proyek ini digunakan sensor DHT11 karena pada umumnya memiliki fitur kalibrasi nilai pembacaan suhu dan kelembapan yang cukup akurat[8].

#### F. Sensor Suhu Udara

Sensor suhu udara yang berfungsi sebagai alat ukur tingkat suhu udara. Sensor suhu udara yang digunakan adalah DHT11. Dalam proyek ini digunakan sensor DHT11 karena pada umumnya memiliki fitur kalibrasi nilai pembacaan suhu dan kelembapan yang cukup akurat[8].

#### G. Sensor pH

Sensor pH yang digunakan dalam proyek ini adalah PH-4502C Sensor pH berfungsi untuk melihat kondisi pH air yang ada di bak. Hasil output dari sensor ini berupa tegangan analog[9].

#### H. Sensor Waterflow

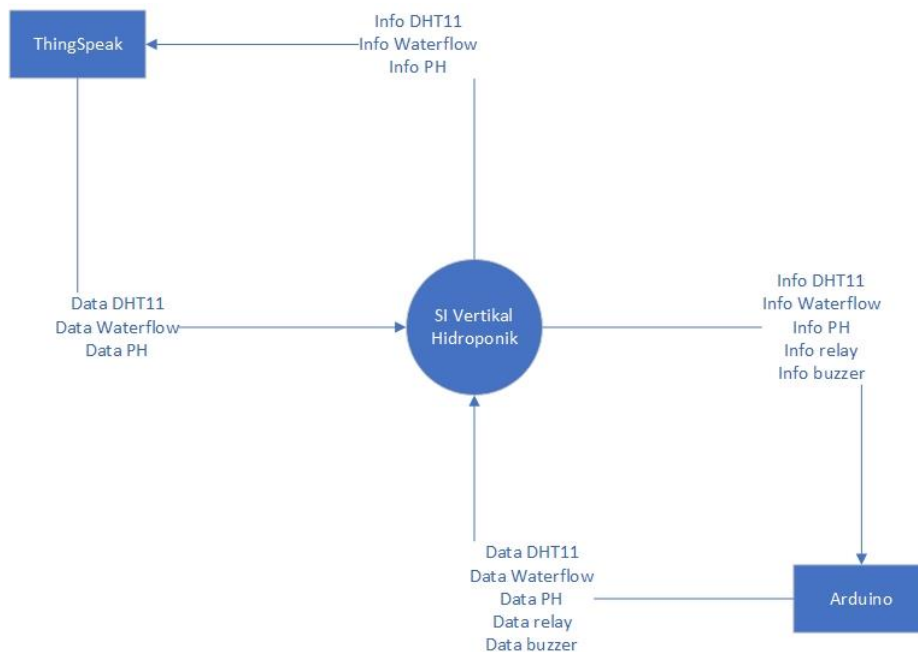
Sensor arus air / *Water flow* yang digunakan dalam proyek ini adalah YF-S201(*water flow*) sensor ini berfungsi sebagai penghitung debit air. Cara kerja sensor ini menerima arus air dari mesin dan memutar magnet yang ada di rotor akan mengkonversi salam satuan liter[10].

#### I. Modul ESP8266

ESP8266 adalah sebuah *chip* yang sudah lengkap dimana didalamnya sudah termasuk *processor*, memori dan juga akses ke GPIO. Hal ini menyebabkan ESP8266 dapat secara langsung menggantikan Arduino dan ditambah lagi dengan kemampuannya untuk mendukung koneksi *wifi* secara langsung. IoT semakin berkembang seiring dengan perkembangan mikrokontroler, modul yang berbasis ethernet maupun *wifi* semakin banyak dan beragam dimulai dari *Wiznet*, *Ethernet Shield* hingga yang terbaru adalah *Wifi* modul yang dikenal dengan ESP8266[4].

### III. RANCANGAN SISTEM

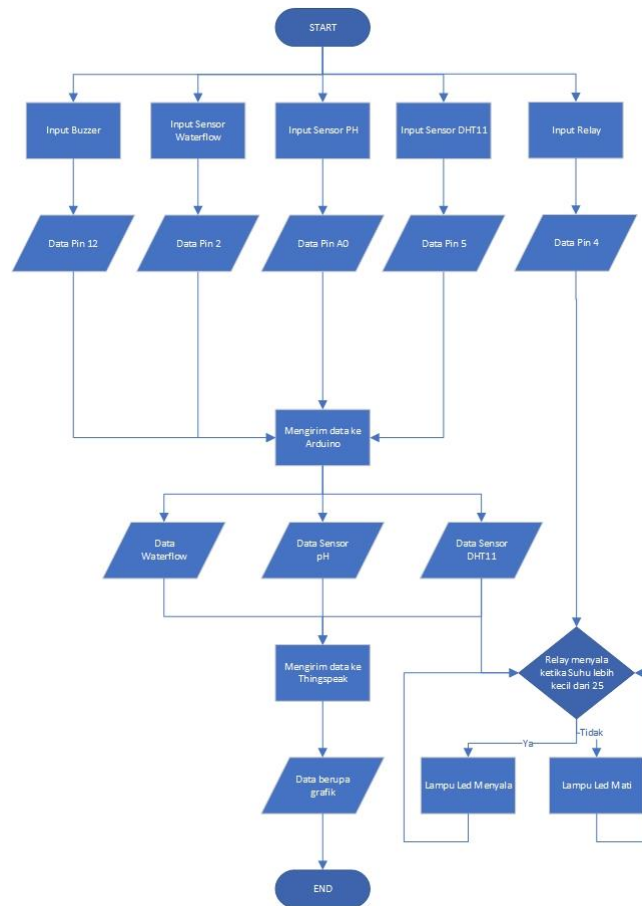
#### A. DFD



Gambar 1 DFD

Gambar DFD di atas menjelaskan Arduino menerima data dari DHT11, waterflow, pH, relay, buzzer. DHT11 mengirim data suhu dan kelembapan, waterflow mengirim data liter/h, pH mengirim data analog berupa angka, relay mengirim data low dan high, buzzer mengirim data low dan high. Setelah sistem mengirim data sensor dan modul ke Arduino maka sistem akan mengirimkan ke tahap selanjutnya yaitu ke ThingSpeak. Sistem mengirimkan data DHT11, waterflow, dan pH kepada ThingSpeak untuk diolah menjadi grafik. Relay dan buzzer tidak dikirimkan karena hanya sebagai alat kinerja offline pada vertikal hidroponik.

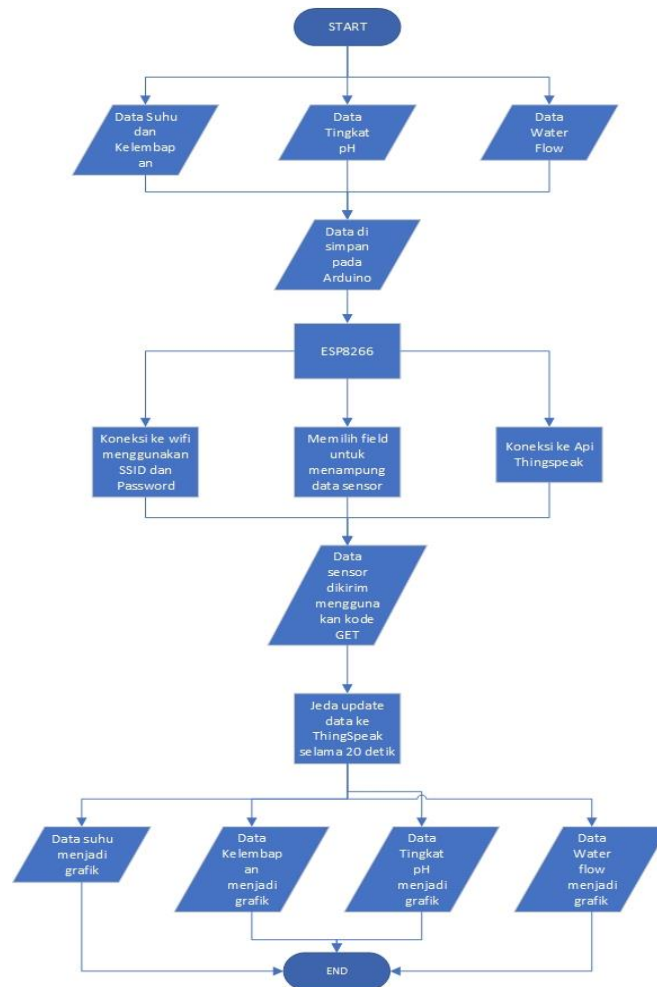
*B. Flowchart Data Sensor ke Thingspeak*



Gambar 2 Flowchart Data Sensor ke Thingspeak

Start dengan memasang sensor-sensor dan menyalakan Arduino. Setelah Arduino menyala maka sensor akan menerima respons maka sensor akan mengirim data ke pin-pin yang ada pada Arduino. Data akan dikirimkan masuk pada Arduino uno dengan kode program. Data yang di dapat setiap sensor berbeda-beda seperti sensor pH akan memberikan nilai berupa analog yang ditampilkan dengan angka. Sensor DHT11 akan memberikan nilai ke Arduino berupa suhu dalam derajat Celsius dan kelembapan dengan persentase. Sensor waterflow akan memberikan nilai ke Arduino berupa satuan liter/jam. Setelah itu Arduino dapat diambil datan untuk diolah. Seperti gambar 3.2. Contoh hasilnya adalah mengambil data dari sensor DHT11 untuk menghidupkan Relay yang terdapat lampu LED. Setelah data dapat di tampung di Arduino, data akan dapat dikirim ke ThingSpeak. Dari ThingSpeak akan ditampilkan dalam bentuk grafik.

*C. Flowchart untuk ESP8266*

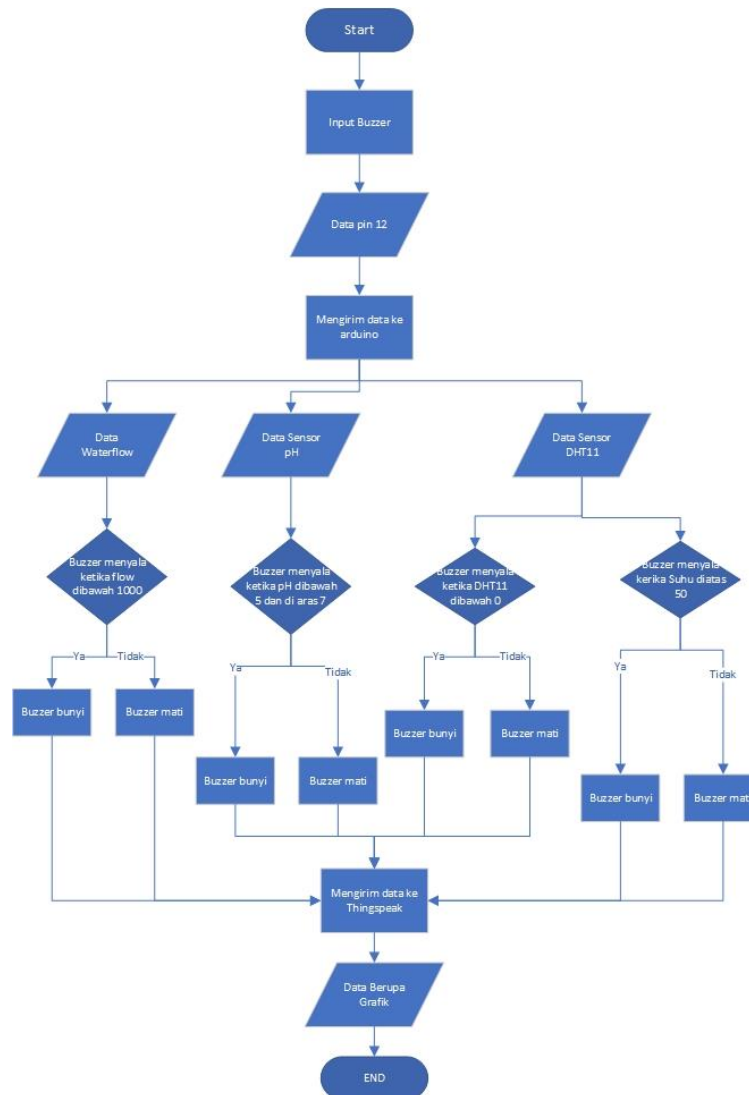


Gambar 3 Flowchart ESP8266

Pada flowchart ESP8266 adalah lanjutan kejelasan dari gambar 2 tentang koneksi data dari Arduino ke Thingspeak melewati ESP8266. Berikut penjelasan tentang flowchart ESP8266:

- Pertama sensor akan mengirimkan datanya ke Arduino untuk ditampung.
- Data ada pada Arduino.
- Koneksikan ESP8266 ke wifi.
- ESP8266 terhubung dengan wifi.
- ESP8266 mengambil data sensor melalui kode program Arduino
- ESP8266 terhubung dengan API ThingSpeak
- ESP8266 mengirimkan data sensor sesuai dengan field yang sudah di tentukan.
- Mengunggah data sensor ke ThingSpeak memiliki jeda selama kurang lebih 20 detik.
- Thingspeak akan menampilkan data berupa grafik.

#### D. Flowchart untuk Buzzer

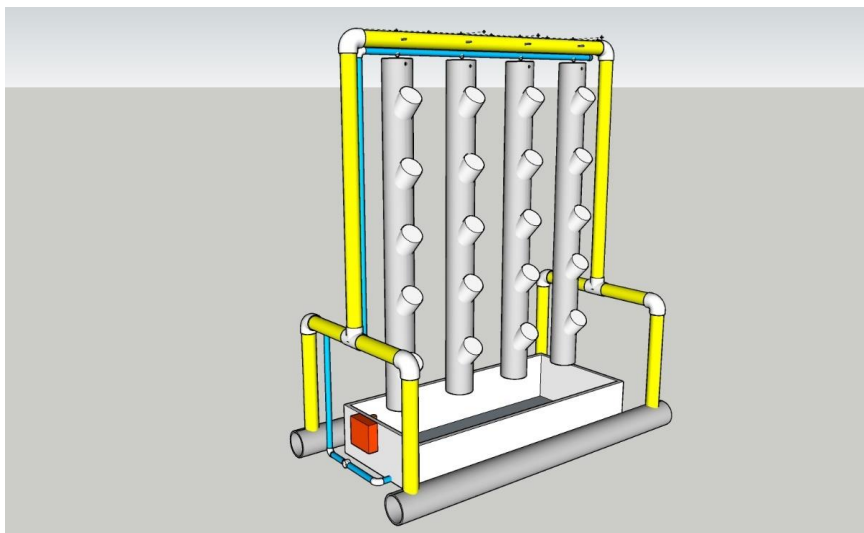


Gambar 4 Flowchart Buzzer

Flowchart Buzzer adalah penjelasan detail dari sensor buzzer pada gambar 2 yang menerima data setiap sensor dan menyalakan buzzer berupa bunyi sesuai dengan ketentuan yang dibuat untuk membunyikan buzzer. Berikut adalah buzzer akan berbunyi bila :

- Mendapat data dari sensor waterflow dibawah 1000 maka akan berbunyi.
- Mendapat data dari sensor pH dibawah 5 dan di atas 7 akan berbunyi.
- Mendapat data dari sensor DHT11 Suhu udara dibawah 0°C akan berbunyi.
- Mendapat data dari sensor DHT11 Suhu udara diatas 50°C akan berbunyi.

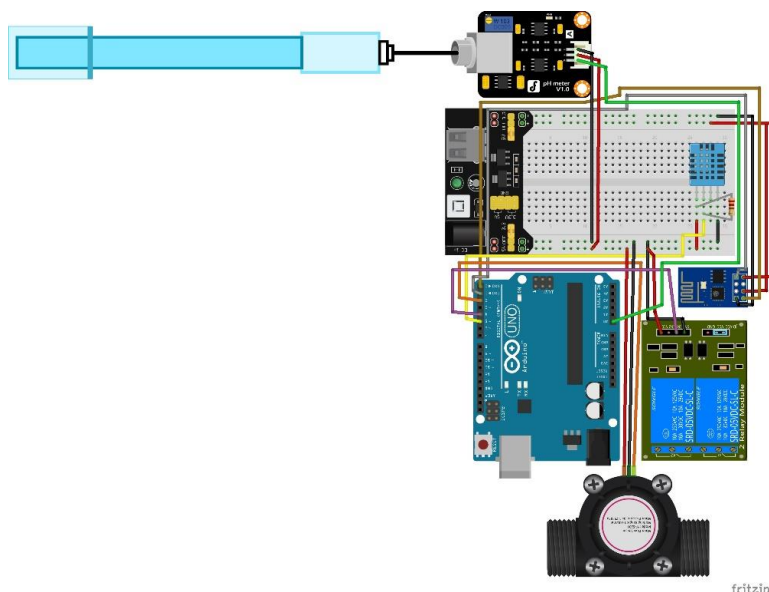
#### E. Perancangan Vertikal Hidroponik



Gambar 5 Rangka Vertikal Hidroponik

Gambar di atas adalah bagian dari rangka yang akan dibuat. Pipa kuning adalah rangka utama atau fondasi awal. Pipa berwarna biru adalah pipa untuk mengalirkan air dengan pompa. Kotak putih dibawah adalah bak untuk penyimpanan air. Dalam bak tersebut terdapat juga sensor pH. Dalam pipa biru terdapat juga sensor Waterflow. Kotak merah adalah tempat untuk menyimpan arduino uno. Tabung abu abu yang menggantung ada 4 buah itu adalah media tanam untuk tanaman. Pipa abu di bawah adalah pipa untuk kaki-kaki.

#### F. Perancangan Arduino



Gambar 6 Rangka Susunan sensor Arduino

Sensor Waterflow memiliki 2 katup yang mana akan digunakan untuk mengukur aliran air pada vertikal hidroponik. Sensor ini akan menghasilkan tegangan apabila kipas pada waterflow berputar. Untuk aliran arus air harus mengikuti arahan yang ada pada katup sensor. Data yang dihasilkan dari sensor ini berupa angka yang nanti akan digunakan untuk mengukur debit air yang mengalir yang dihasilkan dari pompa air. Membaca data waterflow adalah semakin besar nilai angkanya maka semakin kencang arus yang terbaca. Sensor waterflow memiliki 3 warna kabel yaitu kuning untuk data, merah untuk power, hitam untuk GND.

Modul relay digunakan untuk memutuskan aliran listrik pada lampu LED yang digunakan dalam penelitian ini. modul relay memiliki 3 pin yang digunakan yaitu VCC untuk power, GND untuk ground dan CH untuk mengatur channel.

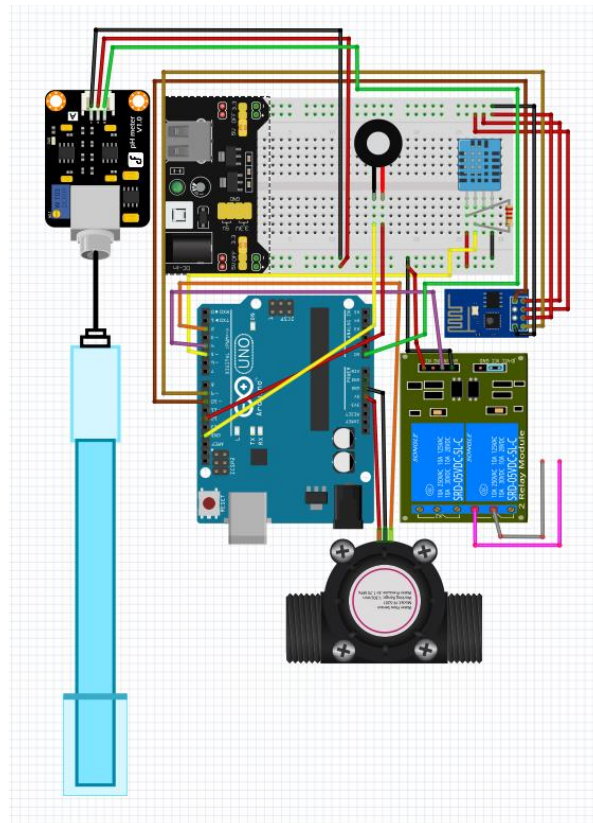
Sensor tingkat pH digunakan untuk memonitor kualitas air. Sensor ini diletakan didalam air pada bak/ember pada penelitian ini. pada sensor ini digunakan 3 pin yaitu pin data pada penelitian ini digunakan kabel berwarna hijau, VCC, dan GND.

Sensor DHT11 adalah sensor untuk mengukur Suhu dan kelembapan. Pada penelitian ini sensor ini digunakan sebagai indikator suhu dan kelembapan untuk mengontrol lampu. DHT11 memiliki 4 buah pin. Pin 1 adalah VCC atau power, pin 2 adalah data, pin 3 adalah NC (tidak digunakan), dan pin 4 adalah GND/ground.

Modul ESP8266 adalah sebuah modul yang digunakan untuk koneksi wifi. Dalam penelitian ini digunakan untuk mengirim data yang dihasilkan sensor dari Arduino ke thingspeak melewati ESP8266.

#### IV. IMPLEMENTASI

##### A. Penggabungan semua sensor



Gambar 7 Sirkuit Final

Sensor DHT11 Pin 1 pada DHT11 dihubungkan pada pin GND pada Arduino dan pin 2 pada DHT11 adalah data yang dihubungkan pada pin A1 pada Arduino, dan pin 3 pada DHT11 adalah VCC dihubungkan pada pin 5v pada Arduino.

Sensor Waterflow Koneksi data dihubungkan ke pin 2 arduino sedangkan alur VCC (merah) dihubungkan ke 5v sedangkan GND (hitam) terpasang pada breadboard GND.

Sensor pH Koneksi pin data (hijau) ke Arduino A0 untuk menerima data analog dari sensor pH. Pin power atau VCC ke 5v dan GND ke GND pada breadboard. Sesudah dikoneksikan jangan lupa untuk mengkalibrasi sensor ph. Untuk mengkalibrasi bisa dari modul dan juga dari kode program. Modul Relay Koneksi data relay dimasukan di pin 4 dan VCC (merah) ke 5v dan GND (hitam) ke GND pada breadboard.

Sirkuit pada lampu LED, VCC LED di pasang kan pada channel 1 pin 1 (merah) dan VCC adaptor pada channel 1 pin 2. ESP8266 pin RX pada modul wifi dihubungkan ke pin TX pada Arduino dan pin TX (coklat) pada modul wifi dihubungkan ke pin RX pada Arduino, pin VCC (merah) pada modul wifi ke pin 3.3v pada breadboard. Pin CH\_PD (merah) pada modul wifi dihubungkan ke 3.3v pada breadboard dan pin GND (hitam) pada modul wifi dihubungkan pada GND di breadboard. Settingan ini digunakan untuk pertama kali membuat koneksi ke wifi / untuk menggunakan AT Command. Pada Modul ESP8266 diletakan pada pin 9 dan 10 diantaranya pin TX pada ESP8266 hubungan dengan pin nomor 9 pada Arduino

UNO dan pin RX pada ESP8266 dihubungkan dengan pin nomor 10 pada Arduino UNO. Penulis menggunakan pin 9 dan 10 untuk koneksi TX dan RX agar dapat terkoneksi dapat membaca AT Command nya.

Buzzer aktif ini memiliki 2 buah pin yaitu pin positif dan pin negatif. Penulis menggunakan breadboard untuk merangkai buzzer ini, pertama buzzer di tusukan ke breadboard lalu pin positif pada buzzer dihubungkan ke pin nomor 12 pada Arduino dan pin negatif pada GND di Arduino.

Sirkuit yang sudah rampung di gabungkan (Gambar 7) dari sensor sensor dan modul sebelumnya. Penggabungan dilakukan membagi 2 tegangan yaitu 3.3v (bagian atas breadboard) dan 5v (bagian bawah breadboard). Pembagian dilakukan karna modul ESP8266 membutuhkan tegangan 3.3v sedangkan sensor yang lain menggunakan tegangan 5v. penggabungan ini sudah menyesuaikan tata letak yang akan digunakan untuk rumah bagi sensor sensor.

### *B. Pemrograman*

Penulis akan menjelaskan logika dari sistem yang dibuat. Penulis menjelaskan dengan menggunakan pseudo-code sebagai berikut :

Buzzer menyala :

Jika Suhu dibawah 0 maka :

    Buzzer menyala 5 kali

    Berhenti 100ms

    Buzzer mati 5 kali

    Berhenti 50ms

Jika Suhu diatas 50 maka:

    Buzzer menyala 3 kali

    Berhenti 500ms

    Buzzer mati 3 kali

    Berhenti 200ms

Jika pH dibawah 5 dan diatas 7 maka:

    Buzzer menyala 3 kali

    Berhenti 1000ms

    Buzzer mati 3 kali

    Berhenti 1000ms

Jika waterflow dibawah 1000 maka:

    Buzzer menyala 3 kali

    Berhenti 2000ms

    Buzzer mati 3 kali

    Berhenti 500ms

Kembali ke buzzer menyala.

Lampu led menyala :

Jika suhu dibawah 26 maka:

    Lampu menyala

Jika suhu diatas 30 maka:

    Lampu mati

Kembali ke lampu led menyala.

Pengiriman data:

    Data suhu

    Data kelembapan

    Data pH

    Data waterflow

        Data ditampung di String

        Esp membuka koneksi

        Esp terhubung

        Esp mengirimkan data String ke API ThingSpeak

    Esp menutup koneksi

Kembali ke Pengiriman data.

### *C. Mengatasi Error pada sensor*



Error sensor DHT11 menurut pengalaman penulis Error suhu -999 pada DHT11 karena kabel sensor yang sudah kendor atau kabel sudah tidak bagus lagi. Cara mengatasinya ganti saja kabel VCC nya. Jika masih error ganti kabel datanya dan masih error juga ganti kabel ground. Error suhu -999 juga pernah dialami penulis dengan kronologi saat itu penulis menjalankan Arduino menggunakan tenaga usb laptop dan hasilnya -999 lalu penulis memindahkan tenaga usb ke computer sensor Kembali normal.

Error waterflow menurut pengalaman penulis error pada waterflow ini ada 2 kejadian. Kejadian yang pertama sebagai berikut:

- Sensor menunjukkan angka 0 liter/h dalam pompa keadaan menyala dan air mengalir normal
- Sensor menunjukkan angka acak seperti 3238,20398,4123. Angka yang ditunjukkan tidak masuk akal. Seharusnya angka yang ditunjukkan stabil karena air dan pompa dalam kondisi normal

Cara untuk mengatasinya sebagai berikut:

- Untuk sensor menunjukkan angka 0 padahal pompa dan air berjalan normal yaitu dengan cara mengganti ketiga kabel yang terhubung pada sensor waterflow dengan kabel yang baru.
- Untuk sensor menunjukkan angka acar solusinya adalah menggunakan stabilizer pada breadboard. Gunakan breadboard sebagai power sensor waterflow (Dalam karya tulis ini).

Error sensor pH menurut pengalaman penulis Error pH yaitu pH tidak terbaca atau menjadi 0. Cara mengatasinya adalah dengan membersihkan konektor antara pH dan modul. Jika masih error ganti kabel secara 1 demi 1 sampai error hilang.

Error sensor ESP8266 Penulis sangat sering mendapatkan error pada modul ini. seperti tidak dapat melakukan AT Command. Menurut pengalaman penulis adanya yang membuat AT Command tidak dapat di akses sebagai berikut

- RX dan TX pada Arduino dan pada modul ESP8266 terbalik.
- RX dan TX pada Arduino benar tetapi di kode program terbalik.
- Kabel yang sudah tidak layak pakai / kendor.

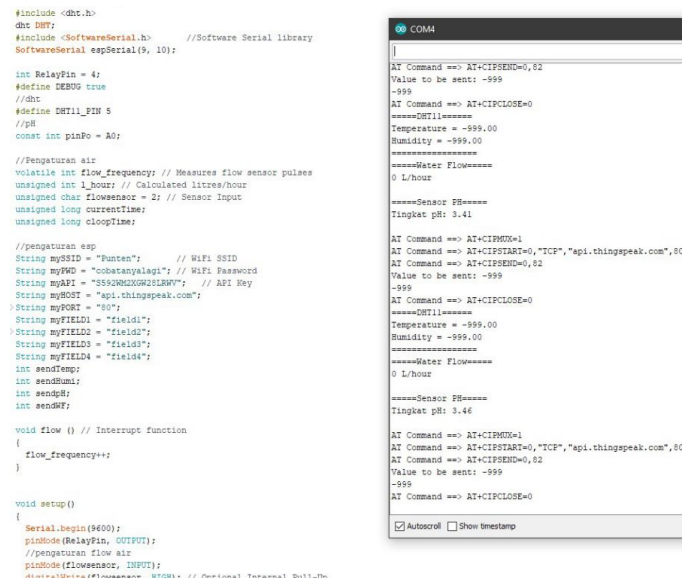
Cara untuk mengatasinya sebagai berikut:

- Untuk RX dan TX cukup di tukar saja pinnya.
- Untuk RX dan TX pada kode program cukup di ganti saja angka pin nya.
- Untuk kabel ganti menggunakan kabel yang baru.

## V. PENGUJIAN

### A. Pengujian Pengiriman Data ke Thingspeak

Pengujian dilakukan untuk mengetahui informasi AT Command dan informasi data yang dikirim penulis menggunakan serial monitor sebagai patokan dalam pengecekan benarkah data yang dikirim yang ditampilkan di serial monitor sama dengan data yang di Thingspeak. Data yang dikirim penulis memberikan jeda selama 20 detik. Jeda dapat di atur pada kode program.



```
#include <dht.h>
dht DHT;
#include <SoftwareSerial.h> //Software Serial library
SoftwareSerial espSerial(9, 10);

int RelayPin = 4;
#define DEBUG true
//dht
#define DHT11_PIN 5
//pH
const int pinPo = A0;

//Pengaturan air
volatile int flow_frequency; // Measures flow sensor pulses
unsigned int l_hour; // Calculated litres/hour
unsigned char flowSensor = 2; // Sensor Input
unsigned long currentTime;
unsigned long cloopTime;

//pengaturan esp
String mySSID = "Pantea"; // WiFi SSID
String myPWD = "cobatanyalagi"; // WiFi Password
String myAPI = "5532RM2NGW2SLRW"; // API Key
String myHOST = "api.thingspeak.com";
String myPORT = "80";
String myFIELD1 = "field1";
String myFIELD2 = "field2";
String myFIELD3 = "field3";
String myFIELD4 = "field4";
int sendTemp;
int sendHum;
int sendpH;
int sendWF;

void flow () // Interrupt function
{
  flow_frequency++;
}

void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  pinMode(RelayPin, OUTPUT);
  //pengaturan flow air
  pinMode(flowSensor, INPUT);
  digitalWrite(flowSensor, HIGH); // Optional Internal Pull-Up
```

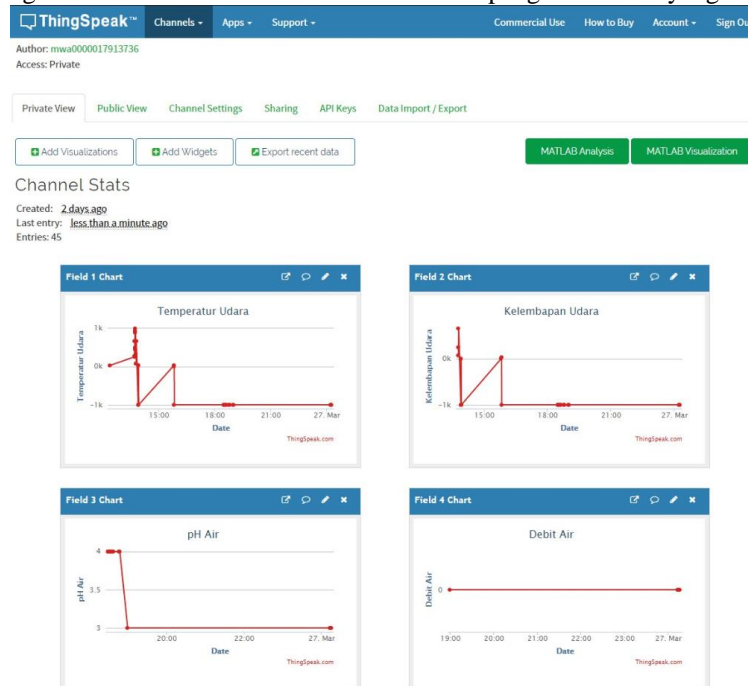
```
AT Command ==> AT+CIPSEND=0,82
Value to be sent: -999
-999
AT Command ==> AT+CIPCLOSE=0
====DHT11=====
Temperature = -999.00
Humidity = -999.00
====Water Flow=====
0 L/hour
====Sensor FH=====
Tingkat pH: 3.41

AT Command ==> AT+CIPMUX=1
AT Command ==> AT+CIPSTART=0,"TCP","api.thingspeak.com",80
AT Command ==> AT+CIPSEND=0,82
Value to be sent: -999
-999
AT Command ==> AT+CIPCLOSE=0
====DHT11=====
Temperature = -999.00
Humidity = -999.00
====Water Flow=====
0 L/hour
====Sensor FH=====
Tingkat pH: 3.46

AT Command ==> AT+CIPMUX=1
AT Command ==> AT+CIPSTART=0,"TCP","api.thingspeak.com",80
AT Command ==> AT+CIPSEND=0,82
Value to be sent: -999
-999
AT Command ==> AT+CIPCLOSE=0
```

Gambar 8 Pengujian DHT11

Kendala yang sering terjadi adalah ada data yang terlewat dikirim. Penyebabnya adalah koneksi internet yang lambat. Sehingga tidak dapat mengirim data tepat waktu / tidak ada data yang terlewat dikirimkan. Pengujian dilakukan hanya 1-2 menit agar tidak cepat terkena limit karena menggunakan akun gratis. Secara garis besar data-data yang di unggah ke Thingspeak sama dengan yang di cetak di serial monitor. Berikut contoh pengiriman data yang diterima oleh Thingspeak:



Gambar 9 Tampilan di Thingspeak

### B. Pengujian Buzzer dan Lampu

Dalam pengujian ini penulis membuat project utama sebagai alat untuk menguji. Untuk menguji lampu penulis menggunakan sensor DHT11 yang dikombinasikan dengan Relay. Sedangkan untuk menguji nada peringatan penulis menggunakan sensor waterflow, DHT11, dan sensor pH dan dikombinasikan dengan buzzer 5v.

a. Pengolahan data DHT11 untuk mematikan dan menyalakan lampu.

Dalam pengujian ini penulis membuat lampu akan menyala Ketika suhu ruangan dibawah 25 derajat Celsius dan lampu akan mati Ketika suhu di atas 30 derajat Celsius. Penulis mengatur suhu sebagai contoh tanaman yang digunakan adalah Cabai.

```

#include <dht.h>
#define dht_apin A1

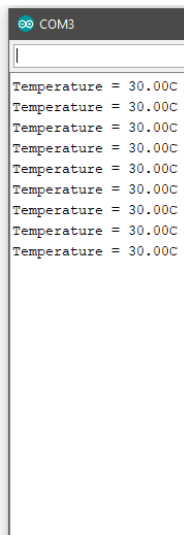
dht DHT;
int RelayPin = 4;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(RelayPin, OUTPUT);
}

void loop() {
  DHT.read11(dht_apin);
  Serial.print("Temperature = ");
  Serial.print(DHT.temperature);
  Serial.println("C ");
  delay(2000);

  if (DHT.temperature < 26) {
    digitalWrite(RelayPin, LOW);
  }
  if (DHT.temperature > 30) {
    digitalWrite(RelayPin, HIGH);
  }
}

```



Gambar 10 Pengujian Lampu led

Penulis dalam pengujian ini untuk mematikan lampu penulis mencoba menggunakan pengering rambut sampai di atas 30 derajat maka lampu led akan otomatis mati.

b. Pengolahan data sensor pH untuk peringatan kadar pH.

Dalam pengujian ini penulis membuat buzzer akan menyala Ketika kadar pH menurun tepatnya di bawah 5 karena penulis mengambil contoh tanaman cabai membutuhkan air dengan ph 6 sampai 7 maka dari itu penulis membuat buzzer berbunyi Ketika kadar ph dibawah 5 dan di atas 7 berikut kode program buzzer untuk sensor pH.

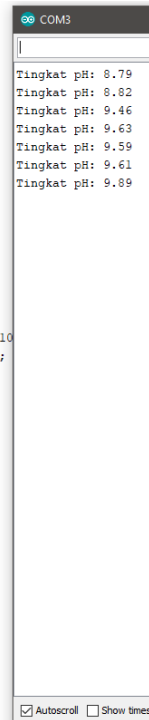
```
pole[i] = analogRead(pinPo);
delay(10);
}

for (int i = 0; i < 9; i++) {
  for (int j = i + 1; j < 10; j++) {
    if (pole[i] > pole[j]) {
      zaloha = pole[i];
      pole[i] = pole[j];
      pole[j] = zaloha;
    }
  }
}

for (int i = 2; i < 8; i++) {
  prumerVysl += pole[i];
}

float prumerPH = (float)prumerVysl * 5.0 / 10;
float vyslednePH = -5.70 * prumerPH + 28.34;
// výtistění výsledků po sériové lince
Serial.print("Tingkat pH: ");
Serial.println(vyslednePH);
delay(900);

if (vyslednePH < 5 || vyslednePH > 7) {
  digitalWrite(buzzerPin, HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(buzzerPin, LOW);
  delay(1000);
  digitalWrite(buzzerPin, HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(buzzerPin, LOW);
  delay(1000);
  digitalWrite(buzzerPin, HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(buzzerPin, LOW);
  delay(1000);
}
}
```



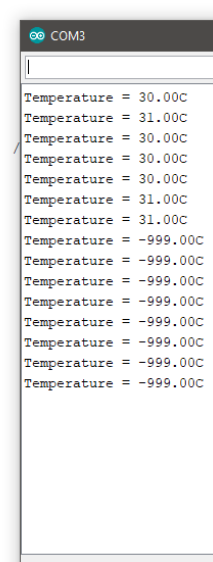
Gambar 11 Pengujian buzzer

c. Pengolahan Data Sensor DHT11 untuk Peringatan Error.

Dalam pengujian ini penulis membuat buzzer akan menyala Ketika menerima data dari DHT11 secara tidak normal contohnya penulis mencabut kabel VCC pada sensor dan hasilnya sebagai berikut:

```
void loop() {
  DHT.readll(dht_apin);
  Serial.print("Temperature = ");
  Serial.print(DHT.temperature);
  Serial.println("C ");
  delay(2000);

  if (DHT.temperature < 0) {
    digitalWrite(buzzerPin, HIGH);
    delay(100);
    digitalWrite(buzzerPin, LOW);
    delay(50);
    digitalWrite(buzzerPin, HIGH);
    delay(100);
    digitalWrite(buzzerPin, LOW);
    delay(50);
    digitalWrite(buzzerPin, HIGH);
    delay(100);
    digitalWrite(buzzerPin, LOW);
    delay(50);
    digitalWrite(buzzerPin, HIGH);
    delay(100);
    digitalWrite(buzzerPin, LOW);
    delay(50);
    digitalWrite(buzzerPin, HIGH);
    delay(100);
    digitalWrite(buzzerPin, LOW);
    delay(50);
  }
}
```



Gambar 12 Pengujian buzzer 2

Setelah penulis mencabut kabel VCC DHT11 maka data berubah menjadi -999 secara langsung buzzer akan mengeluarkan suara selama 5x secara terus menerus sebelum masalah diperbaiki. Ketika penulis menyambungkan kembali kabel VCC ke Arduino maka buzzer otomatis langsung mati.

d. Pengolahan Data Sensor DHT11 untuk Peringatan suhu sensor terlalu panas.

Dalam pengujian ini penulis mengatur buzzer akan aktif ketika panas yang berlebihan atau suhu tinggi yang tidak wajar. Penulis mengatur jika diatas 50 derajat Celsius. Berikut hasil pengetesan

```
void loop() {
  DHT.read11(dht_apin);
  Serial.print("Temperature = ");
  Serial.print(DHT.temperature);
  Serial.println("C ");
  delay(2000);

  if (DHT.temperature > 50) {
    digitalWrite(buzzerPin, HIGH); // turn
    delay(500); // wai
    digitalWrite(buzzerPin, LOW);
    delay(200);
    digitalWrite(buzzerPin, HIGH);
    delay(500);
    digitalWrite(buzzerPin, LOW);
    delay(200);
    digitalWrite(buzzerPin, HIGH);
    delay(500);
    digitalWrite(buzzerPin, LOW);
    delay(200);
  }
}
```



Gambar 13 Pengujian buzzer 3

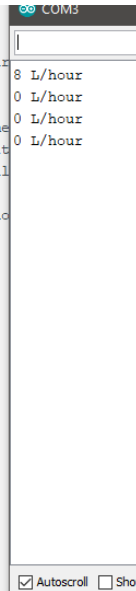
Dalam pengujian ini penulis menggunakan pengering rambut selama kurang lebih 1 menit hingga suhu 60 derajat Celsius dan buzzer secara otomatis mengeluarkan suara. Lalu penulis diamkan agar kembali ke suhu normal dan buzzer secara otomatis berhenti mengeluarkan suara.

e. Pengolahan Data Waterflow untuk Peringatan pompa mati / sensor error.

Dalam pengujian ini penulis menggunakan pompa aquarium bertenaga 50W dan memiliki arus yang kencang. Berikut hasil pengujian waterflow:

```
{
  currentTime = millis();
  // Every second, calculate and print litres/hour
  if(currentTime >= (cloopTime + 1000))
  {
    cloopTime = currentTime; // Updates cloopTime
    // Pulse frequency (Hz) = 7.5Q, Q is flow rat
    l_hour = (flow_frequency * 60 / 7.5); // (Pul
    flow_frequency = 0; // Reset Counter
    Serial.print(l_hour, DEC); // Print litres/hou
    Serial.println(" L/hour");
  }

  if (l_hour < 1000) {
    digitalWrite(buzzerPin, HIGH); //
    delay(2000); //
    digitalWrite(buzzerPin, LOW);
    delay(500);
    digitalWrite(buzzerPin, HIGH);
    delay(2000);
    digitalWrite(buzzerPin, LOW);
    delay(500);
    digitalWrite(buzzerPin, HIGH);
    delay(2000);
    digitalWrite(buzzerPin, LOW);
    delay(500);
  }
}
```



Gambar 14 Pengujian buzzer 4

Penulis mematikan pompa dan hasilnya data sensor waterflow yang didapat adalah 0 dan buzzer secara otomatis akan berbunyi sebagai peringatan.

## VI. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Secara garis besar setiap sensor mengeluarkan data-data yang akan di proses ketika Arduino UNO menerima data dengan cara mengunggah kode program yang sudah di buat untuk membaca setiap sensor. Setelah melakukan upload secara otomatis Arduino akan terus membaca data-data dari sensor tersebut. Setelah penulis melakukan penggabungan semua sensor hasil output yang dihasilkan sama seperti mencoba satu persatu tetapi penulis mengatur agar sensor saling berkaitan. Setelah data yang di update per detik oleh Arduino akan dikirim langsung ke Thingspeak untuk menyimpan data dan juga ditampilkan berupa grafik. Pengiriman data dari Arduino ke Thingspeak menggunakan modul wifi. Tampilan akhir dari penelitian ini adalah data-data sensor yang diolah di Arduino dapat dilihat secara mudah dan dapat di akses secara realtime di Thingspeak. Dalam pengolahan data juga penulis menggunakan lampu led dan buzzer. Untuk menyalakan lampu LED penulis mengolah data yang didapat dari sensor DHT11 dan untuk menyalakan buzzer penulis menggunakan data setiap sensor karena buzzer berfungsi untuk peringatan jika terjadi hal-hal yang janggal seperti sensor lepas, sensor error, pompa mati, air di bak habis.

### B. Saran

Penelitian tentang Arduino ini sangat menarik untuk dibuat selain dapat mengembangkan kreatifitas juga mendapat pengalaman yang berharga dalam masa masa perakitan dan pembelajaran disetiap sensor-sensor dan juga cara mengolah data yang sangat menarik. Penulis juga menyarankan untuk sering memeriksa kabel-kabel yang terpasang pada sensor karena kabel adalah kunci utama sensor dapat berjalan maupun error menurut pengalaman penulis banyak error yang terjadi itu akibat kabel yang sudah tidak bagus karena terlalu sering di cabut dan di colokkan dan jika menggunakan banyak sensor sebaiknya menggunakan stabilizer dan adaptor yang outputnya disesuaikan dengan banyaknya sensor. Menurut pengalaman penulis pribadi penulis mencoba untuk mengurangi daya pada sensor dan hasilnya sensor error maupun tidak menyala karena kekurangan daya listrik. Penulis menyarankan untuk pengembang selanjutnya agar dapat menambahkan fitur yang lebih berkembang lagi seperti tampilan UI dan sistem yang dapat mendukung banyak tanaman. Semoga dengan adanya tugas akhir ini dapat menginspirasi penulis selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. Lingga, *Hidroponik: bercocok tanam tanpa tanah*, Jakarta: Niaga Swadaya, 1984.
- [2] Andayani dan L. Sarido, "UJI EMPAT JENIS PUPUK KANDANG TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN CABAI KERITING," *AGRIFOR*, vol. XII, no. 1, p. 22, 2013.
- [3] N. Sumarni dan A. Muharam, "Budidaya Tanaman Cabai Merah," *Balai Penelitian Tanaman Sayuran*, no. 2, p. 2, 2005.
- [4] Arafat, "SISTEM PENGAMANAN PINTU RUMAH BERBASIS Internet Of Things ( IoT ) Dengan ESP8266," *Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik "Technologia"*, vol. 7, no. 4, pp. 264-265, 2016.
- [5] Z. R., "Smart system design: Industrial challenges and perspectives," in *2013 IEEE 14th International Conference on Mobile Data Management*, vol. 1, pp. 3-3, 2013.
- [6] M. B. Ulum, "DESAIN INTERNET OF THINGS (IoT) UNTUK OPTIMASI PRODUKSI PADA AGROINDUSTRI KARET," *Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Esa Unggul*, p. 70, 2018.
- [7] Y. D. Prabowo, *Project Sistem Kendali Elektronik Berbasis Arduino*, Bandar Lampung: AURA, 2018, pp. 1 -4.
- [8] A. Faudin, "Cara mengakses sensor DHT11 menggunakan Arduino," *nyebarilmu.com*, 10 Agustus 2017. [Online]. Available: <https://www.nyebarilmu.com/cara-mengakses-sensor-dht11/>. [Diakses 1 Desember 2019].
- [9] A. Faudin, "Tutorial Mengakses Module ph meter sensor menggunakan Arduino," *nyebarilmu.com*, 13 April 2019. [Online]. Available: <https://www.nyebarilmu.com/tutorial-mengakses-module-ph-meter-sensor-menggunakan-arduino/>. [Diakses 1 Desember 2019].
- [10] A. Faudin, "Tutorial Arduino mengakses Water Flow Sensor," *nyebarilmu.com*, 14 November 2017. [Online]. Available: <https://www.nyebarilmu.com/tutorial-arduino-mengakses-water-flow-sensor/>. [Diakses 1 Desember 2019].
- [11] H. Santoso, dalam *Panduan Praktis Arduino Untuk Pemula*, Trenggalek, *www.elangsakti.com*, 2015.