

# SISTEM KONTROL DAN MONITORING KONDISI TANAH DAN KETINGGIAN AIR PADA TANAMAN BAWANG MERAH BERBASIS WEB DENGAN MENGUNAKAN WIRELESS SENSOR NETWORK (WSN)

<sup>1</sup>Moh Masyudi, <sup>2</sup>Sotyohadi, <sup>3</sup>F. Yudi Limpraptono  
Institut Teknologi Nasional, Malang, Indonesia

<sup>1</sup> [yudidimas218@gmail.com](mailto:yudidimas218@gmail.com) <sup>2</sup> [sotyohadi@yahoo.com](mailto:sotyohadi@yahoo.com) <sup>3</sup> [fyudil@lecture.itn.ac.id](mailto:fyudil@lecture.itn.ac.id)

*Abstrak-- Permasalahan yang dihadapi oleh petani dimana petani merasa kesulitan untuk mengatur irigasi pada sawah yang jauh dari rumah. Jadi sering kali petani pulang pergi dari rumah ke sawah hanya untuk membuka dan menutup saluran irigasi dan melakukan penyiraman satu persatu lahan secara tradisional sehingga mengurangi efektifitas. Kelembapan tanah dan ketinggian air pada tanaman bawang merah harus benar-benar diperhatikan apabila kelembapan tanah dan ketinggian air kurang akan menghambat pertumbuhan tanaman bawang sebaliknya jika kelembapan dan ketinggian lebih akan mengurangi kualitas umbi pada tanaman bawang merah. Mengatasi permasalahan diatas, maka penulis mempunyai ide untuk merancang dan membuat suatu alat yang dapat mengurangi beberapa kelemahan yang terjadi untuk meringankan permasalahan yang dihadapi petani yaitu sebuah sistem penyiraman dan kontrol ketinggian air secara otomatis serta website sebagai monitoring*

**Kata Kunci—Bawang Merah.Wireless Sensor Network**

## I PENDAHULUAN

Salah satu permasalahan yang dihadapi oleh petani dimana petani merasa kesulitan untuk mengatur irigasi pada sawah yang jauh dari rumah. Jadi sering kali petani pulang pergi dari rumah ke sawah hanya untuk membuka dan menutup saluran irigasi dan melakukan penyiraman satu persatu lahan secara tradisional sehingga mengurangi efektifitas petani[1]. Petani mengunjungi lahannya untuk melihat kelembapan atau kondisi pada tanah secara periodik dan mengairi lahan pertanian sesuai dengan perspektif petani [2]

Kelembapan tanah dan ketinggian air pada tanaman bawang merah harus benar-benar diperhatikan apabila kelembapan tanah dan ketinggian air kurang akan menghambat pertumbuhan tanaman bawang sebaliknya jika kelembapan dan ketinggian lebih akan mengurangi kualitas umbi pada tanaman bawang merah terutama pada musim hujan ketinggian air sering menggenangi lahan dan berdampak pada hasil panen[3].

Untuk mengatasi permasalahan diatas, maka penulis mempunyai ide untuk merancang dan membuat suatu alat yang dapat mengurangi beberapa kelemahan yang terjadi untuk meringankan permasalahan yang dihadapi petani yaitu sebuah sistem penyiraman dan kontrol ketinggian air secara otomatis serta website sebagai monitoring. Luasnya area pada lahan pertanian menyebabkan kondisi kelembapan tanah yang berbeda pada pemantauan. Sehingga perlu adanya pemantauan pada beberapa titik sampling agar kondisi lahan dapat dipantau pada seluruh area. Untuk mendukung penerapan irigasi di lahan luas diperlukan teknologi *Wireless Sensor Network (WSN)*. Dengan menggunakan *WSN*, informasi kondisi suatu lahan dapat dipantau dengan akurat pada jarak yang jauh[4].

## II TINJAUAN PUSTAKA

### A. Mikrokontroler Arduino Nano

Arduino Nano merupakan sebuah board yang mempunyai ukuran lebih yang dirancang berdasarkan Atmega328 atau Atmega168. Board ini memiliki sebuah kekurangan yaitu tidak adanya port DC power dan hanya bekerja menggunakan mini USB[5].

**B. Modul Wifi Node MCU ESP8266**

Module Wifi Node MCU ESP8266 merupakan sebuah open source platform IoT dan pengembangan yang menggunakan bahasa pemrograman untuk membuat produk IoT ataupun produk wireless lainnya dan bias juga dengan memakai sketch dengan arduino IDE. Node MCU juga mempunyai board yang berukuran kecil yaitu panjang 4.83cm, lebar 2.54cm, dan memiliki berat 7 gram, selain itu Node MCU juga sudah dilengkapi dengan fitur wifi dan firmwarena yang bersifat open source [6].

**C. Soil Moisture Sensor**

Soil Moisture Probe merupakan sebuah perangkat yang terbuat dari sebuat materi logam bahan tertentu. Soil moisture digunakan untuk pengukur kelembaban pada tanah. Soil moisture berperan seperti kapasitor dengan tanah sebagai dielektriknya [7].

**D. Solenoid Valve**

Solenoid valve disebut juga sebagai sebuah kran otomatis. Bekerja apabila mendapatkan tegangan maka akan membuka dan bila tidak maka akan tertutup [8].

**E. Relay**

Relay adalah sebuat saklar (Switch dan merupakan komponen *electromechanical* (Elektromekanikal) yang terdapat 2 bagian utama yakni Elektromagnet (Coil) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/Switch). [9].

**F. Motor Servo**

Motor servo adalah sebuah perangkat actuator putar (motor) yang dirancang dengan sistem control umpan balik loop tertutup (servo), sehingga dapat di atur untuk menentukan dan posisi sudut dari poros output motor .motor servo merupakan sebuah perangkat yang terdiri dari motor DC, serangkaian gear, rangkaian control dan potensio meter [10].

**G. Tranceiver nRF24L01**

nRF24L01+ merupakan sebuah modul komunikasi pengirim dan penerima data secara dua arah tetapi tidak dapat dilakukan secara bersamaan (half duplex). Modul ini menggunakan frekuensi 2.4GHz. Dakam mengerim dan menerima harus di berikan sebuah alamat IP. Jarak yang bisa ditempuh sejauh 152 meter[11].

**H. Sensor Ultrasonik HC-SR04**

Sensor ultrasonik merupakan sebuah perangkat yang bekerja pada prinsip pantulan sebuah gelombang suara yang digunakan untuk

mendeteksi keberadaan suatu benda tertentu di depannya. Frekuensi yang digunakan berkisar diantara 40KHz sampai 400KHz. Sensor ultrasonik mempunyai dua unit, yaitu unit pemancar dan penerima [12].

**I. Software Arduino IDE**

merupakan sebuah software yang berfungsi sebagai sintaks pemrograman. Arduino menggunakan pemograman berbahas menyerupai bahasa C. Bahasa pemrograman Arduino (Sketch) sudah mendapatkan perubahan untuk mempermudah pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya [13].

**Notepad++**

Notepad++ merupakan aplikasi text editor bersifat gratis. Notepad lebih sering digunakan untuk editing text dalam waktu yang cepat dan praktis. Notepad++ mendukung banyak format bahasa pemrograman seperti PHP, HTML, Java Script dan CSS [14].

**J. XAMPP**

XAMPP merupakan sebuah perangkat lunak yang mempunyai banyak sistem operasi. XAMPP berfungsi sebagai server yang berdiri sendiri (localhost), yang terdiri dari beberapa unit yaitu program Apache HTTP Server, MySQL , dan penerjemah dengan menggnakan bahasa PHP. XAMPP mempunyai arti sebuah singkatan yaitu X (empat sistem operasi apapun), Apache, MySQL, PHP dan Perl [15].

**K. Web Server**

Web server adalah perangkat lunak yang menjadi acuan dari world wide web (www). Web server menunggu permintaan dari client yang menggunakan browser seperti mozilla,opera dan software browser lainnya. Jika terdapat permintaan dari browser, maka web server akan memproses permintaan itu dan kemudian memberikan hasil prosesnya berupa data yang diinginkan [16].

**L. Wireless Sensor Network**

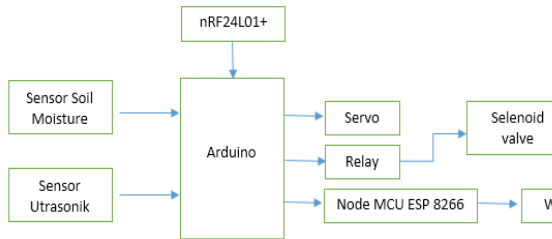
*Wireless Sensor Network (WSN)* adalah sebuah nirkabel yang menggunakan sensor sebagai masukan untuk memantau kondisi suatu lingkungan.WSN terdiri dari beberapa node sensor dan sebuah node koordinator. Node sensor untuk mengumpulkan data sensor berbentuk informasi digital lalu kemudian dikirim ke node koordinator dari satu node sensor secara langsung melalui node yang lain. [17].

Gambar 3 Wiring Sensor Ultrasonik

### III PERENCANAAN SISTEM

#### A. Block Diagram Sistem

- Blok Diagram Sistem.



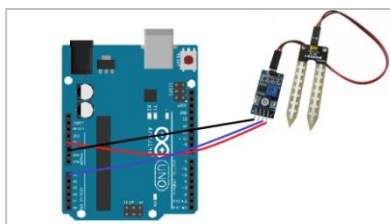
Gambar 1 Block Diagram Sistem

#### B. Prinsip Kerja Alat

Sistem ini berkerja saat sensor soil moisture membaca nilai kelembapan pada node 1 dan 2 kemudian dikirim ke node server melalui nRF24L01+ dan apabila nilai kelembapan kurang dari set yang telah ditentukan maka otomatis aka menghidupkan selenoid valve dan sebaliknya apabila nilai kelembapan lebih maka selenoid valve otomatis akan mati. Begitu juga pada sensor ultrasonik apabila mendeteksi ketinggian air melebihi batas yang ditentukan maka motor servo akan membuka pintu irigasi dan setelah ketinggian air berada pada batas yang ditentukan motor servo akan menutup pintu irigasi. Pada setiap pembacaan sensor node server akan mengirimkan data ke website melalui Node MCU ESP8266. Dalam web tersebut juga bisa sebagai pengontrol nilai kelembapan tanah dan ketinggian air sesuai yang diinginkan.

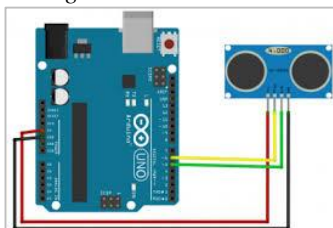
#### C. Perancangan Perangkat Keras

- Perancangan Sensor Soil Moisture

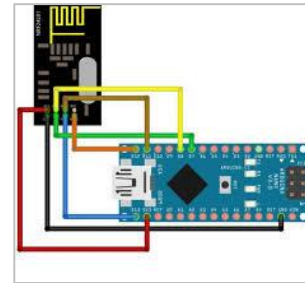


Gambar 2 Wiring Sensor Soil Moisture

- Perancangan Sensor Ultrasonik HC-SR04

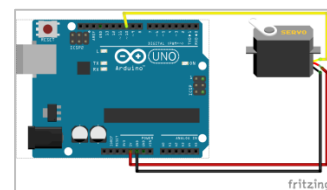


- Perancangan Tranceiver nRF24L01+



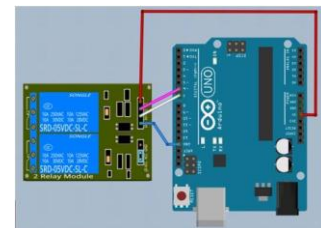
Gambar 4 Wiring nRF24L01+

- Perancangan Servo



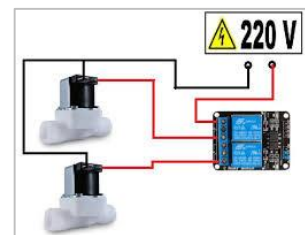
Gambar 5 Wiring Servo

- Perancangan Relay



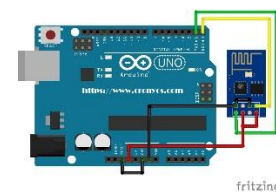
Gambar 6 Wiring Relay

- Perancangan Selenoid Valve



Gambar 7 Wiring Selenoid valve

- Perancangan Node MCU ESP8266



Gambar 8 Wiring Node MCU ESP8266

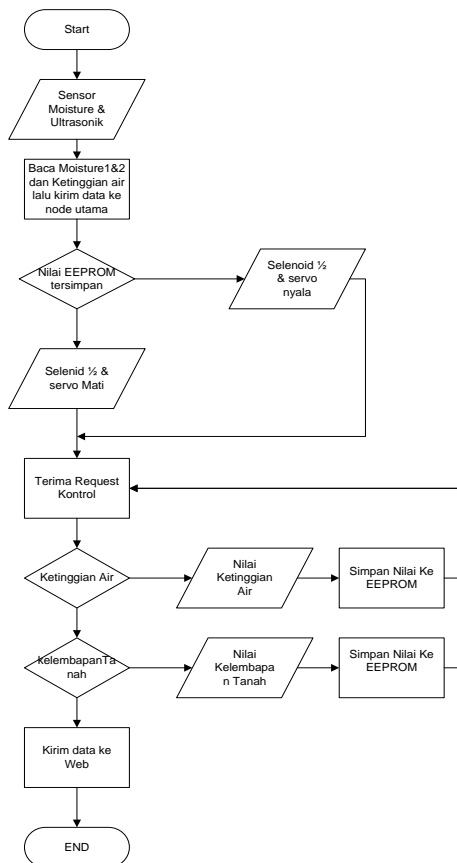
**D. Perancangan Perangkat Lunak**

Pada perancangan perangkat lunak ini yaitu berisikan flowchart sistem dan software pendukung yang digunakan dalam menyelesaikan penelitian ini.

- **Flowchart Sistem**

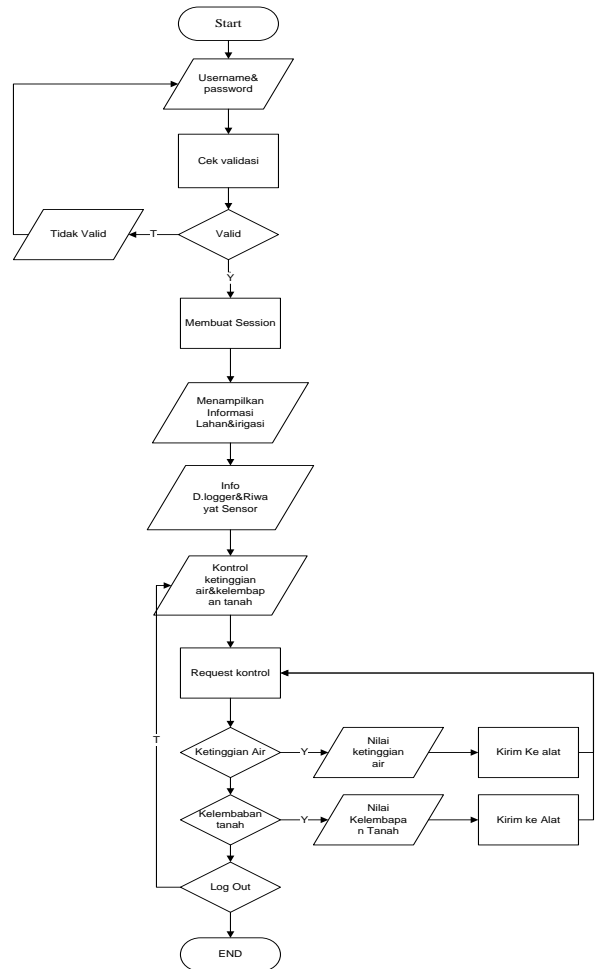
Pada flowchart sistem kali ini menjelaskan bagaimana alat ini dapat berjalan, yaitu saat sensor kelembapan tanah dan sensor ketinggian air melakukan pembacaan untuk menggerakkan actuator yaitu solenoid valve dan motor servo. Flowchart Sistem akan ditunjukkan pada gambar berikut ini:

- **Flowchart Sistem Keseluruhan.**



*Gambar 9 Flowchart Sistem Keseluruhan.*

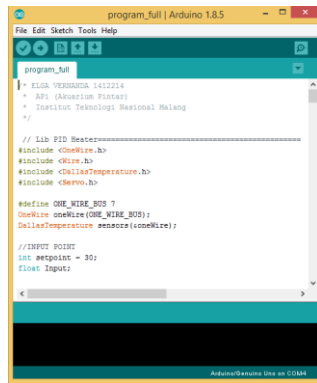
- **Flowchart Website**



*Gambar 10 Flowchart Sistem Web*

- **Software Arduino IDE**

Software yang digunakan untuk memprogram arduino yang sangat dikenal saat ini yaitu arduino ide, bahasa pemrograman yang digunakan bernama bahasa sketch atau hapir sama dengan bahasa pemrograman C, pada software arduino ide lebih mudah dan simple karena didalam terdapat library sesuai yang ingin dikembangkan, berikut tampilan awal dari software arduino ide :

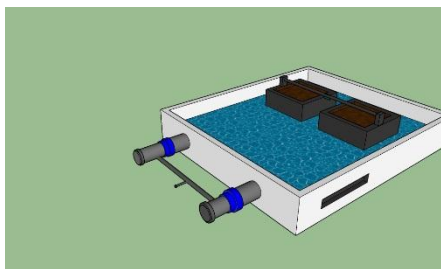


Gambar 11 Software Arduino IDE

E. Perancangan Hardware Mekanik (Prototype)



Gambar 12 Rancangan mekanik tampak Atas



Gambar 13 Rancangan Mekanik Tampak Samping

IV PENGUJIAN DAN ANALISA

Pada pengujian dan pembahasan dari sistem yang sudah dirancang. Tujuan dari bab ini adalah untuk mengetahui kinerja dari alat maupun secara keseluruhan sistem. Hasil pengujian akan digunakan sebagai dasar untuk menentukan kesimpulan dan kekurangan dari sistem agar sesuai dengan rancangan sistem.

Pengujian yang dilakukan adalah yaitu pengujian masing-masing alat. Setelah semua alat sudah dirangkai diuji dan bekerja dengan baik dan pengujian selanjutnya adalah pengujian keseluruhan sistem.

A. Pengujian Soil Moisture Sensor

Pada pengujian ini bertujuan untuk mencoba alat dan mengetahui seberapa kelembaban tanah.

```

hcr_04 $

#define moisture A0

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

void loop() {
  Serial.print("moisture : ");
  Serial.print(readMoisture());
  Serial.println("%");
  delay(1000);
}

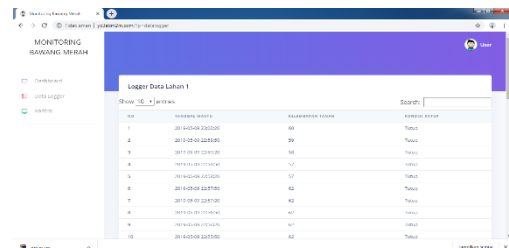
int readMoisture() {
  int r = analogRead(moisture);
  int m = map(r, 1024, 0, 0, 100);

  return m;
}
  
```

Gambar 14 Program Soil Moisture Sensor

COM8	COM8
Moisture : 27%	Moisture : 59%
Moisture : 27%	Moisture : 59%
Moisture : 27%	Moisture : 59%
Moisture : 27%	Moisture : 59%
Moisture : 27%	Moisture : 59%
Moisture : 27%	Moisture : 59%
Moisture : 27%	Moisture : 59%
Moisture : 27%	Moisture : 59%
Moisture : 27%	Moisture : 59%
Moisture : 27%	Moisture : 59%
Moisture : 27%	Moisture : 59%
Moisture : 27%	Moisture : 59%
Moisture : 27%	Moisture : 59%
Moisture : 27%	Moisture : 59%
Moisture : 27%	Moisture : 59%
Moisture : 27%	Moisture : 59%
Moisture : 27%	Moisture : 59%
Moisture : 27%	Moisture : 59%
Moisture : 27%	Moisture : 59%
Moisture : 27%	Moisture : 59%
Moisture : 27%	Moisture : 59%
Moisture : 27%	Moisture : 59%

Gambar 15 Hasil Pengujian Tanah



Gambar 16 Data Nilai Sensor Pada Web

B. Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04

Pada pengujian kali ini bertujuan untuk mengukur ketinggian air pada lahan bawang merah.

```

hcr_04 | Arduino 1.8.9 (Windows Store 1.8.21.0)
File Edit Sketch Tools Help
hcr_04
#include <EchoPin.h>
#define echoPin 23 // Echo Pin
#define trigPin 23 // Trigger Pin
int distanceCm, distanceInch;
int maximumRange = 200; // Maximum range needed
int minimumRange = 0; // Minimum range needed
long duration, distance; // Duration used to calculate distance
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(trigPin, OUTPUT);
  pinMode(echoPin, INPUT);
}
void loop() {
  digitalWrite(trigPin, LOW);
  delayMicroseconds(2);
  digitalWrite(trigPin, HIGH);
  delayMicroseconds(10);
  digitalWrite(trigPin, LOW);
  duration = pulseIn(echoPin, HIGH);
  distanceCm = duration*0.034/2;
  distanceInch = duration*0.013/2;
  Serial.print("Distance: ");
  Serial.println(distanceCm);
  Serial.print(" cm");
  delay(10);
  Serial.print("Distance: ");
  Serial.println(distanceInch);
  Serial.print(" inch");
  delay(10);
}
  
```

Gambar 17 Program Sensor Jarak

ID	TANGGAL URAJA	TINGGIAN AIR	KONDISI PIRATA AIR
1	2019-05-09 23:37:01	14	Buka
2	2019-05-09 23:36:52	5	Tutup
3	2019-05-09 23:36:02	5	Tutup
4	2019-05-09 23:25:02	5	Tutup

Gambar 21 Hasil Pegujian Tranceiver nRF24L01

#### D. Pengujian Servo

Pada pengujian modul servo yaitu untuk mengetahui apakah dapat bekerja dengan baik sesuai dengan perintah dari Arduino, servo yang digunakan sebagai penggerak pembuka irigasi air apabila air melebihi batas yang ditentukan.

```

COM8
JARAK : 26 cm
JARAK : 26 cm
JARAK : 26 cm
JARAK : 26 cm
JARAK : 26 cm
JARAK : 26 cm
JARAK : 26 cm
JARAK : 26 cm
JARAK : 26 cm
JARAK : 26 cm
JARAK : 26 cm
JARAK : 26 cm
JARAK : 26 cm
JARAK : 26 cm
JARAK : 26 cm
JARAK : 26 cm
  
```

Gambar 18 Hasil Pengujian Sensor Jarak

```

hcr_04 $
#include <Servo.h>

Servo servo;

#define pinServo 9

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  servo.attach(pinServo);
}

void loop() {
  servo.write(90);
  Serial.println("Servo Tutup");
  delay(2000);
  servo.write(10);
  Serial.println("Servo Buka");
  delay(2000);
}
  
```

Gambar 22 Program Servo

ID	TANGGAL URAJA	TINGGIAN AIR	KONDISI PIRATA AIR
1	2019-05-09 23:37:01	14	Buka
2	2019-05-09 23:36:52	5	Tutup
3	2019-05-09 23:36:02	5	Tutup
4	2019-05-09 23:25:02	5	Tutup
5	2019-05-09 23:25:02	5	Tutup
6	2019-05-09 23:25:02	5	Tutup
7	2019-05-09 23:25:02	5	Tutup
8	2019-05-09 23:25:02	5	Tutup
9	2019-05-09 23:25:02	5	Tutup
10	2019-05-09 23:25:02	5	Tutup
11	2019-05-09 23:25:02	5	Tutup
12	2019-05-09 23:25:02	5	Tutup
13	2019-05-09 23:25:02	5	Tutup
14	2019-05-09 23:25:02	5	Tutup
15	2019-05-09 23:25:02	5	Tutup
16	2019-05-09 23:25:02	5	Tutup
17	2019-05-09 23:25:02	5	Tutup
18	2019-05-09 23:25:02	5	Tutup
19	2019-05-09 23:25:02	5	Tutup
20	2019-05-09 23:25:02	5	Tutup

Gambar 19 Data Nilai Ketinggian Air Pada Web

```

COM8
SERVO BUKA
SERVO BUKA
SERVO BUKA
SERVO BUKA
SERVO BUKA
SERVO BUKA
SERVO BUKA
SERVO BUKA
SERVO BUKA
SERVO BUKA
SERVO TUTUP
SERVO TUTUP
SERVO TUTUP
SERVO TUTUP
SERVO TUTUP
SERVO TUTUP
SERVO TUTUP
SERVO TUTUP
SERVO TUTUP
SERVO TUTUP
SERVO TUTUP
  
```

Gambar 23 Hasil Pengujian Servo

#### C. Pengujian Tranceiver nRF24L01+

Pengujian Tranceiver nRF24L01+ yaitu untuk mengetahui dapat bekerja dengan baik sesuai dengan perintah dari arduino, digunakan sebagai pengirim dan penerima data atau informasi ke node server.

```

hcr_04 | Arduino 1.8.9 (Windows Store 1.8.21.0)
File Edit Sketch Tools Help
hcr_04 $
#include <RF24Network.h>
#include <RF24.h>
#include <SPI.h>
#include <Timer.h>
#include <EEPROM.h>

Timer t;
RF24 radio(10, 9);
RF24Network network(radio);
const uint8_t master = 00;
const uint8_t this_node = 01;
const uint8_t node2 = 02;

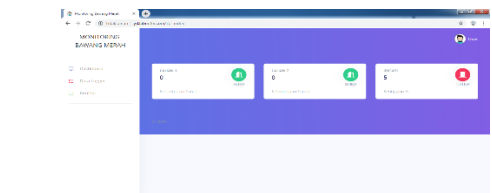
int statusSensor;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  SPI.begin();
  radio.begin();
  network.begin(50, this_node);
  radio.setDataRate(RF24_2MBPS);

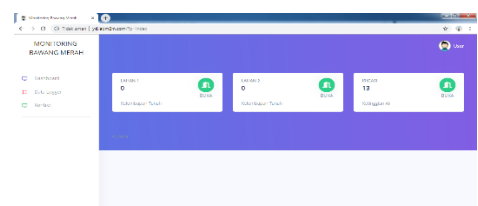
  t.energ(500, sendData);
  t.energ(50, getData);
}

void loop() {
  }
  
```

Gambar 20 Program Tranceiver nRF24L01



Gambar 24 Hasil Kondisi Servo Tutup Pada Web



Gambar 25 Hasil kondisi Servo Buka Pada Web

E. *Pengujian Selenoid Valve*

Pengujian kali ini *solenoid valve* yaitu untuk mengetahui apakah dapat bekerja sesuai dengan perintah dari Arduino.

```

hcr_04 $
#define moisture A0

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

void loop() {
  Serial.print("moisture : ");
  Serial.print(readMoisture());
  Serial.println("%");
  delay(1000);
}

int readMoisture() {
  int r = analogRead(moisture);
  int m = map(r, 1024, 0, 0, 100);

  return m;
}
    
```

Gambar 26 Program Selenoid Vave

```

hcr_04 | Arduino 1.8.9 (Windows Store 1.8.21.0)
File Edit Sketch Tools Help

hcr_04 $
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <ESP8266WiFiClient.h>
#include <WiFiClient.h>

const char* ssid = "MISIP?";
const char* password = "17121541";

WiFiClient espClient;
#include <PubSubClient.h>
char mqtt_server[] = "broker.hivemq.com";
PubSubClient c(espClient);

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

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

  c.connect("1", "", "");
  c.setServer(mqtt_server, 1883);
  c.setCallback(callback);
  while (!c.connected()) {
    c.connect("1", "", "");
    c.setServer(mqtt_server, 1883);
    c.setCallback(callback);
    if (c.connect("7m7") ) {
      break;
    }
  }
}
    
```

Gambar 30 Program NodeMCU

Logger Data Ingressi

Show [10] entries

ID	TANGGAL WAKTU	KETEBASAN AIR	KONDISI INTYU AIR
1	2019-05-09 23:57:21	14	Buka
2	2019-05-09 23:58:52	6	Tutup
3	2019-05-09 23:59:22	5	Tutup
4	2019-05-09 23:59:52	5	Tutup

Gambar 31 Hasil Pengujian NodeMCU

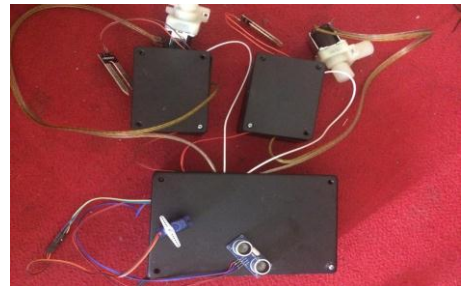
```

COM8
SELENOID TIDAK AKTIF
SELENOID TIDAK AKTIF
SELENOID TIDAK AKTIF
SELENOID TIDAK AKTIF
SELENOID TIDAK AKTIF
SELENOID TIDAK AKTIF
SELENOID TIDAK AKTIF
SELENOID TIDAK AKTIF
SELENOID TIDAK AKTIF
SELENOID TIDAK AKTIF
SELENOID TIDAK AKTIF
SELENOID AKTIF
SELENOID AKTIF
SELENOID AKTIF
SELENOID AKTIF
SELENOID AKTIF
SELENOID AKTIF
SELENOID AKTIF
SELENOID AKTIF
SELENOID AKTIF
SELENOID AKTIF
SELENOID AKTIF
    
```

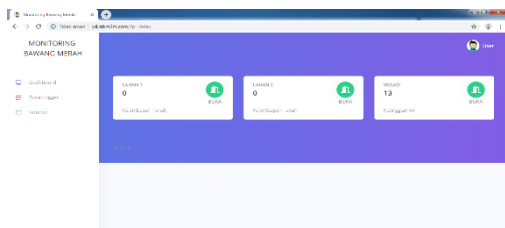
Gambar 27 Hasil Pengujian Selenoid Valve

G. *Hasil Rancangan Hardware*

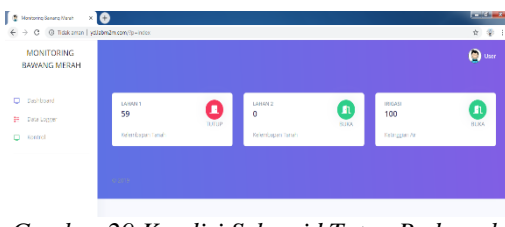
Dari hasil perancangan alat pada bab sebelumnya telah dibuat alat rancang bangun sitem kontrol dan monitoring tanaman berbasis web.



Gambar 32 Hasil Rancangan Alat Keseluruhan Sistem



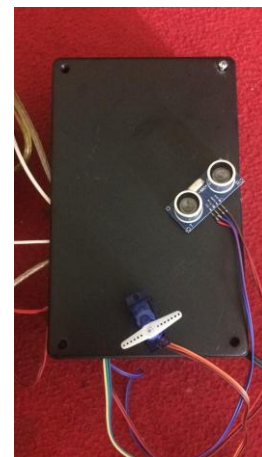
Gambar 28 Kondisi Selenoid Buka Pada web



Gambar 29 Kondisi Selenoid Tutup Pada web

F. *Pengujian NodeMCU*

Pengujian kali ini bertujuan untuk mengetahui apakah *NodeMcu* dapat mengirim data ke database.



Gambar 33 Hasil Rancangan Alat Ketinggian Air Dan Servo



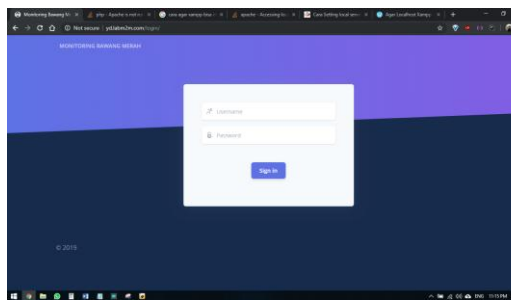


**Gambar 34 Hasil Rancangan Alat Selenoid Valve Dan Soil Moisture Sensor**

**H. Implementasi Tampilan Antarmuka**

- **Halaman Login**

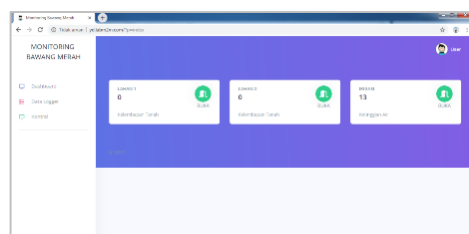
Halaman login digunakan untuk melakukan proses login dengan mengambil data user dan password dari database.



**Gambar 35 Tampilan Halaman Login**

- **Halaman Dashboard**

Halaman Dashboard digunakan untuk mengetahui kelembapan tanah dari node 1 dan 2 dan juga dapat mengetahui kondisi ketinggian air serta dapat melihat kondisi selenoid dan servo dalam kondisi menyala atau mati.

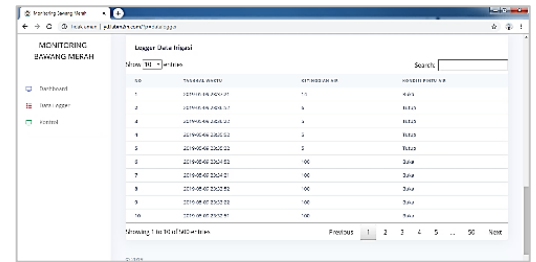


**Gambar 36 Tampilan Halaman Dashboard**

- **Halaman Data Logger**

Halaman data logger digunakan untuk menampilkan riwayat informasi nilai sensor soil moisture dan sensor ultrasonik serta kondisi selenoid dan servo yang telah

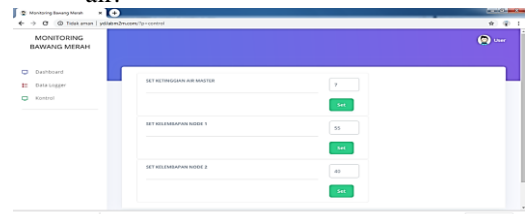
tersimpan di dalam web secara lengkap dengan tanggal dan waktu, pengiriman dari data hardware monitoring.



**Gambar 37 Tampilan Halaman Data Logger**

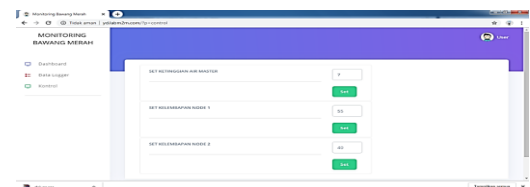
- **Halaman Kontrol**

Halaman Kontrol digunakan untuk melakukan kontrol terhadap hardware dalam menentukan nilai set kelembapan tanah node 1 dan 2 serta nilai set ketinggian air.

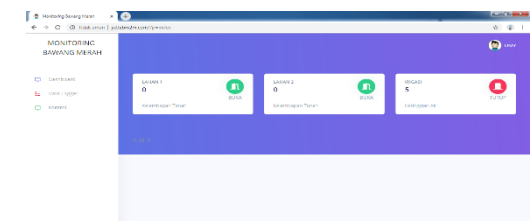


**Gambar 38 Tampilan Halaman Kontrol Alat**

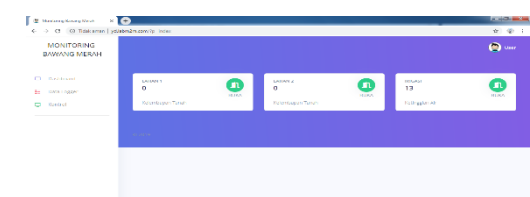
- **Pengujian Sisten kontrol**



**Gambar 39 Set Kontrol Ketinggian Air 7cm**

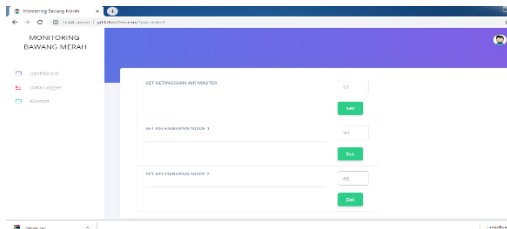


**Gambar 40 Nilai Ketinggian Air 5cm Tidak Melebihi Batas**

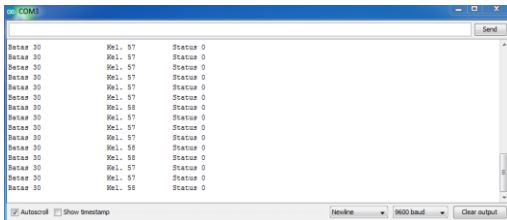


**Gambar 41 Nilai ketinggian Air 13cm Telah Melebihi Batas**





Gambar 42 Set Kontrol kelembapan Tanah 30

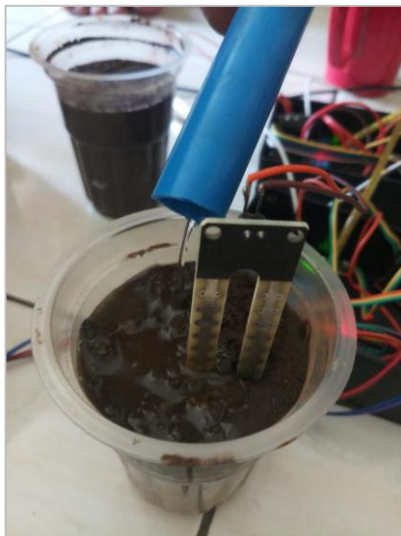


Gambar 43 Data Set Pada Arduino Dan Sesuai Dengan Set Kontrol Pada Web

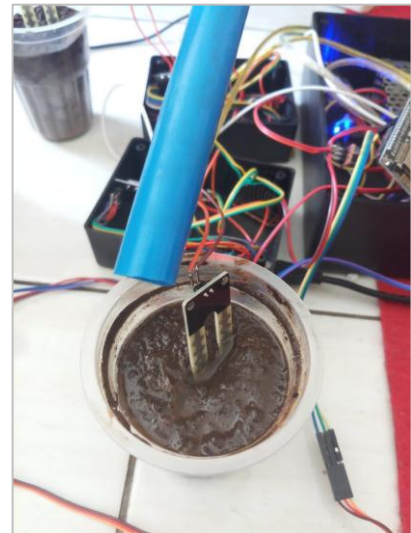
### I. Pengujian Keseluruhan Sistem

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

- Hasil Pengujian Proses Penyiraman Air  
Solenoid Valve akan membuka saluran air secara otomatis untuk menyiram tanah jika kelembaban tanah dibawah 45% dan akan berhenti jika mencapai diatas 45%.



Gambar 44 Kelembaban Tanah 29% Penyiraman Menyala



Gambar 45 Kelembaban Tanah 61% Penyiraman Berhenti

- Hasil Pengujian Tutup/Buka Pintu Irigasi

Servo akan membuka pintu irigasi air secara otomatis jika ketinggian air batas nilai yang sudah ditentukan. Tingkat ketinggian air dapat diatur secara manual sesuai dengan kebutuhan.



Gambar 46 Sensor Ketinggian Air Sudah Mencapai Batas



Gambar 47 Sensor Ketinggian Air Belum Mencapai Batas

## V PENUTUP

### A. Kesimpulan

Berdasarkan dari penelitian yang telah dilakukan rancangan sistem control dan monitoring kondisi tanah dan ketinggian air pada tanaman bawang merah berbasis web dengan menggunakan wireless sensor network berhasil dirancang dan dibangun menggunakan mikrokontroler *Arduino*.

Kelembaban tanah dan tingkat ketinggian air pada tanaman bawang merah yang harus diperhatikan oleh para petani, dengan adanya alat ini diharapkan dapat membantu masyarakat yang berprofesi sebagai petani bawang merah agar dapat meningkatkan hasil panen, alat ini dapat mengetahui kelembaban tanah dengan menggunakan alat *Soil Moisture Sensor*, agar dapat mengatur tingkat kelembaban tanah alat *Solenoid Valve* akan mengairi lahan secara otomatis bila kelembaban tanah dibawah batas yang ditentukan dan akan berhenti mengairi lahan jika kelembaban tanah sudah sesuai dengan ketentuan.

Air yang berlebih pada lahan juga dapat mempengaruhi kualitas hasil panen bawang merah, sensor jarak atau *ultrasonik hc-sr04* dapat mengetahui tingkat ketinggian air pada lahan, jika tingkat ketinggian air melebihi batas *servo* akan membuka irigasi pada lahan agar mengurangi debit air. Agar lebih mempermudah para pengguna alat ini dilengkapi dengan pemantau berbasis web dan pengguna dapat mengatur tingkat ketinggian air sesuai dengan kebutuhan.

### B. Saran

Pada penelitian sistem control dan monitoring kondisi tanah dan ketinggian air pada tanaman bawang merah berbasis web dengan menggunakan wireless sensor network masih banyak memiliki kekurangan dan kelemahan, untuk mengatasi hal tersebut perlu adanya pengembangan lebih lanjut pada penelitian ini. Untuk pengembangan selanjutnya mungkin dapat mengembangkan lagi dengan menggunakan tenaga terbarukan contohnya matahari, air dan angin agar dapat menekan biaya produksi para petani.

## REFRENSI

- [1] Sugiono, Tutuk Indriyani, Maretha Ruswiansari. (2017). *Kontrol Jarak Jauh Sistem Irigasi Sawah Berbasis Internet Of Things (IoT)*, (2):41-48.
- [2] M. Dzulkifli S, Muhammad Rivai, Suwito. (2016). *Rancang Bangun Sistem Irigasi Tanaman Otomatis Menggunakan Wireless Sensor Network*.
- [3] Atika Tabuni. (2017). *Budidaya Tanaman Bawang Merah*. Surabaya: Universitas Merdeka Surabaya
- [4] Widiharto. (2017). *Sistem Penyiram Tanaman Yang Dapat Dimonitor Dengan Komputer Dan Perangkat Mobile*.
- [5] Pratama Hadi M.N. 2018. *Rancang Bangun Deteksi Stress Pada Sistem Pemantau Kesehatan Manusia Berbasis Arduino nano*. Lampung: Universitas Lampung
- [6] Aji, S. P. (2017). *Alat Monitoring Tetesan Infus Menggunakan Web Secara Online Berbasis Esp8266 Dengan*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- [7] Asniati, Hasiri, E. M., & Suryaman, M. A. (2017). *Penerapan Alat Sensor Kelembaban Tanah Dengan Mikrokontroler Atmega328 Untuk Penyiraman Otomatis*. Baubau: Universitas Dayanu Ikhsanuddin.
- [8] Pramudita, D. (2017). *Prototype Sistem Buka Tutup Pintu Air Otomatis Pada Persawahan Berbasis Arduino Uno*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- [9] Saleh, M., & Haryanti, M. (2017). *Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Relay*. Jakarta: Universitas Suryadarma.
- [10] Kurniawan, A. M., Sunarya, U., & Nurmantis, D. A. (2015). *Alat Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Mikrokontroler Dengan Android Sebagai Media Monitoring*. Bandung: Institut Teknologi Telkom.
- [11] Dwi Waluyo Putranto. (2018). *Perancangan Sistem Irigasi Otomatis Menggunakan Fuzzy Logic berbasis Wireless Sensor Network (WSN)*.
- [12] Rinaldi H. Hasibua. (2018). *Rancang bangun Alat Ukur Ketinggian Air Pada Wadah Berbasis Arduino Uno Menggunakan Sensor Ultrasonik HC-SR04*
- [13] Aji, S. P. (2017). *Alat Monitoring Tetesan Infus Menggunakan Web Secara Online Berbasis Esp8266 Dengan*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- [14] Siregar, H. F., Siregar, Y. H., & Melani. (2018). *Perancangan Aplikasi Komik Hadist Berbasis Multimedia*. Kisaran: Universitas Asahan.
- [15] Palit, R. V. (2015). *Rancangan Sistem Informasi Keuangan Gereja Berbasis Web Di Jemaat Gmim Bukit Moria Malalayang*. Manado: Universitas Sam Ratulangi.
- [16] Adnam, F., & Kusnawi. (2016). *Analisis Perbandingan Performa Web Server Apache Dan Nginx Menggunakan Httpperf Pada Vps*

*Dengan Sistem Operasi Centos. Yogyakarta: Stmik Amikom Yogyakarta.*

- [17] Dwi Waluyo Putranto. (2018). *Perancangan Sistem Irigasi Otomatis Menggunakan Fuzzy Logic berbasis Wireless Sensor Network(WSN).*

#### BIODATA PENULIS



Penulis lahir di Probolinggo Jawa Timur Indonesia pada tanggal 19 April 1996 dari bapak Darpi dan ibu Munawaroh. Penulis memulai pendidikan pada tahun 2003 di SDN Swaotratap 2 Surabaya dan lulus pada tahun 2009, melanjutkan pendidikan ke SMPN 1 Gending dan lulus pada tahun 2012, dan melanjutkan pendidikan di SMKN 1 Kraksaan, dengan mengambil kompetensi keahlian Rekayasa Perangkat Lunak dan lulus pada tahun 2015. Penulis melanjutkan studi di perguruan tinggi Institut Teknologi Nasional Malang dengan memilih program studi Teknik Elektro S-1, peminatan Teknik Komputer, Fakultas Teknologi Industri dan diwisuda pada tanggal 28 September 2019 dengan judul skripsi “Sistem Kontrol dan Monitoring Kondisi Tanah dan Ketinggian Air Pada Tanaman Bawang Merah Berbasis Web Menggunakan Wireless Sensor Network (WSN)”. Email penulis yaitu [yudidimas218@gmail.com](mailto:yudidimas218@gmail.com)