

RANCANG BANGUN SISTEM PENYIRAMAN OTOMATIS MENGUNAKAN SENSOR KELEMBABAN TANAH PADA TANAMAN SELEDRI BERBASIS *NodeMCU ESP8266*

Muhammad Chanafi ^{*1}, Landung Sudarmana², Fajar Syahrudin³

^{1,2,3}Teknik Informatika, FTI UNJAYA, Yogyakarta, Indonesia

e-mail: ^{*1}mchanafi40@gmail.com, ²willerkasani@gmail.com, ³fajarsyahrudin08@gmail.com

Abstract - Celery is the one of the vegetables that has several benefits, it can be used as a complement for cooking and it has medical function. Several factors that influence the growth of celery are soil and air conditions. These conditions must be always monitored so that the growth of celery becomes fertile. The design of automatic watering monitor system use soil's moisture sensor, it can help the farmers and celery cultivators to increase the productivity and quality of celery cultivation. By using the NodeMCU ESP8266, which is equipped by a soil's moisture sensor and DHT11 sensor. Thus, it can monitor the condition of soil's moisture, air temperature, humidity, and record the data that can be stored in database and displayed on a web page by using Tabel form. This research produces a prototype system that can be able to monitor soil's moisture conditions, air temperature and humidity in celery cultivation, it can be used to monitor soil conditions in order to maintain the humidity.

Keywords - Soil Moisture, DHT11 NodeMCU ESP8266.

Abstrak - Tanaman seledri adalah salah satu sayuran yang memiliki banyak manfaat antara lain dapat digunakan sebagai pelengkap masakan dan memiliki khasiat sebagai obat. Beberapa faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman seledri yaitu tanah dan kondisi udara. Kondisi tersebut harus selalu di pantau agar pertumbuhan tanaman seledri menjadi subur. Perancangan sistem monitoring penyiraman otomatis menggunakan sensor kelembaban tanah, membantu petani serta pengusaha budidaya tanaman seledri dapat meningkatkan produktifitas dan kualitas hasil budidaya tanaman seledri. Dengan menggunakan NodeMCU ESP8266, yang di lengkapi dengan sensor kelembaban tanah dan sensor DHT11. Sehingga dapat melakukan pemantau kondisi kelembaban tanah, suhu udara dan kelembaban udara dan melakukan pencatatan data yang kemudian disimpan dalam database dan ditampilkan pada halaman Web dalam bentuk tabel. Penelitian ini menghasilkan prototype sistem yang dapat memantau kondisi kelembaban tanah, suhu udara, dan kelembaban udara dalam budidaya tanaman seledri, yang dapat digunakan untuk memantau kondisi tanah, agar tetap terjaga kelembabannya.

Kata kunci - Kelembaban tanah, DHT11 NodeMCU ESP8266.

I. PENDAHULUAN

Tanaman seledri merupakan salah satu sayuran yang memiliki banyak manfaat, antara lain dapat digunakan sebagai pelengkap masakan dan memiliki khasiat sebagai obat. Tanaman seledri juga banyak mengandung vitamin A, vitamin C, dan zat besi serta zat gizi lainnya yang cukup tinggi. Dalam 100 g bahan mentah, seledri mengandung 130 IU vitamin A, 0,03 mg vitamin B, 0,9 g serat, 50 mg kalsium, 1 mg besi, 0[1]. Tanah merupakan lapisan permukaan bumi yang terdiri dari bahan mineral hasil pelapukan bebatuan dan bahan organik dari sisa tanaman maupun hewan. Tanah memiliki peranan penting bagi keberlangsungan kehidupan makhluk hidup khususnya pada tanaman seledri [2]. Pada umumnya proses penanaman seledri sendiri tidak bisa tumbuh di area udara sangat panas, seledri memiliki masa pertumbuhan yang panjang sekitar 130 hingga 140 hari, tanaman seledri juga membutuhkan tanah yang subur dan banyak akan protein, tanah tidak boleh kering ataupun terlalu basah atau becek. Maka dari itu timbulah solusi berupa rancang bangun sistem penyiraman otomatis menggunakan sensor kelembaban tanah pada tanaman seledri berbasis *NodeMCU ESP8266*. Dimana sistem ini memberikan kemudahan berupa pemantauan kelembaban tanah apabila tanah mulai kering maka penyiraman otomatis mulai mengaktifkan, apabila tanah basah atau becek maka penyemprotan otomatis tidak aktif. Penelitian ini tertarik untuk membuat rancang bangun sistem penyiraman otomatis menggunakan sensor kelembaban tanah pada tanaman seledri berbasis *NodeMCU ESP8266*, yang mampu monitoring kelembaban tanah melalui Web, apabila tanah mulai kering penyiraman otomatis akan aktif, Data tersebut akan terlihat di layar LCD, sistem ini memberikan solusi bagi para petani seledri dengan kualitas tanah yang subur.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini akan menggali data informasi dari Tanah pada tanaman seledri yang akan di jadikan sampel, penelitian ini penelitian dapat menjaga kelembaban tanah. Dalam penelitian Rancang bangun Sistem Penyiraman Otomatis menggunakan Sensor

Kelembaban Tanah pada Tanaman Seledri Berbasis *NodeMCU ESP8266*.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah komputer dengan spesifikasi cukup untuk menjalankan sistem operasi dan perangkat lunak pengembangan serta koneksitas internet.

Sistem Operasi dan program-program aplikasi yang dipergunakan dalam pengembangan aplikasi ini adalah:

1. Laptop dengan Sistem Operasi: Windows 10
2. PHP dan MYSQL
3. XAMPP
4. *Sublime*
5. *Arduino IDE 1.8.13.0*
6. Sensor Kelembaban tanah. Supply tegangan 3,3v – 5v. Dimensi : 3,2cm x 1.4cm. Terdapat analog dan digital *output*
7. *Relay*
8. Pompa DC
9. *NodeMCU ESP8266*
10. Sensor DHT22 dengan tegangan *input* :3,3 – 6 VDC. Sistem komunikasi : serial (*single – wire two way*). Akurasi : ± 2 C (*Temperature*) $\pm 5\%$ RH (*Humidity*).
11. Power Supply
12. LCD
13. Kabel
14. Adaptor

A. JALAN PENELITIAN

Perancangan sistem monitoring ini menggunakan metode prototyping. Model prototyping merupakan salah satu metode dalam *System Development Life Cycle (SDLC)* yang melibatkan klien untuk memberikan masukan dan kritikan. Adapun fase-fase dalam perancangan sistem monitoring penyiraman otomatis menggunakan sensor kelembaban tanah adalah sebagai berikut:

1. Pengumpulan kebutuhan. Pada tahap ini penelitian melakukan pengumpulan kebutuhan untuk merancang sistem, mulai dari kebutuhan *input*, proses dan *output*.
2. Membangun *Prototype*. Pada tahap ini, penelitian melakukan langkahlangkah untuk membangun *prototype*.
3. Evaluasi *prototype*. Setelah melalui tahap pembangunan *prototype*, langkah selanjutnya adalah evaluasi *prototype*. Pada tahap ini penelitian mengevaluasi rancang bangun sistem monitoring penyiraman otomatis menggunakan sensor kelembaban tanah dibantu dengan penggambaran alur sistem, sehingga mudah dipahami oleh pengguna.
4. Mengkodekan sistem. Pada tahap ini, penelitian mulai menerjemahkan *prototype* yang sudah disepakati ke dalam Bahasa pemrograman yang sesuai.
5. Menguji sistem. Tahap ini, penelitian mulai menguji sistem monitoring penyiraman

otomatis menggunakan sensor kelembaban tanah menggunakan pengujian *white box*.

6. Evaluasi sistem. Tahap terakhir pada metode *Prototype* adalah evaluasi sistem. Setiap 1 minggu sekali, dilakukan pengecekan sistem dan *prototype*, apakah mengalami perubahan atau tidak.
7. Menggunakan sistem. Pada tahap ini sistem sudah dapat digunakan oleh pengguna.

B. PENGUMPULAN KEBUTUHAN

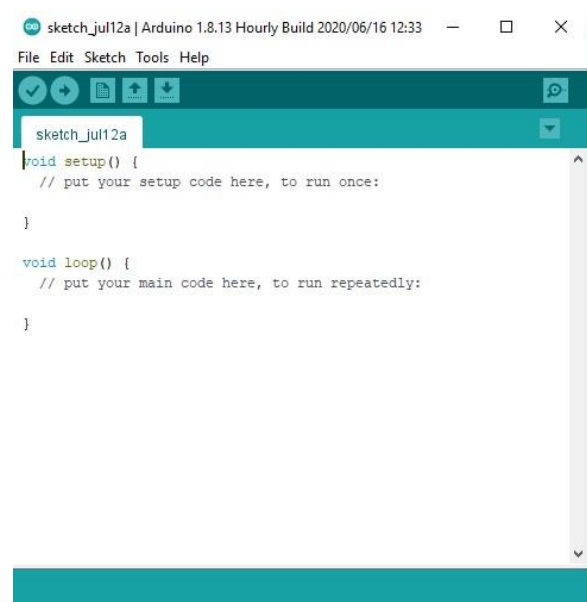
Alat dapat memberikan informasi pencatatan data kelembaban tanah, suhu udara, dan kelembaban udara yang di kirim melalui internet ke Web. Sistem ini memberikan informasi secara *real time*.

Pada penelitian ini penelitian mengumpulkan kebutuhan untuk merancang sebuah sistem, terlihat pada gambar 1 kebutuhan alat sistem monitoring.



Gambar 1. kebutuhan alat sistem monitoring

Adapun kebutuhan *input* meliputi pengumpulan alat yang dibutuhkan seperti Sensor DHT11 dan Sensor Kelembaban Tanah. Terlihat pada gambar 2 *arduino IDE*.



Gambar 2. Arduino IDE

Kebutuhan proses pengcodingan microcontroller berbasis C menggunakan *Arduino IDE*. Gambar 3 kebutuhan *output*

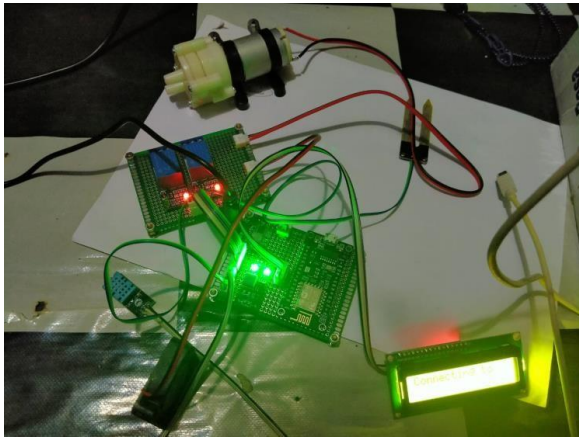


Gambar 3. Gambar kebutuhan output

Kebutuhan *output* meliputi perancangan *interface*, dengan menggunakan aplikasi web.

C. Membangun Prototype

Pada tahap ini, langkah untuk membangun dan merancang *prototype*. Pada tahap pertama penelitian merangkai Sensor kelembaban tanah, sensor DHT11 dan *NodeMCU ESP8266*, sebuah LCD, dan *relay*. Gambar 3.4 perangkat alat.



Gambar 4. Prangkat Alat

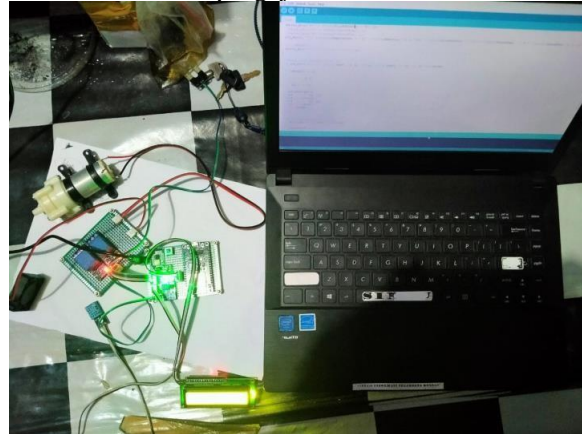
D. Evaluasi Sistem

Setelah melakukan tahap pembangunan dan perancangan *prototype*, langkah selanjutnya evaluasi *prototype*. Penelitian ini mengevaluasi sistem monitoring peniraman otomatis menggunakan sensor kelembaban tanah, dibantu dengan penggambaran alur sistem, sehingga memudahkan pengguna untuk memahami sistem. Pengodean sistem menggunakan *Arduino IDE*.

E. Menguji Sistem

Tahap ini menguji sistem monitoring kelembaban tanah menggunakan sensor kelembaban tanah dan

suhu dan kelembaban udara menggunakan sensor DHT11. Gambar 5 pengujian sistem.



Gambar 5. Pengujian Sistem

F. RANCANGAN DIAGRAM BLOK

Dari Diagram blok dijelaskan bagaimana cara kerja dari sistem kelembaban tanah, penyiraman otomatis dan suhu & kelembaban udara DHT11 kemudian data masuk ke *NodeMCU ESP8266*, kemudian data diolah oleh *arduino* yang menghasilkan 4 *output*. Terlihat pada gambar 3.6 Diagram Blok.

Dari diagram blok di atas di jelaskan bagaimana cara kerja dari sistem monitoring kelembaban tanah, suhu udara, dan kelembaban udara dimana dari ketiga sensor tersebut dapat membaca keadaan tanah dan keadaan udara kemudian data tersebut masuk ke *NodeMCU ESP8266*, dan data di olah yang menghasilkan 3 *output* yaitu:

1. Data kedua sensor ditampilkan di layar LCD.
2. Data kelembaban tanah yang telah diolah akan menghidupkan pompa air melalui *relay*.
3. Data kelembaban udara yang telah diolah akan menghidupkan kipas dan pompa melalui *relay*.
4. Pencatatan dari kedua sensor yang telah diolah akan dikirim melalui.
5. *NodeMCU* ke Web dan data di sajikan berbentuk tabel.

G. Rancangan Database

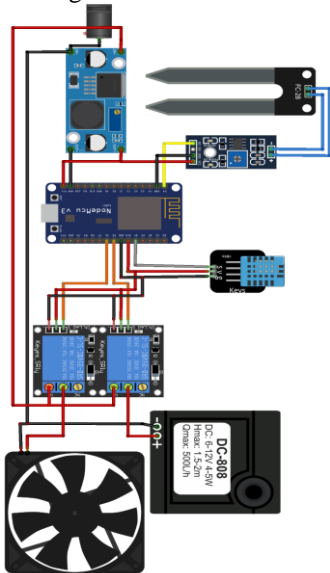
Berikut ini adalah merupakan struktur data Base yang akan digunakan dalam sistem penyiraman otomatis pada tanaman seledri. Terlihat pada tabel 1.

Tabel 1. Struktur database tabel

Nama Field	Type	Size	Keterangan
Id_data	Int	6	
waktu	Timestamp	-	Menujukkan waktu yang real time
Suhu_udara	Varchar	8	Sensor DHT11 / sensor suhu udara
Kelembaban_udara	Varchar	8	Sensor DHT11 / sensor kelembaban udara
Kelembaban_tanah	Varchar	8	Sensor kelembaban tanah
Status_pompa	Varchar	2	Menunjukkan status pompa menyala / mati
Status_kipas	varchar	2	Menunjukkan status kipas menyala / mati

H. Rancangan Keseluruhan Sistem

Pada rancangan keseluruhan sistem ini di perlukan adanya *NodeMCU ESP8266*, sensor kelembaban tanah, sensor DHT11, pompa dc, *lcd* dan sebuah *Relay*. Rancangan keseluruhan dapat dilihat pada gambar 6 rancangan keseluruhan.



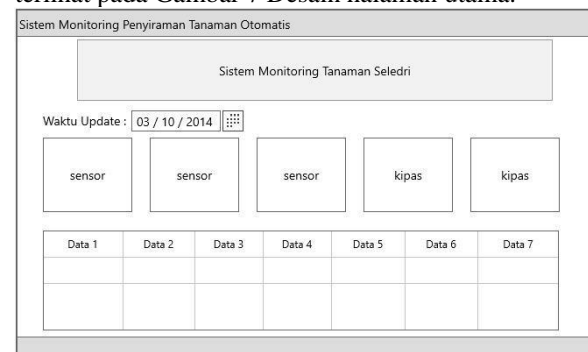
Gambar 6. Rancangan Keseluruhan

I. Rancangan Web

1. Desain Interface

Interface merupakan rangkaian tampilan grafis yang dapat dimengerti oleh pengguna *computer* dan di program untuk memudahkan interaksi pengguna

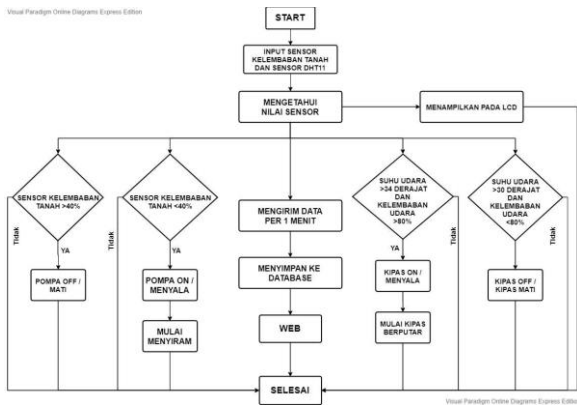
dengan sistem. Desain *interface* yang akan di gunakan terlihat pada Gambar 7 Desain halaman utama.



Gambar 7. Desain Halaman Utama

2. Flowchart Diagram

Dalam *flowchart* diagram terdapat 2 sensor *input* yaitu sensor kelembaban tanah dan sensor DHT11. Sistem akan mencatat nilai dari ke 2 *input*, kemudian data perancangan tersebut ditampilkan pada sebuah LCD, untuk *input* 1 sensor klmbaban tanah terdapat pernyataan dimana jika kelembaban tanah lebih dari 40% maka pompa akan off / mati, dan kelembaban tanah kurang dari 40% makapompa akan on / menyala, jika suhu udara lebih dari 34 derajat *celcius* dan kelembaban udara lebih dari 80% maka kipas akan menyala, dan suhu udara kurang dari 34 derajat *celcius* dan kelembaban udara kurang dari 80% maka kipas akan off / mati. Data yang dikirim per 1 menit, akan di simpan ke database kemudian data diteruskan ke Web. Dapat dilihat pada gambar 8 *flowchart* diagram.



Gambar 8. Flowchart Diagram

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Prototype Sistem Monitoring Penyiraman otomatis menggunakan sensor kelembaban tanah, merupakan sebuah sistem yang akan digunakan oleh petani seledri untuk membantu dalam pemantauan kelembaban tanah pada tanaman seledri. Pencatatan sensor kelembaban tanah dan sensor DHT11, disajikan dalam 2 output, yaitu melalui LCD dan sebuah WEB melalui koneksi internet.

Sistem ini dibangun menggunakan bahasa pemrograman *arduino* dan web, yaitu bahasa pemrograman *C, Javascript, PHP, HTML*, dan *MySQL* sebagai *Database*. Dengan sistem ini diharapkan dapat membantu petani seledri untuk menjaga kelembaban tanah pada tanaman seledri. Adakah hasil penelitian dijelaskan sebagai berikut:

A. Halaman Web Monitoring

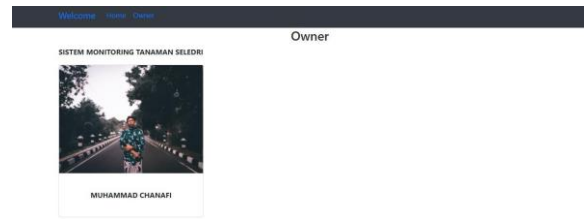
Berikut ini adalah halaman awal dari web monitoring pada tanaman seledri. Yang dijelaskan pada gambar 9.



Gambar 9. Halaman Web Monitoring

Halaman ini adalah tampilan antarmuka (*interface*) sederhana untuk menampilkan data berupa tabel. Tabel ini menunjukkan data dari perubahan

kelembaban tanah, suhu dan kelembaban udara yang dapat dipantau oleh petani seledri.



Gambar 10. Halaman Owner

Halaman ini adalah tampilan antarmuka (*interface*) sederhana untuk menampilkan data berupa tabel. Tabel ini menunjukkan data dari perubahan kelembaban tanah, suhu dan kelembaban udara yang dapat dipantau oleh petani seledri.

Berikut adalah potongan *script* dari sistem monitoring tanaman seledri:

```

DEFINE('DBUSER', 'root');
DEFINE('DBPW', '');
DEFINE('DBHOST', 'localhost');
DEFINE('DBNAME', 'tanamaseledri');

$dbc = mysqli_connect(DBHOST, DBUSER,
DBPW);
if (!$dbc) {
    die("Koneksi ke database gagal dilakukan: " .
mysqli_error($dbc));    exit();
}
    
```

Dari potongan *script* diatas berfungsi untuk mengoneksikan *database* dengan Web sistem monitoring tanaman seledri.

```

$hasil = mysqli_query($dbc, "SELECT * FROM
logsensor ORDER BY id_data DESC LIMIT 10");
$id = 0;
$status = "";
$datalabels = [];
$valuelabels = [];
while ($baris = mysqli_fetch_row($hasil)) {
    array_push($datalabels, $baris[1]);
    array_push($valuelabels, $baris[2]); $phpdate =
strtotime( $baris[1] );
$date = new DateTime("@$phpdate");
$timezone = new DateTimeZone('Asia/Jakarta');
$date->setTimezone($timezone);
$id += 1;
$id_data = $baris[0];
$waktu = $date->format('Y-m-d H:i:s');
$suhu_udara = $baris[2];
    
```

```
$kelembaban_udara = $baris[3];
$kelembaban_tanah = $baris[4];
$status_pompa = $baris[5];
$status_kipas = $baris[6];
```

B. Sensor Suhu, kelembaban udara, Relay dan Pompa

Sensor suhu memiliki sebuah pustaka yang di perlukan agar dapat beroperasi dipustaka. Pustaka tersebut yaitu *Wire.h* dan *DHT.h* pustaka tersebut harus disertakan dalam *Arduino IDE*. Sedangkan untuk penggunaan *relay* tidak memerlukan pustaka.

```
#include <Wire.h>

#include <DHT.h>

const int DHTPin = D4;
const int pumpPin = D5;
const int fanPin = D6;
DHT dht(DHTPin, DHTTYPE);
```

Pada potongan kode tersebut telah disertakan dua pustaka dan pemanggilan sebuah class DHT `dht(DHTPin, DHTTYPE);` diikuti objek `dht` dan pengalamanan sebuah pin (D4) pada board *Arduino*. Kemudian untuk menyatakan konstanta dari relay digunakan `const int DHTPin = D4;`, `const int pumpPin = D5;`, `const int fanPin = D6;` dan sebuah pengalamanan pin (D5 dan D6) pada board *Arduino*. kemudian pada `setup()` dilakukan inisiasi untuk pemanggilan pin relay.

```
pinMode(pumpPin, OUTPUT); pinMode(fanPin,
OUTPUT);
```

Setelah semua pada `setup()` telah dilakukan inisiasi, langkah selanjutnya yaitu membuat pemanggilan nilai sensor dan penggunaan *relay* berdasarkan pernyataan yang berhubungan dengan nilai suhu pada `loop()`.

```
read_dht11();
void read_dht11() {
  Temperature = dht.readTemperature();
  Humidity = dht.readHumidity();
}
```

Pada potongan kode tersebut, dan ketika nilai suhu lebih besar dari 34 derajat *celcius* maka akan secara otomatis akan menghidupkan pompa yang telah dihubungkan melalui *relay*.

C. Sensor Kelembaban Tanah dan Pompa air

Sensor kelembaban tanah membutuhkan pustaka untuk dapat beroperasi pada *Arduino IDE*. Sedangkan pompa air tidak membutuhkan sebuah pustaka.

```
const int soilhumPin = A0;
const int pumpPin = D5;
void read_soilhum() {
  float totalValue = 0;
  float value;
  SoilHumidity = 0;
  for (int i = 0; i < 100; i++) {
    value = analogRead(soilhumPin);
    totalValue += value;
    value = 0;
    delay(1);
  }

  SoilHumidity = totalValue / 100;
  SoilHumidity = map(SoilHumidity, 100, 137,
100, 0);
  if (SoilHumidity <= 40 || Temperature >= 34) //
pompa on
  {
    serial_show("Pump ON", 1);
    if (statusPump == true) {
      statusPump = false;
      update_data();
    }
  } else if (SoilHumidity > 40) // pompa off
  {
    serial_show("Pump OFF", 1);
    if (statusPump == false) {
      statusPump = true;
      update_data();
    }
  }
}
```

Pada potongan kode tersebut, dan ketika nilai kelembaban kurang dari 34% maka akan secara otomatis akan menghidupkan pompa yang telah dihubungkan melalui *relay*.

D. NodeMCU ESP8266 koneksi Internet

Berikut adalah potongan kode pengiriman data dari *NodeMCU ESP8266* ke Web dengan jaringan internet.

```
// waktu pengiriman ke server 60000ms = 60s =
1m
```

```
#define timersend 60000 // ganti sesuai yang
dipakai
const char * ssid = "paman can";
// ganti wifi const char *password = "11111111";
// ganti
password
String url =
"http://192.168.43.193/tanamaseledri/save.php?";
// ganti ip komputer
//http://192.168.43.193/tanamaseledri/save.php?te
mp=56&huma=99&h ums=20&pump=1&fan=1
```

Potongan kode tersebut berfungsi untuk menghubungkan *NodeMCU ESP8266* dengan koneksi internet dalam hal ini *Wifi* ke Web monitoring tanaman seledri.

E. PENGIRIMAN DATA SENSOR KE DATABASE

Untuk pengiriman data dari sensor ke web dibutuhkan halaman *skatch* yang tersedia ada *Arduino IDE*. Berikut program *Script* dari *Skatch Arduino* :

```
// fungsi untuk kirim ke database void
update_data()
{
  //http://192.168.100.38/tanamaseledri/save.php?t
emp=56&huma=99&hu ms=20&pump=1&fan=1
  String temp, huma, hums, pump, fan;
  temp = "temp=" + String(Temperature);
  huma = "&huma=" + String(Humidity);
  hums = "&hums=" + String(SoilHumidity);
  pump = "&pump=" + String(!statusPump);
  fan = "&fan=" + String(!statusFan);
  url = url + temp + huma + hums + pump + fan;
  if (WiFi.status() == WL_CONNECTED) {
    serial_show("Send to Web", 1);
    lcd_show(1, "Send to Web", 0, 0, " ", 0, 1,
1000);
    HTTPClient http;
    http.begin(url);
    int httpCode = http.GET();
    if (httpCode > 0) {
      String payload = http.getString();
      serial_show(payload, 1);
      lcd_show(0, "Send to Web", 0, 0, payload,
0, 1, 1000);
    }
    http.end();
  }
}
```

Pada potongan kode diatas menjelaskan, fungsi untuk mengirim data ke *Database* dari *Arduino* ke Web.

F. PROSES PENYIMPANAN DATA MONITORING

Untuk proses penyimpanan data yang didapat dari, pencatatan seluruh sensor dijelaskan pada potongan kode berikut :

```
<?php
include_once "dbconnect.php";

$ok = true;
if (!isset($_GET["temp"])) {
  $ok = false;
}
if (!isset($_GET["huma"])) {
  $ok = false;
}
if (!isset($_GET["hums"])) {
  $ok = false;
}
if (!isset($_GET["pump"])) {
  $ok = false;
}
if (!isset($_GET["fan"])) {
  $ok = false;
}
if (!$ok) {
  print "Salah penggunaan!";
  exit();
}

$waktu = date("Y-m-d H:i:s");
$suhu_udara = $_GET["temp"];
$kelembaban_udara = $_GET["huma"];
$kelembaban_tanah = $_GET["hums"];
$status_pompa = $_GET["pump"];
$status_kipas = $_GET["fan"];

$sql =
  "INSERT INTO logsensor (waktu, suhu_udara,
kelembaban_udara, kelembaban_tanah,
status_pompa, status_kipas) " .
  "VALUES (" .
  $waktu .
  " , " .
  $suhu_udara .
  " , " .
  $kelembaban_udara .
```

```

''' '''
$kelembaban_tanah .
''' '''
$status_pompa .
''' '''
$status_kipas .
''');";
$hasil = mysqli_query($dbc, $sql);
if ($hasil) {
    print "Data berhasil disimpan";
} else {
    print "Data gagal disimpan";
}
exit();
    
```

Pada kode diatas diawali dengan mengoneksikan web dengan *database*. Kemudian nilai dari seluruh sensor yang sudah tercatat dipanggil melalui variabel dari masing-masing sensor. Kemudian nilai tersebut diambil untuk di masukan ke *database* dengan fungsi *Insert*.

G. DATABASE Dan DATA INTERFRENSI ALAT

Dalam pembuatan *prototype* sistem ini melakukan penyimpanan dan pemanggilan data melalui database. Database pada sistem ini terdiri dari 1 *Tabel*. *Tabel* yang di perlukan terlihat pada gambar 4.4

Gambar 11.Database

Dalam pengujian *interfrensi* alat yang dilakukan dalam penelitian dan penerapan alat disistem monitoring penyiraman otomatis pada tanaman seledri, memperoleh data penyiraman otomatis, suhu udara, kelembaban udara dan kelembaban tanah dari data tersebut dianalisis maka diperoleh hasil. Terlihat pada gambar 4.3 Data *Intrfrensi* Alat.

Gambar 12.Data Interfrensi Alat

H. FITUR-FITUR SISTEM

Fitur-Fitur dalam *prototype* sistem monitoring kelembaban tanah, suhu udara dan kelembaban udara diantaranya ;

1. Menampilkan data dari 3, Sensor kelembaban tanah, sensor suhu dan kelembaban udara.
2. Menyimpan data dari 3 sensor tersebut dalam tabel dan menampilkannya melalui Web.
3. Dapat menampilkan sistem monitoring secara realtime.
4. Dapat mengatur suhu dan kelembaban ruangan agar selalu terjaga dalam kondisi yang baik dan sesuai dengan habitat alami tanaman seledri.

I. PENGUJIAN PROTOTYPE SISTEM

Pengujian *prototype* sistem dilakukan dengan cara *input* data sensor, pembacaan data sensor, pengiriman data sensor, dan menampilkan data sensor.

1. Sensor Kelembaban Tanah

Pengujian sensor kelembaban tanah dilakukan untuk menguji pembacaan sensor kelembaban tanah, pengujian sensor kelembaban tanah dijelaskan pada *Tabel*.

Tabel 2.Tabel pengujian sensor kelembaban tanah

No	Cara uji	Hasil yang diinginkan	hasil
1	Menggunakan tanah kering pada tanaman seledri	Sensor mencatat kelembaban tanah dibawah 20%	Berhasil
2	Menggunakan tanah basah pada tanaman seledri	Sensor mencatat kelembaban tanah diatas 40%	Berhasil

2. Pengujian Sensor DHT11

Pengujian sensor suhu dilakukan untuk menguji pembacaan sensor suhu udara / sensor DHT11, pengujian sensor DHT11 dijelaskan pada tabel 3.

Tabel 3. Tabel pengujian sensor kelembaban tanah

No	Cara uji	Hasil yang diinginkan	Hasil
1	Menggunakan tissue yang ditiup	Sensor mencatat suhu diatas 34 derajat	Berhasil
2	Menggunakan kipas	Sensor mencatat suhu di bawah 30 derajat	berhasil

3. Pengujian sensor kelembaban udara

Pengujian sensor kelembaban udara dilakukan untuk menguji pembacaan sensor kelembaban udara / sensor DHT11, pengujian sensor DHT11 dijelaskan pada tabel 4.

Tabel 4. Tabel pengujian sensor kelembaban udara

No	Cara uji	Hasil yang diinginkan	Hasil
1	Menggunakan tissue yang ditutup dengan tissue yang basah	Sensor mencatat kelembaban udara diatas 80%	Berhasil
2	Menggunakan kipas	Sensor mencatat suhu di bawah 80%	berhasil

4. Pengujian LCD

Pengujian LCD dilakukan untuk menguji LCD, dapat menampilkan data *input* teks stasis dan teks berjalan pengujian LCD dijelaskan pada tabel 5.

Tabel 5. Tabel pengujian sensor kelembaban udara

No	Cara uji	Hasil yang diinginkan	hasil
1	Menggunakan teks stasis	Menampilkan <i>input</i> teks stasis	Berhasil
2	Menggunakan <i>input</i> teks berjalan	Menampilkan teks berjalan	berhasil

5. Pengujian Relay dan Pompa

Pengujian *relay* dan pompa dilakukan untuk menguji otomasi pompa air pada saat sensor

kelembaban tanah di bawah 30% dan diatas 42% , pengujian.

Tabel 6. Tabel pengujian sensor kelembaban udara

No	Cara uji	Hasil yang diinginkan	hasil
1	Pembacaan sensor kelembaban tanah dibawah 34%	Relay ON, dan pompa menyala	Berhasil
2	Pembacaan sensor kelembaban tanah dibawah 40%	Relay OFF dan pompa berhenti	berhasil

6. Pengujian relay dan kipas

Pengujian *relay* dan kipas dilakukan untuk menguji, otomasi kipas pada saat sensor suhu di atas 34 derajat dan kelembaban udara di atas 80%, pengujian *Relay* dan kipas dijelaskan pada tabel 7.

Tabel 7. Tabel pengujian Relay dan Kipas

No	Cara uji	Hasil yang diinginkan	hasil
1	Pembacaan sensor sensor suhu diatas 34 derajat dan sensor kelembaban udara di atas 80%	Relay ON, dan Kipas menyala	Berhasil
2	Pembacaan sensor suhu dibawah 34 derajat kelembaban udara dibawah 80%	Relay OFF dan pompa berhenti	berhasil

7. Pengujian koneksi NodeMCU ESP8266 dengan Web

Penguji koneksi *NodeMCU ESP8266* dengan server web dilakukan untuk menguji *NodeMCU ESP8266* dapat dihubungkan dengan server Web dan jaringan internet. Pengujian koneksi *NodeMCU ESP8266* dengan server Web dijelaskan pada tabel 8.

Tabel 8. Tabel *NodeMCU ESP8266*

No	Cara uji	Hasil yang diinginkan	hasil
1	Menghubungkan <i>NodeMCU ESP8266</i> dengan internet	Terhubung dengan jaringan internet	Berhasil

2	Menghubungkan server NodeMCU ESP8266 dengan Web	Terhubung dengan server Web	berhasil
---	-------------------------------------------------	-----------------------------	----------

8. Pengujian Server Web

Pengujian server web dilakukan untuk menguji Web dapat menerima *input* dengan sesuai, dan dapat menampilkan data *input* tersebut. Pengujian Web dijelaskan pada tabel 9.

Tabel 9. Tabel pengujian Web

No	Cara uji	Hasil yang diinginkan	hasil
1	Menampilkan data <i>input</i>	Dapat Tampil	Berhasil
2	Menampilkan data dalam tabel	Dapat Tampil dalam Tabel	berhasil

J. PEMBAHASAN

Rancang bangun sistem monitoring penyiraman otomatis menggunakan sensor *kelembaban* tanah pada tanaman seledri berbasis *NodeMCU ESP8266*. Sistem ini dibangun dengan bahasa pemrograman C pada *software Arduino IDE* yang ditampilkan pada sebuah Web.

Prototype sistem berjalan dengan mendeteksi kelembaban tanah, suhu dan kelembaban udara kemudian menampilkan pada sebuah layar dan mengirim data tersebut agar ditampilkan pada sebuah Web dengan internet. Untuk pengendalian pompa air berjalan dengan mendeteksi kelembaban tanah dan juga suhu udara.

Berdasarkan pengujian yang dilakukan pada *prototype* Rancang bangun sistem monitoring penyiraman otomatis menggunakan sensor kelembaban tanah pada tanaman seledri berbasis *NodeMCU ESP8266* dan memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihan dari Rancang bangun sistem monitoring penyiraman otomatis menggunakan sensor kelembaban tanah pada tanaman seledri berbasis *NodeMCU ESP8266* adalah pemantauan dapat dilakukan tanpa harus mendatangi kebun karena pemantauan menggunakan jaringan yang dapat diakses dimanapun dan kapan pun selama *prototype* dan Web terhubung ke jaringan, adanya sensor suhu, kelembaban udara dan kipas dapat dilakukan secara *realtime* dan data tersebut tersimpan secara langsung.

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa Rancang bangun sistem monitoring penyiraman otomatis menggunakan sensor kelembaban tanah pada tanaman seledri berbasis *NodeMCU ESP8266*, dapat berjalan dengan

baik dan sesuai dengan fungsionalitas sistem yang dibutuhkan.

IV. KESIMPULAN

Setelah dilakukan pengujian dan analisa terhadap *prototype* otomatisasi penyiraman otomatis menggunakan sensor kelembaban tanah pada proyek tugas akhir ini, penelitian menyimpulkan beberapa hal terkait *prototype* sistem yang telah di buat yaitu Proses penyiraman tanaman otomatis dapat bekerja sesuai yang diinginkan, apabila tanah tanah kering kurang dari 40 maka pompa ON, ketika tanah lembab lebih dari 40 maka pompa akan OFF Data yang telah diambil dapat ditampilkan pada web yang berfungsi sebagai sistem monitoring petani seledri, sehingga petani seledri dapat melakukan pemantauan tanah, apabila tanah sudah mulai kering Dengan *prototype* dan Sistem yang dibuat diharapkan mampu untuk memudahkan petani dalam melihat kondisi tanah pada tanaman seledri.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. P. Embarsari, A. Taofik, dan B. Frasetya, "Pertumbuhan dan hasil seledri (*Apium Graveolens L.*) pada sistem hidroponik sumbu dengan jenis sumbu dan media tanam berbeda," *Jurnal Agro*, vol. 2, no. 2, hlm. 41–48, 2015.
- [2] U. Kurnia, F. Agus, A. Aimihardja, dan A. Dariah, "Sifat fisik tanah dan metode analisisnya," 2006.
- [3] R. Journey, *Agile data science: building data analytics applications with Hadoop*. O'Reilly Media, Inc., 2013.
- [4] A. T. H. Haviluddin dan D. Rahmawati, "Aplikasi program php dan Mysql," 2016.
- [5] A. Kadir, "Arduino dan Sensor," *Yogyakarta: Andi*, 2018.
- [6] S. Bagui dan R. Earp, *Essential sql on sql server 2008*. Jones & Bartlett Publishers, 2009.
- [7] H. Husdi, "monitoring kelembaban tanah pertanian menggunakan soil moisture sensor fc-28 dan *arduino uno*," *ILKOM Jurnal Ilmiah*, vol. 10, no. 2, hlm. 237–243, 2018.
- [8] M. Wicaksono dan D. Hidayat, "Mudah Belajar Mikrokontroler *Arduino*: Disertai 23 Proyek, Termasuk Proyek Ethernet Dan Wireless Client Server".
- [9] H. W. Saptaji, "Mudah belajar mikrokontroler dengan *arduino*," *Bandung: Widya Media*, 2015.
- [10] H. Santoso, *Panduan praktis Arduino untuk pemula*, vol. 1. ElangSakti. com, 2015.
- [11] T. Madcoms, "Pemrograman PHP dan MySQL untuk pemula," *Yogyakarta: CV Andi Offset*, 2016.
- [12] "PENDAFTARAN IT CLASS OWWI 2023," *Google Docs*. https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScG2sBUM5pWHwg5Zt7hA0WYIkaMZloX_y9rBQOi16kFYeJQYA/viewform?usp=embed_facebook (diakses 6 Juli 2023).
- [13] M. F. Wicaksono dan M. Qhadafhi, "Pengembangan Alat Pengenalan Bentuk Bangun Geometri Untuk Anak Usia Dini Berbasis Mikrokontroler," *Creative*

- Communication and Innovative Technology Journal*, vol. 12, no. 2, hlm. 186–196, 2019.
- [14] T. P. Tani, “Petunjuk Teknis Budidaya Seledri,” *Balai Penelitian Tanaman Sayuran*. Bandung, 2011.
- [15] A. Amuddin dan J. Sumarsono, “RANCANG BANGUN ALAT PENYIRAMAN TANAMAN DENGAN POMPA OTOMATIS SISTEM IRIGASI TETES PADA LAHAN KERING:(Design Tools Watering Plants With Automatic Pump to Drips Irrigation System For Dry Land),” *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem*, vol. 3, no. 1, hlm. 95–101, 2015.
- [16] C. P. Yahwe, F. A. Isnawaty, dan L. Aksara, “Rancang Bangun *Prototype* System Monitoring Kelembaban Tanah Melalui Sms Berdasarkan Hasil Penyiraman Tanaman ‘Studi Kasus Tanaman Cabai Dan Tomat,’” *Jurnal SemanTIK*, vol. 2, no. 1, hlm. 97–110, 2016.
- [17] P. Asriya dan M. Yusfi, “Rancang Bangun Sistem Monitoring Kelembaban Tanah Menggunakan Wireless Sensor Berbasis *Arduino Uno*,” *Jurnal Fisika Unand*, vol. 5, no. 4, hlm. 327–333, 2016.
- [18] A. Munawir, “Sistem pakar konsultasi siswa bermasalah: studi kasus MA Nurul Huda Ciamis,” 2011.
- [19] H. Soewandita, “Studi kesuburan tanah dan analisis kesesuaian lahan untuk komoditas tanaman perkebunan di Kabupaten Bengkalis,” *Jurnal sains dan teknologi Indonesia*, vol. 10, no. 2, 2008.
- [20] S. Moffett, R. McAdam, dan S. Parkinson, “Technological utilization for knowledge management,” *Knowledge and process management*, vol. 11, no. 3, hlm. 175–184, 2004.