

# IMPLEMENTASI SISTEM MONITORING PENGAIRAN PERTANIAN BAWANG MERAH DAN PENCAHAYAAN OTOMATIS DARI HAMA DAUN BAWANG BERBASIS INTERNET OF THINGS

Heri Wibowo, Mohammad Humam, Qirom

E-mail: [heri.wibowo232@gmail.com](mailto:heri.wibowo232@gmail.com)

DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama

Jln. Mataram No. 09 Tegal

Telp/Fax (0283) 352000

## ABSTRAK

Abstrak- Penelitian sistem monitoring pengairan pertanian bawang merah dan pencahayaan otomatis dari hama daun bawang berbasis *internet of things* bertujuan untuk merancang, membuat dan menguji sistem untuk dapat melakukan monitoring ketinggian air serta kondisi kelembaban tanah pada tanaman bawang merah. Metode yang digunakan pada penelitian ini meliputi prosedur penelitian dan metode pengumpulan data. Beberapa tahapan yang perlu diperhatikan yakni tahap perencanaan, analisis, rancangan atau desain, pengujian serta implementasi. Penelitian ini dilakukan di desa Jatirokeh kecamatan Songgom Kabupaten Brebes. Hasilnya sistem dapat memantau kondisi sawah secara *real time*. Metode *prototype* sistem monitoring *ESP8266* yang terkoneksi *wifi*, *ESP8266* akan mengirimkan data apabila *water level sensor* mendeteksi ketinggian air, *soil moisture sensor* membaca kondisi kelembaban tanah dengan mengirimkan hasil pembacaan sensor tersebut terlebih dahulu kemudian diproses menjadi data respon alat dan data akan ditampilkan pada *website*. Pada Modul *ESP8266* harus ditempatkan pada area atau lokasi yang mendapatkan jaringan *wifi*.

Kata kunci : *Soil Moisture Sensor, Water Level, Nodemcu ESP8266, Modul RTC DS3231*

## 1. Pendahuluan

Bawang merah (*Allium ascalonicum L*) merupakan sayuran umbi yang multiguna, dapat digunakan sebagai bumbu masakan, sayuran serta sebagai obat tradisional. Tanaman bawang merah merupakan tanaman yang hanya dapat ditanam dan dipanen saat musim kemarau, karena tanaman bawang merah memerlukan panas dan cahaya matahari minimal 12 jam. Tanaman bawang merah memiliki sistem perakaran yang dangkal dan sangat rentan terhadap hilangnya kelembaban dari lapisan atas tanah sehingga irigasi atau pengairan tambahan yang efisien harus disediakan untuk mempertahankan pertumbuhan.

Pengairan merupakan kegiatan memberi air pada tanaman untuk membantu pertumbuhan tanaman dan membantu penyerapan unsur hara oleh tanaman. Dalam melakukan pengairan pada tanaman bawang merah harus dipahami oleh petani, karena tanaman bawang merah membentuk umbi di dalam tanah, sehingga air yang terlalu banyak akan membuat umbi menjadi busuk. Sedangkan tanaman tersebut membutuhkan air dalam kondisi yang cukup sejak pertumbuhan awal hingga menjelang panen. Salah satu cara untuk mengatasinya dengan pembuatan bedengan pada lahan budidaya bawang merah. Waktu Pengairan Pada musim kemarau, pengairan tanaman bawang merah dapat diberikan setiap hari sejak tanaman ditanam hingga tanaman berumur 7 hari setelah terbentuk umbi hingga menjelang panen dihentikan. Oleh karena itu dituntut kepekaan petani dalam mengamati kebutuhan air bagi tanaman bawang merah.

Sementara itu petani bawang merah rela mengeluarkan modal besar dengan memberi

penerangan listrik di area persawahan bawang merah. Ini merupakan cara petani bawang merah menghalau kupu-kupu petelur yang jika dibiarkan bisa merugikan. Pasalnya jika kupu-kupu hinggap dan bertelur di daun bawang telur tersebut akan menetas menjadi ulat, sebagai makanannya ulat akan memakan daun bawang inilah musuh utama para petani bawang merah.

Lampu dipasang dipercaya menarik perhatian kupu-kupu agar tidak hinggap dan bertelur di daun bawang, kemudian dibawah lampu dipasang jebakan berisi air diharapkan kupu-kupu yang mendekati lampu akan jatuh tepat dibawah lampu otomatis terjebur ke air dan mati ditempat. Jebakan ini efektif dan mengurangi biaya produksi akan penanganan hama. Hitung saja jika penanganan hama dilakukan manual menggunakan tenaga manusia tentu akan memakan biaya yang tidak sedikit dengan dipasang teknologi otomatis yang aplikasikan pada lampu yang dapat menyalakan atau mematikan lampu secara otomatis biaya tersebut bisa ditekan.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka penelitian ini mengambil judul “IMPLEMENTASI SISTEM MONITORING PENGAIRAN PERTANIAN BAWANG MERAH DAN PENCAHAYAAN OTOMATIS DARI HAMA DAUN BAWANG BERBASIS INTERNET OF THINGS”.

## 2. Metode Penelitian

Alur prosedur penelitian dapat dilihat dibawah ini :

1. Rencana atau planning merupakan langkah awal dalam melakukan penelitian, perlu

sebuah rencana yang tersusun dengan baik guna mendapatkan hasil yang obyektif. Setelah mengetahui permasalahan yang ada pada objek penelitian dan menemukan solusi yang mungkin bisa dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut maka dibuat *prototype sistem monitorong* pengairan dan pencahayaan otomatis pada tanaman bawang merah menggunakan *microkontroller* Node MCU ESP 8266 , sensor kelembaban tanah, sensor ketinggian air, relay, modul RTC DS3231, lampu LED, pompa mini, *sprinkler* dan *website* untuk memonitoring data sensor yang dihasilkan.

- Analisis berisi langkah-langkah awal mengumpulkan data, penyusunan dan penganalisaan hingga dibutuhkan untuk menghasilkan produk. Melakukan analisa permasalahan yang dialami petani untuk memonitoring sawahnya yang jauh dari rumah.

Adapun data yang digunakan dalam rancang bangun *prototype sistem* pengairan pertanian bawang merah dan pencahayaan otomatis dari hama daun bawang berbasis *internet of things* terhubung pada website ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer yaitu data yang diperoleh peneliti secara langsung dari sumber aslinya dengan cara observasi, wawancara maupun studi pustaka guna untuk menyelesaikan permasalahan yang sedang ditangani. Data sekunder adalah data yang diperoleh peneliti dari sumber yang sudah ada.

- Rancangan atau desain merupakan tahap pengembangan setelah analisis dilakukan. Rancang bangun *prototype sistem* pengairan pertanian bawang merah dan pencahayaan otomatis dari hama daun bawang berbasis *internet of things* yang terhubung pada website menggunakan *flowchart* untuk alur kerja alat. Terdapat rangkaian perangkat keras dan desain *input* atau *output* yang akan digunakan.
- Implementasi. Hasil dari penelitian ini akan diuji coba secara *real* dalam bentuk *prototype* untuk menilai seberapa baik sistem monitoring ketinggian air menggunakan *water level sensor* dan mengetahui kondisi kelembaban tanah menggunakan *soil moisture sensor* yang terhubung pada *website* yang telah dibuat. Memperbaiki bila ada kesalahan-kesalahan yang terjadi, kemudian hasil dari uji coba tersebut akan diimplementasikan sebagai pemodelan rancang bangun *prototype sistem* pengairan pertanian bawang merah dan

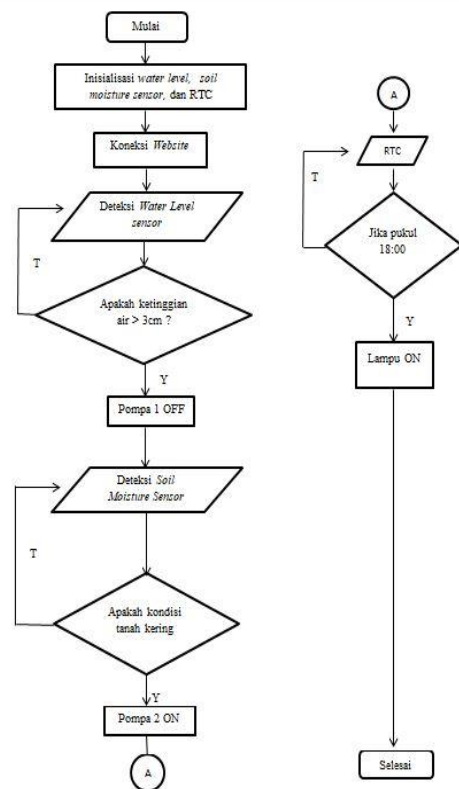
pencahayaan otomatis dari hama daun bawang berbasis *internet of things*.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Gambaran umum perancangan sistem yang akan dibuat pertama Mikrokontroler melakukan autentikasi Wi-Fi. Perancangan sistem berikutnya berjalan secara otomatis *Soil Moisture Sensor* membaca kondisi kelembaban tanah, *Water level Sensor* membaca ketinggian air. Hasil dari pembacaan kondisi kelembaban tanah dan nilai ketinggian air dapat ditampilkan pada website yang terhubung pada jaringan Wi-Fi. Perancangan sistem yang lebih spesifikakan digambarkan dalam bentuk Flowchart dan Diagram Blok.

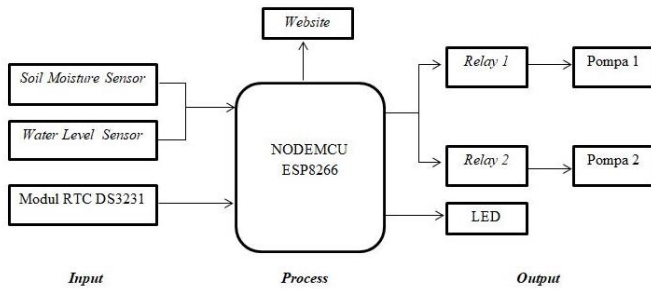
#### 1. Flowchart

*Flowchart* adalah bagian alur yang menggambarkan tentang urutan langkah jalanya suatu progam dalam sebuah bagan dengan simbol-simbol bagan yang sudah ditentukan. Dalam model penelitian ini perancangan sistem akan dibuat, sistem yang pertama pembacaan sensor ketinggian air dan sensor kelembaban tanah untuk menyalakan atau mematikan pompa air. Sedangkan modul *real time clock* untuk menyalakan atau mematikan lampu pencahayaan dari hama secara otomatis berdasarkan waktu yang telah ditentukan. Kemudian *website* untuk memonitoring data yang dihasilkan.



Gambar 1. Flowchart Alur Website

## 2. Diagram Blok



Gambar 2. Diagram Blok

### 1. Implementasi Perangkat Keras

Instalasi perangkat keras merupakan suatu proses instalasi alat atau perakitan alat yang digunakan dalam perancangan *prototype* sistem pengairan pertanian bawang merah dan pencahayaan otomatis dari hama daun bawang berbasis *internet of things*

Adapun perangkat keras yang digunakan sebagai berikut:

1. NodeMCU ESP 8266
2. *Sensor Water Level* / Sensor Ketinggian Air
3. *Sensor Soil Moisture*
4. LCD 16x2 I2C
5. LED
6. *Sprinkler*
7. Pompa Mini
8. *Relay 2 Channel*
9. Kabel *jumper(female to female, male to male, female to male)*
10. *Bread Board*
11. Modul ADC ADS1115
12. Adaptor 5 volt
13. HP intel core i3 RAM 4GB
14. Xiaomi Redmi 9

### 2. Implementasi Perangkat Lunak

Adapun perangkat lunak yang dapat digunakan untuk mengimplementasikan sistem ini adalah sebagai berikut:

1. Arduino IDE
2. *Website*

### 3. Implementasi Sistem

Setelah melakukan analisis permasalahan dan telah dibuatnya sebuah sistem yang dapat menjawab permasalahan yang ada, maka tahap selanjutnya adalah implementasi sistem. Penerapan *source code* atau proses memprogram alat yang digunakan dalam membangun sistem monitoring.

- a. Berikut merupakan *source code library*, deklarasi pin dan *variable* pada bagian awal pengenalan program.

```
#include <ESP8266WiFi.h>
```

```
#include <BlynkSimpleEsp8266.h>
#include <WiFiClient.h>
#include <ThingSpeak.h>
#include <RTCLib.h>
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <Adafruit_ADS1015.h>
```

```
Adafruit_ADS1115 ads;
SimpleTimer timer;
RTC_DS3231 rtc;
LiquidCrystal_I2C
lcd(0x27,16,2);
int relay1 = 14;
int relay2 = 12;
int lamp = 16;
```

```
#define pinSensor A0
int sensorValue = 0;
float tinggiAir = 0;
int nilaiMax = 1023;
float panjangSensor = 4.0;
```

- b. Berikut merupakan *source code* untuk koneksi ke jaringan wifi agar bisa terhubung dengan server.

```
char ssid[] = "Alya Wifi";
char pass[] = "dede baim";
const char *host = "184.106.153.149"; //
host Thingspeak, bisa gunakan juga
api.thingspeak.com
int channelTS = 1415421; //Ganti dengan
Channel ID anda
float kelembaban1 = 0;
float kelembaban2 = 0;
WiFiClient client;
const char *writeAPI =
"6T5MGMXQHCQH110U"; //Ganti
dengan Write API Key ThingSpeak
Channel Anda
```

- c. Berikut merupakan *source code* untuk menampilkan karakter pada LCD

```
void setup() {
  Serial.begin(115200);
  lcd.begin();
  lcd.backlight();
  lcd.setCursor(1,0);
  lcd.print("SELAMAT DATANG");
  delay(2000);
  lcd.clear();
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("PROJECT TA KAMI");
  delay(2000);
  lcd.clear();

  lcd.setCursor(2,0);
```

```

lcd.print("DIBUAT OLEH:");
lcd.setCursor(3,1);
lcd.print("HERI WIBOWO");
delay(3000);
lcd.clear();

lcd.setCursor(1,0);
lcd.print("DODI PRAMUDYA");
lcd.setCursor(2,1);
lcd.print("DWI DARYANTI");
delay(3000);
lcd.clear();
lcd.setBacklight(Low);

```

- d. Berikut merupakan *source code* untuk koneksi *soil moisture sensor*

```

void soilMoisture(){
int16_t adc0, adc1;
Serial.println(" ");
adc0 = ads.readADC_SingleEnded(0);
kelembaban1 = adc0 / 25;
adc1 = ads.readADC_SingleEnded(1);
kelembaban2 = adc1 / 25;
Serial.print("Nilai Sensor Kelembaban 1
: "); Serial.println(kelembaban1);
Serial.print("Nilai Sensor Kelembaban
2 : "); Serial.println(kelembaban2);
Serial.println(" ");
if (kelembaban1>500){
Serial.println("KERING");//ke serial
monitor
digitalWrite(relay2,Low);
}
if (kelembaban1<500){
Serial.println("BASAHAH");//ke serial
monitor
digitalWrite(relay2,HIGH);
}
if (kelembaban2>500){
Serial.println("KERING");//ke serial
monitor
digitalWrite(relay2,Low);
}
else if (kelembaban2<500){
Serial.println("BASAHAH");//ke serial
monitor
digitalWrite(relay2,HIGH);
}
}

```

- e. Berikut merupakan *source code* untuk koneksi *water level sensor*.

```

void waterlevel(){
sensorValue = analogRead(pinSensor);
tinggiAir =
sensorValue*panjangSensor/nilaiMax;

```

```

Serial.print("Tinggi Air :");
Serial.println(tinggiAir);
if (tinggiAir > 3){
digitalWrite(relay1, HIGH);
}
else {
digitalWrite(relay1, Low);
}

```

- f. Berikut merupakan *source code* untuk koneksi *modul RTC DS3231*

```

void lampu(){
DateTime now = rtc.now();
//Menampilkan RTC pada variable now
String currentTime = String(now.hour())
+ ":" + now.minute() + ":" +
now.second();
Serial.print("Jam Mengatur Nyala
Lampu : ");
Serial.print(now.hour());
//Menampilkan Jam
Serial.print(":");
Serial.print(now.minute());
//Menampilkan Menit
Serial.print(":");
Serial.print(now.second());
//Menampilkan Detik
Serial.println();
if (now.hour() == hourLampOn &&
now.minute() == minuteLampOn &&
now.second() == secondLampOn){
digitalWrite(lamp, HIGH);
Serial.println("LAMPU ON");
}
else if (now.hour() == hourLampOff &&
now.minute() == minuteLampOff &&
now.second() == secondLampOff) {
digitalWrite(lamp, Low);
Serial.println("LAMPU OFF");
}
}

void loop() {
timer.run();
lampu();
soilMoisture();

ThingSpeak.writeField(channelTS,1,kelembaban1,writeAPI); // field 1

ThingSpeak.writeField(channelTS,2,kelembaban2,writeAPI); // field 2
waterlevel();

ThingSpeak.writeField(channelTS,3,tinggiAir,writeAPI); // field 3
delay(50);
}

```

#### 4. Hasil Pengujian Alat

Tahap pengujian merupakan hal yang dilakukan untuk menentukan apakah perangkat lunak sudah berjalan dengan lancar, tidak memiliki masalah *error* dan sudah sesuai yang diharapkan atau belum.

1. Hasil pengujian *Water Level Sensor* sebagai sensor ketinggian air yang terhubung dengan pompa 1 untuk mengisi bedengan sawah, dimana apabila ketinggian air  $> 3$  cm pompa mati dan sebaliknya apabila ketinggian air  $< 3$  cm pompa menyala.

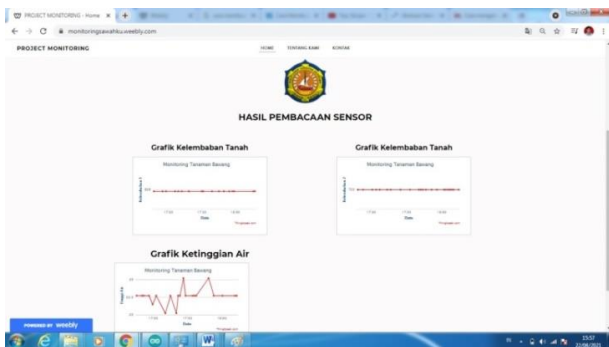
2. Hasil Pengujian *Soil Moisture Sensor* sebagai sensor kelembaban tanah.

untuk penyiraman otomatis apabila nilai kelembaban tanah  $> 500$  maka akan menampilkan kondisi tanah kering pompa 2 mati. Begitupun sebaliknya apabila nilai kelembaban  $< 500$  maka akan menampilkan kondisi tanah basah pompa 2 akan menyala.

#### 5. Hasil Produk

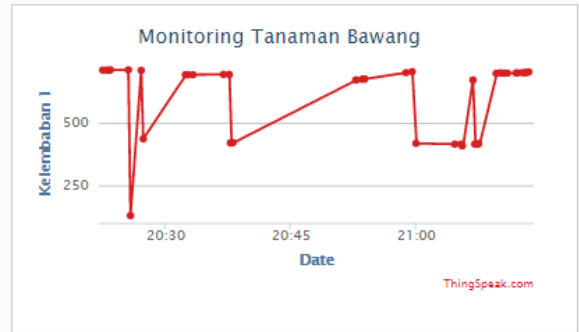


Gambar 3. *Prototype* Pertanian Bawang Merah



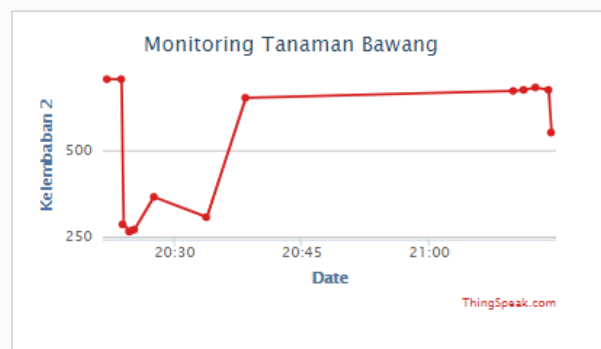
Gambar 4. Tampilan Sistem Monitoring Pada *Website*

#### Grafik Kelembaban Tanah



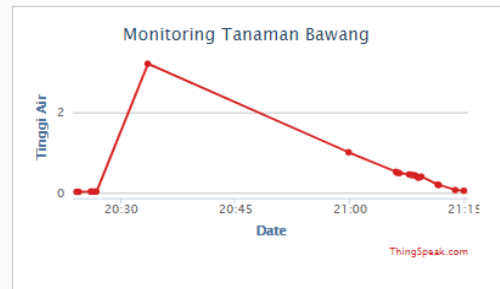
Gambar 5. Tampilan Grafik Kelembaban Tanah 1

#### Grafik Kelembaban Tanah



Gambar 6. Tampilan Grafik Kelembaban Tanah 2

#### Grafik Ketinggian Air



Gambar 7. Tampilan Grafik Ketinggian Air

#### 4. Kesimpulan

Adapun kesimpulan dari pembuatan sistem monitoring pengairan pertanian tanaman bawang dan pencahayaan otomatis dari hama daun bawang berbasis *internet of things* yang terhubung pada *website* dapat diimplementasikan secara *real* dalam bentuk *prototype*. Hasil uji coba menunjukkan bahwa sistem yang telah dibuat berjalan dengan baik. Sistem mampu membaca keadaan ketinggian air dan kondisi kelembaban tanah melalui *website* yang terhubung pada Wi-Fi.

## 5. Daftar Pustaka

- [1] Z. Arifin and M. Saeri, "Pengelolaan Air dan Mulsa pada Tanaman Bawang Merah di Lahan Kering (Water Management and Mulch on Shalot in Dry Land)," *Jurnal Hortikultura*, vol. 29, no. 2, p. 159, 2020, doi: 10.21082/jhort.v29n2.2019.p159-168.
- [2] J. Coding *et al.*, "SISTEM PENERANGAN RUMAH OTOMATIS DENGAN SENSOR CAHAYA BERBASIS MIKROKONTROLER," vol. 01, no. 2, pp. 1–9, 2013.
- [3] E. Wahjunie, O. Haridjaja, and S. H., "Pergerakan Air pada Tanah dengan Karakteristik Pori Berbeda dan Pengaruhnya pada Ketersediaan Air bagi Tanaman," 2008.
- [4] D. D. S. Fatimah, "Perancangan Pengendali Lampu Rumah Otomatis Berbasis Arduino Nano," *J. Algoritma*, vol. 14, no. 2, pp. 470–477, 2015, doi: 10.33364/algoritma/v.14-2.470.
- [5] E. B. Raharjo, S. Marwanto, and A. Romadhona, "Rancangan Sistem Monitoring Suhu Dan Kelembapan Ruang Server," *Teknika*, vol. 6, no. 2, pp. 61–68, 2019.
- [6] E. Sorongan, Q. Hidayati, and K. Priyono, "ThingSpeak sebagai Sistem Monitoring Tangki SPBU Berbasis Internet of Things," vol. 3, no. 2, pp. 219–224, 2018, doi: 10.31544/jtera.v3.i2.2018.219-224.
- [7] H. Prayudha, "Pengairan pada Saluran Irigasi. Ditjen Pengairan. Badan Penerbit PU.," 2013.
- [8] H. A. Karim, A. Jamal, and T. Sutrisno, "Respon Pemberian Pupuk Mikrobat Dengan Berat Umbi Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L)," *AGROVITAL J. Ilmu Pertan.*, vol. 4, no. 1, p. 24, 2019, doi: 10.35329/agrovital.v4i1.321.
- [9] D. Ratnasari, "Mengendalikan Hama dan Penyakit Secara Alami," *13 Juni 2017*, p. 1, 2017, [Online]. Available: <http://kalteng.litbang.pertanian.go.id/ind/index.php/publikasi-mainmenu-47-47/artikel/609-mengendalikan-hama-dan-penyakit-secara-alami>.
- [10] D. A. Putra, T. Rahmadani, A. D. Wicaksono, and A. Triwiyatno, "Sistem Pendeteksi Kadar Gas Methana ( Ch 4 ) Berbasis Iot Menggunakan Nodemcu Esp8266 Dan Sensor Gas Mq-5," *Transient*, vol. 8, no. 2, pp. 5–10, 2019.
- [11] M. Y. Iqbar, K. Paranita, and K. Riyanti, "Rancang Bangun Lampu Portable Otomatis Menggunakan Rtc Berbasis Arduino," *Antivirus*, vol. 14, no. 1, pp. 51–62, 2020.
- [12] L. I. Tarigan, S. S. D. Saripurna, and S. Murniyanti, "Rancang Bangun Mesin Pompa Air Otomatis Untuk Penyaluran Air Dari Tangki Ke Kran Pengambilan Air Di Desa Regaji Menggunakan Teknik Counter Berbasis Mikrokontroler," *J-SISKO TECH (Jurnal Teknol. Sist. Inf. dan Sist. Komput. TGD)*, vol. 3, no. 2, p. 81, 2020, doi: 10.53513/jsk.v3i2.2037.
- [13] J. Orianta, "Mengenal Sprinkler dan Fungsinya pada Taman," 2017. <http://www.home.co.id/read/1561/mengenal-sprinkler-dan-fungsinya-pada-taman> (accessed Sep. 21, 2021).
- [14] S. Lestari, "Pembuatan Alat Ukur Kelembaban Tanah Menggunakan Sensor Soil Moisture YL-39 Berbasis Atmega-328P," *Univ. Sumatera Utara*, 2018.
- [15] R. S. Kusumadiarti and H. Qodawi, "Implementasi Sensor Water Level Dalam Sistem Pengatur Debit Air Di Pesawahan," *J. Petik*, vol. 7, no. 1, pp. 19–29, 2021, doi: 10.31980/jpetik.v7i1.957.
- [16] M. Saleh and M. Haryanti, "Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Relay," *J. Teknol. Elektro, Univ. Buana*, vol. 8, no. 2, pp. 87–94, 2017, [Online]. Available: <https://media.neliti.com/media/publications/141935-ID-perancangan-simulasi-sistem-pemantauan-p.pdf>.
- [17] T. Suryana, "Menghidupkan Lampu Dengan Menggunakan Sensor LDR pada NODEMCU Abstrak : Pendahuluan."
- [18] A. C. Boyong, "PROTOTYPE PENGENDALI PINTU GARASI MENGGUNAKAN SISTEM MINIMUM ARDUINO MEGA 2560 PROTOTYPE PENGENDALI PINTU GARASI MENGGUNAKAN SISTEM MINIMUM ARDUINO MEGA 2560," 2019.
- [19] Y. N. I. Fathulrohman and M. K. Asep Saepuloh, ST., "Alat Monitoring Suhu Dan Kelembaban Menggunakan Arduino Uno," *J. Manaj. Dan Tek. Inform.*, vol. 02, no. 01, pp. 161–171, 2018, [Online]. Available: <http://jurnal.stmik-dci.ac.id/index.php/jumantaka/article/viewFile/413/467>.
- [20] D. Nusyirwan, "'Fun Book' Rak Buku Otomatis Berbasis Arduino Dan Bluetooth Pada Perpustakaan Untuk Meningkatkan Kualitas Siswa," *J. Ilm. Pendidik. Tek. dan Kejuru.*, vol. 12, no. 2, p. 94, 2019, doi: 10.20961/jiptek.v12i2.31140.