

Alat Penyiraman Tanaman Otomatis Untuk Pertanian Amazing Farm Berbasis IoT

Nisa Handiani¹, Rangga Sanjaya²

¹Program Studi Teknik Informatika, Universitas Adhirajasa Reswara Sanjaya

²Program Studi Sistem Informasi, Universitas Adhirajasa Reswara Sanjaya

e-mail: handianinisa@gmail.com, rangga@ars.ac.id

Abstrak

Di Indonesia teknologi *Internet of Things* (IoT) semakin berkembang pesat. Penerapan IoT sendiri dalam kehidupan sehari-hari sudah merambat ke berbagai bidang, salah satunya adalah pertanian. Di Desa Arjasari terdapat pertanian yang bernama Amazing Farm. Pertanian ini masih menggunakan penyiraman manual, sehingga mengakibatkan proses penyiraman menjadi kurang efisien. Proses penyiraman pun memiliki jadwal tersendiri, namun pada prakteknya terkadang para petani terlambat melakukan penyiraman. Hal ini membuat tanaman tidak tersiram dengan baik sesuai dengan kebutuhan. Untuk mengatasi masalah tersebut, peneliti akan merancang sebuah alat penyiraman otomatis berbasis IoT. Perangkat ini dirancang menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai *mikrokontroler* dan *soil moisture* sebagai sensor kelembapan tanah. Dalam pengembangan sistem, peneliti menggunakan model *Waterfall*, tahapannya dimulai dari Analisis, Desain, Implementasi, dan Pengujian. Pada penelitian ini, perangkat akan bekerja berdasarkan kelembapan tanah. Jika sensor membaca kelembapan tanah kurang dari 40%, maka pompa akan menyala secara otomatis. Dan nilai dari kelembapan tanah tersebut akan ditampilkan ke LCD. Dengan demikian perancangan perangkat IoT dapat membantu petani dalam proses penyiraman agar lebih efektif dan efisien. Selain itu, perangkat ini juga dapat membuat tanaman berada dalam kelembapan tanah yang baik dan stabil.

Kata kunci—IoT, Penyiraman Otomatis, Sensor Kelembapan Tanah, *Waterfall*

Abstract

In Indonesia, Internet of Things (IoT) technology is growing rapidly. The application of IoT itself in everyday life has spread to various fields, one of which is agriculture. In Arjasari Village there is a farm called Amazing Farm. This farm still uses manual watering, resulting in a less efficient watering process. The watering process also has its own schedule, but in practice sometimes farmers are late in watering. This makes the plants not watered properly as needed. To overcome this problem, researchers will design an IoT-based automatic watering device. This device is designed using NodeMCU ESP8266 as a microcontroller and soil moisture as a soil moisture sensor. In developing the system, researchers use the Waterfall model, the stages starting from Analysis, Design, Implementation, and Testing. In this study, the device will work based on soil moisture. If the sensor reads the soil moisture is less than 40%, the pump will start automatically. And the value of the soil moisture will be displayed on the LCD. This designing an IoT device can help farmers in the watering process to make it more effective and efficient. In addition, this device can also keep plants in good and stable soil moisture.

Keywords—Automatic Watering, IoT, Soil Moisture Sensor, *Waterfall*

Corresponding Author:

Rangga Sanjaya,

Email: rangga@ars.ac.id

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraris yakni sebuah negara yang sebagian besar penduduknya bekerja disektor pertanian [1]. Di daerah Arjasi Kecamatan Banjaran Kabupaten Bandung terdapat sebuah pertanian yang bernama Amazing Farm. Amazing Farm merupakan pertanian yang menanam berbagai macam sayuran dengan media tanam yang beragam. Salah satunya menggunakan media tanam pupuk kandang. Petanian ini menanam banyak tanaman dan sayuran, diantaranya: *green kale red kale*, *baby romaine*, *kalian*, *baby spinach*, *wild rocket*, *pakcoy putih*, *coriander*, bayam hijau, kangkung, cabai, berbagai jenis *salanova* dan sebagainya.

Dalam sebuah pertanian atau kegiatan menanam, ada hal yang sangat penting yaitu proses penyiraman tanaman. Proses penyiraman yang dilakukan oleh Pertanian Amazing Farm adalah penyiraman manual dan memiliki jadwal tersendiri, namun pada prakteknya terkadang para petani terlambat melakukan penyiraman. Hal ini mengakibatkan proses penyiraman menjadi kurang efisien dan tanaman tidak tersiram sesuai kebutuhannya.

Tanaman harus disiram sesuai dengan kebutuhannya, jika tanaman kekurangan air maka akan menyebabkan daun pada tanaman menjadi layu, dikarenakan penyerapan air tidak dapat mengimbangi kecepatan penguapan air dari tanaman [2]. Tidak hanya kekurangan air, kelebihan air juga dapat mempengaruhi turgor sel sehingga mengurangi pengembangan sel, sintesis protein, dan sintesis dinding sel [3]. Ada kemungkinan terjadinya kekurangan ataupun kelebihan air dalam Pertanian Amazing Farm, karena masih menggunakan penyiraman manual.

Teknologi di Indonesia semakin berkembang pesat. Salah satunya ditandai dengan kehadiran perangkat *Internet of Things* (IoT). IoT merupakan konsep dimana koneksi internet diperluas ke perangkat fisik yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Perangkat tersebut dapat saling bertukar informasi dengan perangkat yang lainnya [4]. Jika berbicara tentang teknologi, tentunya tidak bisa dipisahkan dari kehidupan dan aktivitas manusia. Penerapan IoT sendiri dalam kehidupan sehari-hari sudah merambat keberbagai bidang, mulai dari bidang pendidikan, kesehatan, ekonomi, keamanan, transportasi, dan bidang lainnya.

Terdapat beberapa penelitian yang menerapkan IoT. Salah satunya penelitian yang dilakukan oleh Jumingin, Atina, dan Agung pada tahun 2022, menghasilkan alat penyiraman tanaman secara otomatis berbasis IoT menggunakan sensor DHT11. Sensor DHT11 akan mendeteksi temperatur udara, jika lebih dari 30°C maka secara otomatis pompa akan mengalirkan air. Dan apabila sensor DHT11 mendeteksi temperatur udara kurang dari 30°C, pompa air akan mati [5].

Penelitian lainnya dilakukan oleh Hari, Julian, dan Made pada tahun 2021 menghasilkan suatu sistem *monitoring* penyiram tanaman padi berbasis IoT. Sistem ini mampu menyiram tanaman sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan. Pengaturan jadwal dapat dilakukan melalui aplikasi *mobile* yang telah diciptakan [6].

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Nur dan Syaddam pada tahun 2022. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kondisi tanah, apakah tanah tersebut kering atau basah. Hasil pengujian sistem secara keseluruhan dapat diterapkan pada media tanaman dan memberikan dampak kenaikan dan kestabilan dari kelembapan tanah [7].

Berdasarkan permasalahan dan penelitian sebelumnya, maka peneliti akan membangun sebuah alat penyiraman tanaman otomatis berbasis IoT. Alat ini akan melakukan penyiraman tanaman otomatis berdasarkan dengan kelembapan tanah.

1.1 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang, maka identifikasi masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara membuat proses penyiraman tanaman pada Pertanian Amazing Farm menjadi lebih efektif dan efisien?
2. Bagaimana mengontrol penyiraman, agar tanaman tidak kelebihan ataupun kekurangan air?
3. Bagaimana cara mengetahui kondisi tanah yang kering, normal, dan basah pada tanaman?

1.2 Tujuan Masalah

Terkait dengan identifikasi masalah diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Membangun sebuah alat penyiraman tanaman otomatis berbasis *Internet of Things* (IoT).
2. Merancang alat penyiraman otomatis yang berjalan berdasarkan kelembapan tanah.
3. Menampilkan nilai yang didapat dari sensor kelembapan tanah ke dalam LCD, agar petani dapat memantau kondisi tanah.

1.3 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat kepada beberapa pihak:

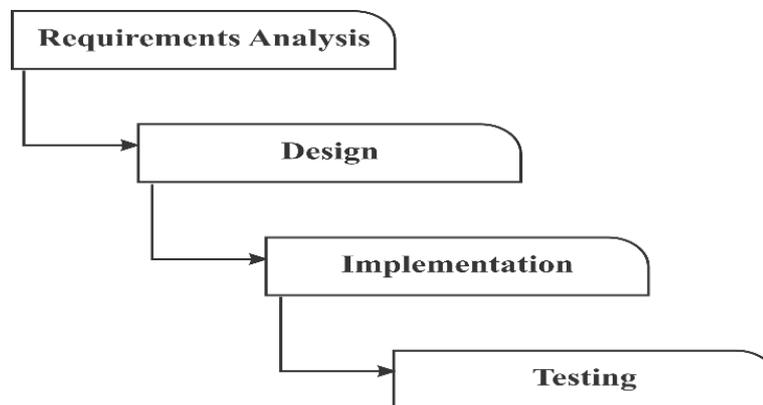
1. Akademik
Penelitian ini diharapkan bermanfaat dalam memberikan referensi tambahan, memperluas pemahaman, dan dapat mempermudah dalam pembuatan penelitian lanjutan.
2. Pertanian Amazing Farm
Penelitian ini diharapkan mampu mengatasi permasalahan yang ada di Pertanian Amazing Farm. Penelitian ini berfokus pada pembuatan alat penyiraman tanaman otomatis berbasis IoT, dimana alat ini akan mempermudah petani dalam proses penyiraman tanaman agar lebih efektif, efisien, dan dapat mengontrol kelembapan tanah. Dengan adanya alat ini diharapkan mampu meminimalisir terjadinya kerusakan atau pembusukan pada tanaman.

1.4 Ruang Lingkup

1. Perancangan alat penyiraman otomatis berbasis IoT berdasarkan sensor kelembapan tanah.
2. Penelitian ini bertempat di Pertanian Amazing Farm yang berlokasi di Desa Arjasari
3. Mikrokontroler yang digunakan adalah NodeMCU ESP8266.
4. Informasi yang ditampilkan adalah nilai kelembapan tanah dan akan ditampilkan melalui *Liquid Crystal Display* (LCD).
5. Sistem ini dirancang menggunakan software Arduino IDE versi 2.1.1.
6. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode SDLC dengan menggunakan model *waterfall*.

2. METODE PENELITIAN

Metodelogi pengembangan sistem dalam penelitian ini menggunakan *System Development Life Cycle* (SDLC). Model SDLC yang digunakan peneliti adalah *Waterfall*. Model *waterfall* sering digunakan dalam pengembangan sistem informasi atau perangkat lunak dengan menggunakan pendekatan sistematis dan berurutan [8]. Gambar 1. adalah rangkaian dari tahapan model *Waterfall*.



Gambar 1. Model Waterfall

2.1 Requirements Analysis

Tahapan ini menjelaskan mengenai pengumpulan data yang digunakan dalam pembuatan sistem. Pengumpulan data diperlukan untuk mencari informasi, fakta, ataupun data-data yang relevan. Proses pengumpulan data yang dilakukan peneliti adalah observasi, wawancara, dan studi literatur. Informasi yang telah didapat akan dianalisis untuk mengetahui sistem seperti apa yang dibutuhkan oleh Pertanian Amazing Farm.

A. Observasi

Peneliti telah melakukan observasi ke Pertanian Amazing Farm. Observasi dilakukan dengan mengamati kejadian atau peristiwa yang terjadi pada Pertanian Amazing Farm secara langsung. Informasi yang didapat dari hasil observasi ini mengenai proses penyiraman tanaman dan waktu yang dilakukan pada proses penyiraman tanaman.

B. Wawancara

Pengumpulan data melalui wawancara telah peneliti lakukan. Wawancara dilakukan dengan salah satu penanggung jawab dari Pertanian Amazing Farm yaitu Bapak Ade Lindra Nurjaman. Informasi yang didapatkan dari hasil wawancara ini mengenai cara menyiram tanaman, waktu penyiraman tanaman, dan akibat dari kerusakan tanaman yang dialami.

C. Studi Literatur

Pengumpulan data dapat bersumber dari buku, jurnal, artikel, seminar, dan sebagainya. Peneliti sudah melakukan studi literatur yang berkaitan dengan *Internet of Things* (IoT), alat penyiraman otomatis, sensor kelembapan tanah, dan *Waterfall*.

2.2 Design

Desain merupakan perancangan teknis dari perangkat yang akan dibangun untuk membantu dalam mendefinisikan arsitektur sistem secara keseluruhan. Pada tahap ini, peneliti akan melakukan perancangan alur kerja sistem dan model perancangan alat.

2.3 Implementation

Pada tahap ini peneliti akan mengimplementasikan alat penyiraman otomatis berbasis IoT kepada Pertanian Amazing Farm. Alat ini nantinya akan diimplementasikan pada tanaman yang menggunakan media tanam pupuk kandang. Untuk tanamannya sendiri akan menggunakan tanaman cabai.

2.4 Testing

Pada tahap pengujian bertujuan untuk memastikan bahwa perangkat yang dibangun sudah berfungsi dengan baik sesuai rencana. Pengujian yang dilakukan peneliti diantaranya:

1. Pengujian perangkat: Sensor, Pompa Air, dan LCD.
2. Perbandingan jumlah dan waktu antara proses penyiraman manual dengan penyiraman otomatis.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan dalam penelitian ini meliputi kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak.

A. Perangkat Keras (*Hardware*)

1. NodeMCU ESP8266

NodeMCU adalah suatu *opensource platform* IoT dan *kit* pengembangan yang menggunakan bahasa pemrograman *eLua* untuk membantu pengembang dalam menciptakan produk IoT, atau dapat menggunakan sketsa dengan Arduino IDE. NodeMCU juga memiliki papan yang sangat kompak dengan dimensi panjang 4,83 cm,

lebar 2,54 cm, dan berat 7 gram. ESP8266 sendiri adalah *chip WiFi* dengan tumpukan protokol *TCP/IP* yang lengkap [9].

2. *Soil Moisture Robotdyn / Sensor Kelembapan Tanah*

Sensor *Soil Moisture* merupakan alat yang memiliki kemampuan untuk mengukur tingkat kelembapan dalam tanah. Kadar air yang tinggi membuat tanah menjadi lebih baik dalam menghantarkan arus listrik, mengindikasikan kelembapan yang tinggi, sementara tanah yang kering memiliki resistansi yang lebih tinggi dan kelembapan yang rendah. Sensor ini memiliki tiga pin yang memiliki tugas masing-masing, yaitu: *output analog* (kabel biru), *Ground* (kabel hitam), dan *Power* (kabel merah) [10].

3. *Modul Relay 2 chanel*

Relay merupakan komponen listrik yang berfungsi untuk menghubungkan atau memutuskan aliran listrik dari satu rangkaian ke rangkaian lainnya. Pada prinsipnya, relay adalah sebuah mekanisme saklar yang memiliki lilitan kawat di sekitar batang besi (*solenoid*). Ketika arus listrik mengalir melalui *solenoid*, batang besi akan tertarik oleh gaya magnet yang dihasilkan, mengakibatkan kontak saklar tertutup. Setelah arus berhenti mengalir, gaya magnet menghilang, dan batang besi kembali ke posisi semula, membuka kembali kontak saklar [10].

4. *Pompa Air*

Pompa air adalah alat yang berfungsi untuk mengalihkan air dari satu tempat ke tempat lain melalui pipa atau saluran. Di dalam pompa air, terdapat komponen *motor* dan *impeller* yang bekerja bersama untuk menghasilkan aliran air. *Motor* menghasilkan gerakan putaran yang kemudian ditransmisikan ke *impeller*. *Impeller* akan merespons gerakan motor, berputar dan berfungsi sebagai elemen penggerak yang menggeser serta memindahkan cairan [11].

5. *Liquid Crystal Display (LCD) i2 C 16x2cm*

LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah teknologi tampilan yang menggunakan cairan kristal untuk menghasilkan karakter, huruf, angka, dan gambar. LCD merupakan salah satu bentuk tampilan elektronik yang dibuat dengan teknologi *CMOS logic* yang tidak menghasilkan cahaya sendiri, melainkan memantulkan cahaya sekitarnya. Dalam penelitian ini, digunakan LCD 16x2 yang mampu menampilkan 32 karakter, terdiri dari 2 baris dengan 16 karakter pada setiap baris [12].

B. *Perangkat Lunak (Software)*

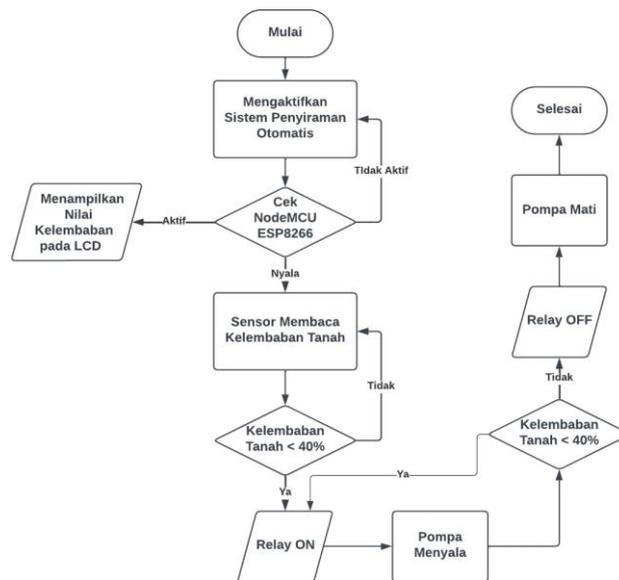
Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Arduino Integrated Development Environment (IDE)* versi 2.1.1. *Arduino IDE* digunakan untuk mengembangkan, memprogram, dan mengunggah kode ke papan *Arduino* dan berbagai *NodeMCU*.

3.2 *Desain*

Pada tahap ini peneliti akan menjelaskan mengenai alur kerja sistem dan model perancangan alat.

3.2.1 *Alur Kerja Sistem*

Alur kerja sistem ini berisikan keputusan, aliran data, atau interaksi yang terjadi dalam sistem. Berikut adalah alur kerja sistem dalam penelitian ini:

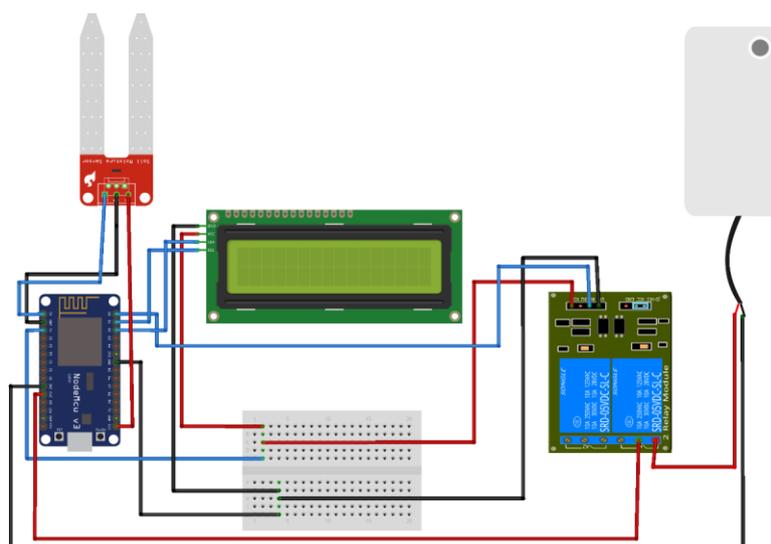


Gambar 2. Alur Kerja Sistem

Gambar 2. adalah *flowchart* atau alur kerja dari sistem penelitian ini. Sistem ini dimulai dengan mengaktifkan perangkat. Setelah perangkat menyala dan NodeMCU sudah terhubung dengan internet, maka sensor akan mulai membaca kelembapan tanah. Dan nilai kelembapan tanah akan ditampilkan dalam LCD. Jika sensor membaca nilai kelembapan tanah kurang dari 40%, maka sensor akan mengirimkan sinyal ke relay untuk menyalakan pompa air. Dan jika kelembapan tanah sudah melebihi 40%, maka sensor akan mengirimkan sinyal ke relay untuk mematikan pompa air. Alur kerja dalam sistem ini akan terus berulang selama perangkat menyala.

3.2.2 Model Perancangan Alat

Perancangan model alat dilakukan untuk menciptakan gambaran visual maupun fisik dari suatu konsep yang akan dihasilkan. Berikut adalah model perencanaan elektronika alat penyiraman tanaman berbasis IoT:



Gambar 3. Model Perancangan Alat

Dari model rancangan diatas maka dapat dijelaskan bahwa NodeMCU EPS8266 memiliki beberapa pin *GPIO (Input/Output)* yang dapat digunakan untuk berbagai fungsi.

1. Input

Input pada NodeMCU ESP8266 adalah sensor kelembapan tanah atau *soil moisture*, sensor ini berfungsi sebagai pengukur kelembapan tanah dengan cara mengalirkan arus listrik melalui tanah dan kemudian mengukur resistansinya untuk mendapatkan nilai kelembapannya. Satuan dari kelembapan tanah adalah persen (%).

2. Output

- Relay** : Berfungsi sebagai sebagai perangkat saklar elektromagnetik yang mengatur aliran listrik dari satu rangkaian ke rangkaian lainnya. Saklar elektrik ini berguna untuk mengaktifkan maupun mematikan aliran listrik.
- LCD** : Berfungsi untuk memancarkan cahaya dan menciptakan gambar atau teks tertentu.
- Pompa air** : Berfungsi sebagai pengangkut air dari penampungan air

3.2.3 Rancangan Antarmuka

Pada gambar dibawah merupakan tampilan dari *software* Arduino IDE saat program sedang dijalankan. Saat program berjalan, maka akan menampilkan nilai dari sensor kelembapan tanah. Nilai yang akan muncul antara 1-100%. Semakin tingginya hasil yang didapatkan, semakin tinggi juga kelembapan tanah yang dideteksi. Tampilan *debug serial monitor* dapat dilihat pada Gambar 4.

```

berhasil.ino
1 #include <ESP8266WiFi.h>
2 #include <WiFi.h>
3 #include <LiquidCrystal_I2C.h>
4
5 const char* ssid = "VisuY12";
6 const char* password = "KAQ0R7123";
7
8 const int soilMoisturePin = A0;
9 const int relayPin = D8;
10
11 LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
12
13
14 void setup() {
15   Serial.begin(9600);
16   pinMode(relayPin, OUTPUT);
17   digitalWrite(relayPin, LOW);
18   lcd.begin(16, 2);
19   lcd.init();
20
21   Message (Enter to send message to 'NodeMCU 1.0 (ESP-12E Module)' on 'COM6')
22
23 Kelembapan Tanah: 1%
24 Kelembapan Tanah: 4%
25 Kelembapan Tanah: 30%
26 Kelembapan Tanah: 0%
27 Kelembapan Tanah: 1%
28 Kelembapan Tanah: 31%
29 Kelembapan Tanah: 11%
30 Kelembapan Tanah: 14%
31 Kelembapan Tanah: 22%

```

Gambar 4. Tampilan Debug Serial Monitor

3.3 Implementasi

Pada tahap implementasi melibatkan penulisan dan pengkodean perangkat lunak atau *software* sesuai dengan desain yang telah direncanakan.

3.3.1 Implementasi Perangkat

Pada tahapan ini, peneliti mengimplementasikan alat penyiraman otomatis berbasis Iot pada Pertanian Amazing Farm. Alat ini digunakan pada tanaman yang menggunakan media tanam pupuk kandang. Untuk tanamannya sendiri menggunakan tanaman cabai. Gambar dibawah adalah keadaan ketika alat penyiraman otomatis sedang berjalan.



Gambar 5. Perangkat sedang dijalankan

3.3.2 *Arduino IDE*

Perangkat lunak yang dipakai dalam penelitian ini adalah Arduino IDE. Arduino IDE digunakan untuk memprogram dan mengontrol pompa air berdasarkan kondisi kelembapan tanah. Jika kelembapan tanah kurang dari 40%, maka sensor akan mengirimkan sinyal ke relay untuk menyalakan pompa air. Selain itu program ini juga dibuat untuk menampilkan hasil dari sensor kelembapan tanah ke perangkat LCD.

3.4 *Pengujian*

Peneliti melakukan pengujian di Pertanian Amazing Farm. Pengujian alat penyiraman ini dilakukan selama 2 hari, yaitu pada tanggal 8 dan 9 Juli 2023.

3.4.1 *Pengujian berdasarkan jadwal*

Pertanian Amazing Farm melakukan penyiraman tanaman dua kali dalam sehari, yaitu pada pukul 07.00 dan 16.00. Pengujian kali ini dilakukan berdasarkan jadwal dengan tujuan untuk mengetahui kelembapan tanah pada saat sebelum dan sesudah petani menyiraman tanaman. Untuk mengetahui kelembapan tanah diwaktu tersebut, peneliti hanya mengaktifkan sensor kelembapan tanah, tanpa menyalakan pompa air. Berikut pengujiannya dalam tabel III. 1.

Tabel 1. Pengujian berdasarkan jadwal

No	Waktu	Kelembapan Tanah (%)	
		Sebelum disiram	Setelah disiram
1	2023-07-08 07.00	36%	75%
2	2023-07-08 16.00	33%	67%
3	2023-07-09 07.00	39%	73%
4	2033-07-09 16.00	56%	78%

Dari hasil pengujian diatas, petani melakukan penyiraman dengan kuantitas air yang terlalu banyak, sehingga kelembapan tanah tidak stabil. Kelembapan tanah melebihi batas normal, yaitu 60%. Selain itu pada tanggal 9 Juli pukul 16.00 terdapat satu penyiraman yang seharusnya tidak dilakukan, karena kelembapan tanah yang masih normal/lembab yaitu berada pada 56%.

3.4.2 Pengujian berdasarkan kelembapan tanah

Untuk pengujian ini dilakukan pada tanggal 8 Juli 2023. Pengujian ini dilakukan untuk menghitung kelembapan tanah selama 9 jam yaitu pada pukul 07.00 hingga 16.00. Tujuan dalam pengujian ini untuk melihat perbedaan jumlah penyiraman dan waktu penyiraman tanaman. Berikut hasil pengujian yang dicatat dalam setiap jamnya, dapat dilihat dalam Tabel 2.

Tabel 2. Pengujian Berdasarkan Kelembapan Tanah

No	Waktu	Kelembapan Tanah (%)	Pompa Air
1	07.00	35%	On
2	08.00	40%	Off
3	09.00	39%	On
4	10.00	39%	On
5	11.00	40%	Off
6	12.00	39%	On
7	13.00	40%	Off
8	14.00	40%	Off
9	15.00	39%	On
10	16.00	39%	On

Pada Tabel 2. menyatakan bahwa jumlah penyiraman jauh lebih banyak apabila memakai alat penyiraman otomatis. Dengan menggunakan alat penyiraman otomatis ini, kelembapan tanah tetap terjaga dengan stabil.

3.4.3 Pengujian Perangkat

A. Pengujian Sensor Kelembapan Tanah

Sensor kelembapan tanah berfungsi dengan baik selama proses pengujian. Sensor ini hanya membutuhkan waktu 3 detik untuk membaca kelembapan tanah pada tanaman.



Gambar 6. Pengujian Sensor



Gambar 7. Pengujian Sensor

B. Pengujian Pompa Air

Pengujian terhadap pompa air dapat dilihat pada gambar dibawah ini. Pompa air berhasil mengangkut air dari penampung air untuk disiramkan pada tanaman. Pompa air berhasil menyala secara otomatis saat nilai kelembapan tanah kurang dari 40%.



Gambar 8. Pengujian Pompa Air

C. Pengujian *Liquid Crystal Display* (LCD)

Pada proses pengujian, *Liquid Crystal Display* (LCD) berfungsi dengan baik. LCD berhasil menampilkan nilai kelembapan tanah yang dideteksi oleh sensor kelembapan tanah dengan membutuhkan waktu 3 detik. Nilai yang dapat muncul dalam LCD antara 1-100%.



Gambar 9. Pengujian LCD



Gambar 10. Pengujian LCD

Setelah dilakukan pengujian pada setiap perangkat, peneliti juga melakukan pengujian secara keseluruhan perangkat penyiraman tanaman otomatis. Berikut adalah pengujian perangkat dalam Tabel 3.

Tabel 3. Pengujian keseluruhan perangkat

No	Perangkat	Pengujian	Waktu	Proses
1	Sensor Kelembapan Tanah	Berhasil	3 detik	Sensor berhasil mendeteksi kelembapan tanah dengan membutuhkan waktu 3 detik
2	Pompa Air	Berhasil	0 detik	Pompa akan mengangkut air dari penampung air saat kelembapan tanah kurang dari 40%
3	<i>Liquid Crystal Display</i> (LCD)	Berhasil	3 detik	LCD akan menampilkan nilai dari kelembapan tanah yang berhasil dideteksi oleh sensor kelembapan tanah. Membutuhkan waktu 3 detik untuk memunculkan nilai ke LCD

3.5 Hasil Penelitian

Perancangan alat penyiraman otomatis berbasis *Internet of Things* (IoT) untuk Pertanian Amazing Farm menghasilkan sebuah perangkat yang dapat mempermudah petani dalam proses penyiraman tanaman. Perangkat IoT ini berjalan berdasarkan sensor kelembapan tanah. Apabila sensor membaca kelembapan tanah kurang dari 40%, maka pompa air untuk penyiraman tanaman akan menyala secara otomatis. Hal ini membuat penyiraman tanaman lebih efektif tanpa melibatkan petani. Perangkat ini juga berhasil menjaga kelembapan tanah agar tanaman tidak kekurangan maupun kelebihan air.

4. KESIMPULAN

4.1 Kesimpulan

Pertanian Amazing Farm adalah salah satu pertanian yang berlokasi di Desa Arjarsari, tepatnya di Kampung Ciwaru, RT 04 RW 03. Penyiraman tanaman dalam pertanian ini masih menggunakan penyiraman manual. Hal ini membuat proses penyiraman kurang efektif dan efisien. Selain itu dalam prakteknya petani seringkali terlambat dalam menyiram tanaman. Oleh karena itu penelitian membangun alat penyiraman otomatis berbasis IoT. Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah penelitian lakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Pembuatan alat penyiraman otomatis berbasis IoT berhasil diterapkan di Pertanian Amazing Farm. Hal ini membuat proses penyiraman tanaman menjadi lebih efektif dan efisien.
2. Alat penyiraman otomatis ini berjalan berdasarkan sensor kelembapan tanah. Jika sensor mendeteksi kelembapan tanah kurang dari 40 %, maka pompa air untuk menyiram tanaman akan otomatis menyala.
3. Sensor kelembapan tanah ini akan membuat kelembapan tanah pada tanaman menjadi stabil. Sehingga tanaman tidak kekurangan ataupun kelebihan air.
4. Informasi kelembapan tanah yang dihasilkan dari sensor akan ditampilkan ke *Liquid Crystal Display* (LCD)

4.2 Saran

Untuk dapat mengembangkan sistem alat penyiram tanaman otomatis berbasis IoT ini, terdapat beberapa hal yang bisa dilakukan untuk penelitian selanjutnya:

1. Diperlukan penambahan perangkat seperti sensor kelembapan udara, pompa air dengan tenaga lebih besar, dan *real time clock*.
2. Diperlukan pengembangan sistem agar lebih bisa mengontrol perangkat, seperti penambahan perintah notifikasi, perintah, dan sebagainya
3. Diperlukan *software* yang bisa menyimpan data ka *database*. Sehingga pengguna dapat memantau dan mengontrol melalui *software* tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Safitri, F. Z. AW, A. R. Fikri, M. S. K, R. M. S, I. Tawakal, L. Gusmia, R. Firza, A. T. Hasanah, N. K. Erlangga, I. Saputra, H. Humaira, N. Hendrawan, D. S. S and N. Suhaimi, *Geliat Ekonomi Anak Bangsa: Meretas Asa Menggapai Mimpi*, Bukittinggi: LP2M IAIN BUKITTINGGI, 2020.
- [2] A. Handoko and A. M. Rizki, *Buku Ajar*, Lampung: UIN Raden Intan Lampung, 2020.
- [3] M. Saputra, M. Saputra, E. R. Amien and E. R. Amien, "Media Tanam dan Debit Pacar Irigasi Tetes Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Sawi (*Brassica juncea* L)," *Agricultural Biosystem Engineering*, vol. I, no. 1, pp. 12-19, 2022.
- [4] R. T. Budiyaniti, *Internet of Things*, Semarang: CV. Asta Karya Kreatifa Media, 2021.
- [5] Jumingin, Atina and A. Juanda, "Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor DHT11 Automatic Plant Watering System Using a DHT11 Sensor," *Ampere*, vol. 7, no. 2, pp. 73-83, 2022.
- [6] H. Setiawan, J. Sahertian and M. A. D. W. Dara, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Penyiram Tanaman Padi Berbasis IoT (Internet of Things)," *Seminar Nasional Inovasi Teknologi UN PGRI*, pp. 166-173, 2021.
- [7] W. N. Alimyaningtias and Syaddam, "Penerapan IoT Untuk Optimalisasi Penjagaan Kadar Ait Dalam Tanah," *Jurnal Teknologi dan Sistem Tertanam*, vol. 3, no. 2, pp. 1-8, 2020.
- [8] A. A. Wahid, "Analisis Metode Waterfall Untuk Pengembangan Sistem Informasi," *Jurnal Ilmu-ilmu Informatika dan Manajemen STMIK*, pp. 1-5, 2020.
- [9] Siswanto, T. H. Nurhadian and M. Junaedi, "Prototype Smart Home Dengan Konsep IoT (Internet of Thing) Berbasis NodeMCU Dan Telegram," *SIMIKA*, vol. 3, no. 1, pp. 85-93, 2020.
- [10] R. Tullah, Sutarman and A. H. Setyawan, "Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno Pada Toko Tanaman Hias Yopi," *Sisfotek Global*, vol. 9, no. 1, pp. 100-105, 2019.
- [11] Z. Lubis, L. A. Saputra, H. N. Winata, S. Annisa, A. Muhazzir, B. Satria and M. S. Wahyuni, "Kontrol Mesin Otomatis Berbasis Arduino Dengan Smartphone," *Buletin Utama Teknik*, vol. 14, no. 3, pp. 155-159, 2019.
- [12] P. Rahardjo, "Sistem Penyiraman Otomatis Menggunakan RTC (Real Time Clock) Berbasis Mikrokontroler Arduino Mega 2560 Pada Tanaman Mangga Harum Manis Buleleng Bali," *Spektrum*, vol. 8, pp. 143-147, 2021.