

## PROTOTYPE SMART GARDEN MENGGUNAKAN BERBASIS ANDROID PADA PONDOK HIJAU HOMESTAY

Almas Satria Bimantara<sup>1</sup>, Windarto<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Teknologi Informasi, Program Studi Teknik Informatika, Universitas Budi Luhur, DKI Jakarta, Indonesia

<sup>2</sup> Fakultas Teknologi Informasi, Program Studi Teknik Informatika, Universitas Budi Luhur, DKI Jakarta, Indonesia

Email: <sup>1</sup>1911501334@student.budiluhur.ac.id, <sup>2\*</sup> windarto@budiluhur.ac.id

(\* : corresponding author)

**Abstrak-** Dewasa ini perkembangan internet semakin pesat. Berbagai hal bisa dikoneksikan melalui internet yang dapat mempermudah kehidupan manusia. Hal ini dapat diterapkan pula di taman dengan membuat sistem penyiraman taman otomatis. Penelitian ini akan membuat sistem otomatisasi penyiraman berbasis IoT yang disebut sebagai sistem *Smart Garden*. Pengguna dapat dengan mudah mengontrol perangkat dan memantau kondisi taman atau kebun mereka melalui koneksi internet yang terhubung. Dalam pengembangan prototipe smart garden, digunakan mikrokontroler WeMos DIR1 yang berfungsi sebagai pengendali utama yang tersambung ke internet untuk mengirimkan data ke database. Prototipe ini dirancang sesuai kondisi lingkungan taman dan juga dilengkapi dengan beberapa sensor, seperti sensor kelembaban tanah untuk mengukur tingkat kelembaban tanah yang akurat, sensor DHT11 untuk mengukur suhu dan kelembaban udara yang terkini dan sensor LDR untuk mengukur intensitas cahaya. Semua perangkat tersebut dapat dengan mudah dikendalikan melalui aplikasi Android yang telah terkonfigurasi sebelumnya. Dalam pengujian prototipe Smart garden ini, semua perangkat dapat berfungsi dengan baik memberikan respons yang sesuai dengan tingkat akurasi reaksi sistem mencapai 100%, meskipun masih memerlukan waktu respon perangkat yang dikendalikan melalui aplikasi yang disebabkan oleh faktor koneksi internet dan ketidakstabilan arus listrik. Namun, hasil pengukuran dari sensor-sensor perangkat dapat dikirim dengan akurat ke database server. Dengan menerapkan konsep Smart garden, pengguna dapat mengoptimalkan penggunaan perangkat, mengatur kondisi taman atau kebun secara efisien, serta memantau dan menjaga tanaman dengan lebih baik.

**Kata Kunci:** *Internet of Things, Smart Garden, Penyiraman otomatis, Wemos DIR2 ESP8266, Prototyping, Android.*

### **SMART GARDEN PROTOTYPE UTILIZES AN ANDROID-BASED SYSTEM AT PONDOK HIJAU HOMESTAY IOT-BASED SMART HOME PROTOTYPE WITH WEBSITE IN JASMINE GARDEN 2 HOUSING**

**Abstract-** Today the development of the internet is growing rapidly. Various things can be connected via the internet that can simplify human life. This can also be applied to the garden by creating an automatic garden watering system. This research will create an IoT-based automated irrigation system called the Smart Garden system. User can easily control devices and monitor the conditions of their garden or yard through an internet-connected connection. In developing the Smart Garden prototype, the WeMos DIR1 microcontroller is used as the main controller, connected to the internet to send data to the database. The prototype is designed to suit the environmental conditions of the garden and is equipped with several sensors, such as a soil moisture sensor to measure accurate soil moisture levels, a DHT11 sensor to measure current air temperature and humidity, and an LDR sensor to measure light intensity. All these devices can be easily controlled through a pre-configured Android application. In testing this Smart Garden prototype, all devices function well and provide appropriate responses with a system reaction accuracy rate of 100%, although they still require response time for the devices controlled through the application, caused by internet connection factors and electricity instability. However, the measurement results from the device sensors can accurately be sent to the database server. By implementing the Smart Garden concept, users can optimize device usage, efficiently manage the garden's conditions, and better monitor and care for plants.

**Keywords:** *Internet of Things, Smart Garden, Automatic Watering, Wemos DIR2 ESP8266, Prototyping, Android*

---

## 1. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi informasi saat ini mengalami perkembangan yang sangat cepat. Tidak dapat dipungkiri, kemajuan ini perlu direspon, dipelajari, dimanfaatkan, dan diterapkan dalam berbagai kegiatan sehari-hari. Salah satu teknologi yang populer saat ini adalah Internet of Things (IoT) yang dapat membuat

perangkat elektronik dapat terhubung dengan kontroler melalui internet. IoT adalah konsep dan metode untuk pengendalian jarak jauh, pemantauan, transmisi data, dan tugas lainnya. Karena IoT terhubung dengan jaringan ia dapat di akses dari mana saja dan membuat segalanya menjadi lebih mudah. Salah satu bidang di mana IoT dapat diterapkan adalah pertanian. Dalam pertanian, IoT dapat digunakan untuk memantau dan mengontrol berbagai aspek yang mendukung kegiatan berkebun di taman.

IoT di bidang pertanian dapat dicontohkan sebagai kombinasi sistem budidaya di *greenhouse*, sensor untuk mendeteksi parameter di rumah kaca, mikrokontroler sebagai sistem akuisisi data, server sebagai sistem pengolah data, dan cloud sebagai tempat penyimpanan data [1]. Dalam penerapan sistem IoT untuk otomatisasi penyiraman tanaman, berbagai jenis tanaman, termasuk tanaman cabai, dapat diatur penyiramannya supaya teratur. Masalah yang sering terjadi saat penyiraman tanaman cabai belum menggunakan sistem otomatisasi antara lain efisiensi dalam penggunaan air, ketidaksesuaian jadwal penyiraman dengan kondisi aktual tanaman, kesulitan dalam mengukur dan memantau kelembapan tanah serta lingkungan tanaman, dan kurangnya kemampuan untuk mengatur penyiraman dari jarak jauh. Namun, dengan memanfaatkan sensor dan perangkat terhubung dalam sistem IoT, penyiraman tanaman cabai dapat dikontrol berdasarkan kondisi yang telah ditentukan seperti suhu, kelembapan tanah, dan cahaya lingkungan tanaman. Dengan demikian, diharapkan penerapan sistem IoT dalam penyiraman tanaman cabai dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas pemeliharaan taman, serta menjadikan penyiraman menjadi teratur dan sesuai dengan kondisi yang dibutuhkan oleh tanaman cabai agar dapat tumbuh dengan optimal.

Dalam penerapan pemanfaatan IoT tersebut, penyiraman otomatis dapat dilakukan di Pondok Hijau Homestay yang terletak di Jalan Pondok Hijau Raya Blok A2 No. 14, Pisangan, Ciputat Timur, Tangerang Selatan. Pondok Hijau Homestay merupakan sebuah indekos yang mempunyai lahan taman di terasnya. Dalam taman tersebut, terdapat beberapa tanaman salah satunya tanaman cabai. Pada saat ini, Pondok Hijau masih melakukan kegiatan menyiram secara manual sehingga penyiraman yang dilakukan tidak teratur dan tidak efektif. Hal ini menyebabkan beberapa permasalahan yang sering terjadi, seperti tanaman yang menjadi kurang subur. Pemanfaatan IoT untuk melakukan penyiraman secara otomatis merupakan penerapan yang tepat guna dengan kondisi taman Pondok Hijau Homestay saat ini.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Data Penelitian

Dalam penelitian ini, data yang digunakan adalah data sekunder mengenai kondisi ideal taman dan tanaman dari jurnal dan yang digunakan untuk pengujian adalah kelembapan tanah dan suhu untuk pertumbuhan tanaman cabai. Mengacu pada [2], diketahui nilai kelembapan tanah dan suhu yang dianggap ideal untuk tanaman cabai dapat dilihat pada tabel 1

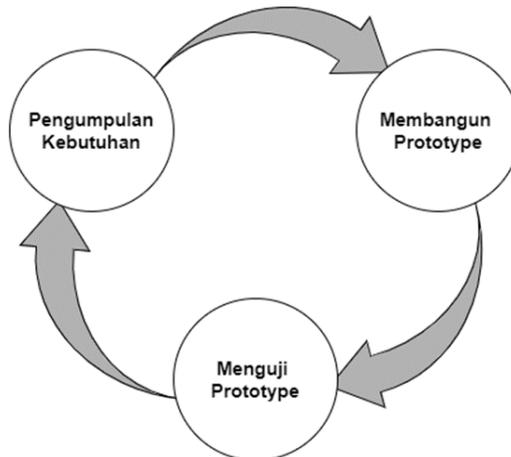
**Tabel 1** Kondisi Ideal Tanaman Cabai

Jenis Tanaman	Kelembaban Ideal	Suhu
Tanaman Cabai ( <i>Capsicum Annuum</i> )	70% - 80%	21°C - 27°C

Sistem otomatis pada kipas akan berjalan ketika suhu berada dalam kisaran antara 19 hingga 30°C. Selain itu, ada juga sistem otomatis pada lampu teras yang berfungsi berdasarkan intensitas cahaya. Untuk mengukur intensitas cahaya, digunakan sensor LDR (Light Dependent Resistor). LDR sering digunakan sebagai photodetektor atau photoconverter. Komponen ini terdiri dari piringan semikonduktor dengan dua elektroda yang terletak di permukaannya [3]. Sensor LDR dapat membaca intensitas cahaya dengan sensitivitas maksimal mencapai 1024 Cd (Candela). Rentang 0 Cd hingga 800 Cd menunjukkan kondisi cahaya dalam keadaan lampu teras mati, sementara rentang 801 Cd hingga 1024 Cd menandakan bahwa sensor LDR mendeteksi intensitas cahaya yang tinggi, menunjukkan bahwa keadaan cahaya akan terang.

### 2.2 Penerapan Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini secara umum adalah metode prototype. Metode Prototype merupakan salah satu metode siklus hidup sistem yang didasarkan pada konsep model bekerja [4]. Dalam penelitian ini, metode prototype digunakan untuk merancang perangkat keras dan perangkat lunak pada sistem smart agriculture. Mikrokontroler WeMos D1 R1 digunakan sebagai prosesor utama dalam sistem ini dan berfungsi sebagai pengirim status sensor, seperti kelembapan tanah, suhu, dan kelembapan udara. Data sensor tersebut akan ditampilkan melalui aplikasi Android.



Gambar 1. Langkah metode prototyping

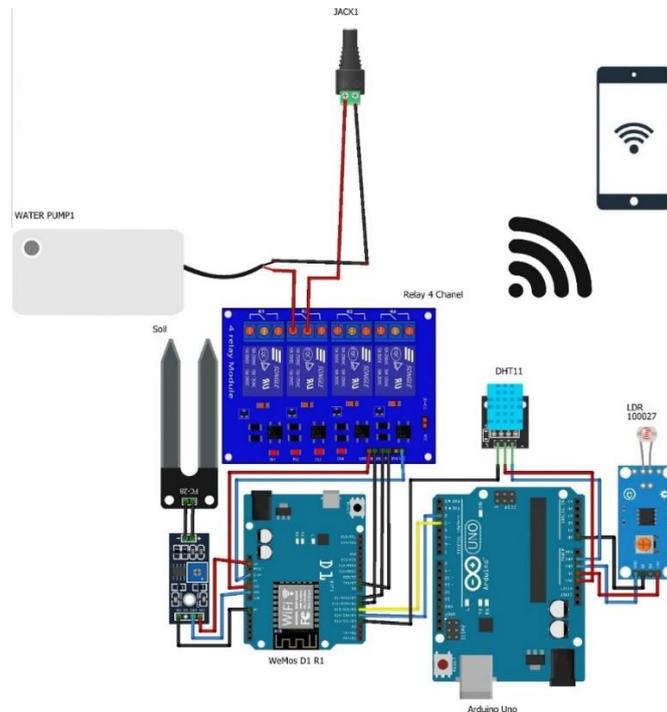
Pembuatan prototipe ini dirancang menyerupai kondisi asli tempat penelitian. Prototipe dibuat dengan membuat model dari alat yang akan diterapkan di taman nantinya. Prototipe dirancang supaya dapat dikontrol dengan program yang sama dengan program yang dibuat untuk alat penyiram taman.

WeMos membutuhkan tegangan listrik sebesar 5 volt dan digunakan sebagai pengendali masukan dan keluaran. Modul WeMos terhubung ke catu daya dengan tegangan sebesar 5 volt. Namun, perlu dicatat bahwa pompa DC memiliki tegangan langsung yang terhubung ke catu daya dengan tegangan 9 volt.

Alat prototipe yang dihasilkan akan menerima masukan sebesar 5 volt dari sensor kelembaban tanah, sensor LDR, sensor DHT11, dan menghasilkan keluaran sebesar 5 volt melalui relay. Pompa DC memiliki keluaran sebesar 9 volt. Selain itu, alat prototipe juga akan menghasilkan keluaran berupa tampilan pada aplikasi Android. Dalam konfigurasi alat, terdapat beberapa sensor yang perlu diketahui nilainya. Untuk sensor LDR dan Soil Moisture menggunakan nilai analog yang perlu dikalibrasikan terlebih dahulu, sedangkan sensor DHT (Suhu) sudah membaca nilai suhu dalam satuan derajat Celsius (0 hingga 50°C. Sensor Soil Moisture perlu dilakukan kalibrasi untuk merubah nilai analog menjadi presentase kelembaban tanah dengan rumus  $(100.00 - ((\text{analogRead}(\text{sensorSoil}) / 1024.00) * 100.00))$ ).

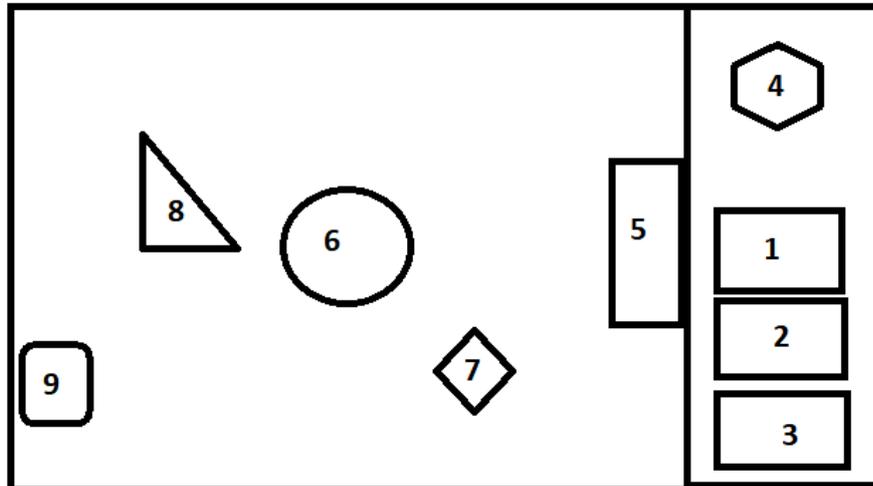
### 2.3 Rancangan Alat

Pada perancangan prototipe ini, peneliti akan menggunakan beberapa komponen yang terdiri dari mikrokontroler Wemos D1R1, kabel jumper, relay 4 channel low trigger, sensor DHT11, sensor kelembaban tanah (soil moisture), sensor LDR, baterai, kabel adaptor, dan pompa. Wemos D1 R1 akan bertindak sebagai pengatur atau konfigurasi untuk semua komponen tersebut. Pemrograman pada Wemos dapat dilakukan melalui port serial atau melalui OTA (Over The Air) dengan mentransfer program secara nirkabel sehingga dapat saling terhubung dan dikendalikan menggunakan aplikasi Android [5].



Gambar 2. Desain Rangkaian *Prototype*

Komponen alat tersebut akan dimasukkan ke dalam wadah prototype yang berbentuk seperti pada gambar di bawah.



Gambar 3. Rancangan Wadah

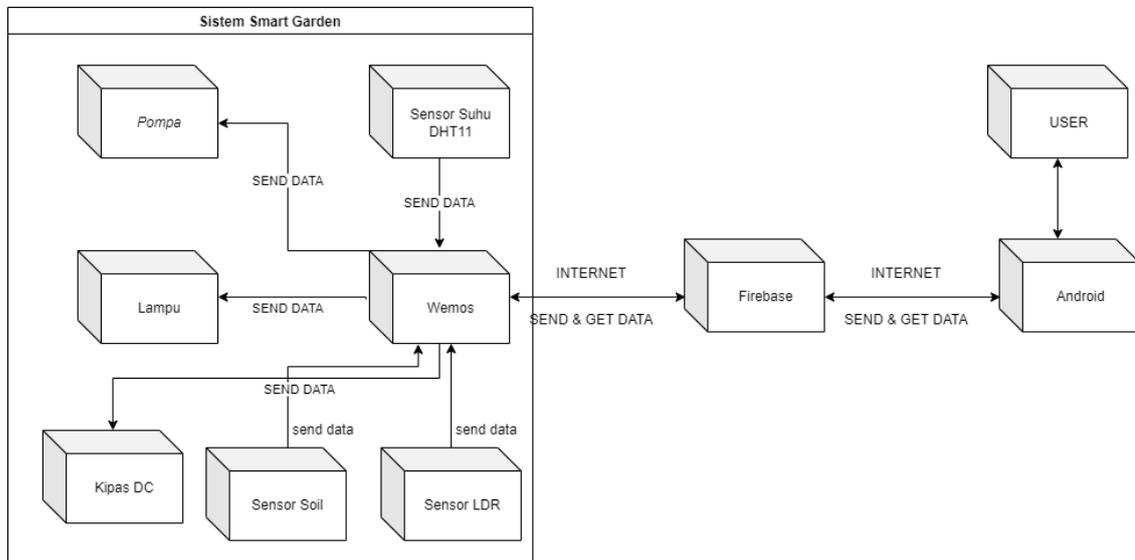
Keterangan:

- 1) Arduonp Uno Digunakan Sebagai meBaca sensor LDR.
- 2) WeMos DIR1 digunakan sebagai mikrokontroler prototype ini.
- 3) Relay digunakan untuk saklar pada pompa.
- 4) Pompa air digunakan untuk mengalirkan air ke sempel tanaman.
- 5) Sensor Soil moisture digunakan untuk mendeteksi kelembapan tanaman.
- 6) Sensor DHT11 digunakan untuk mendeteksi suhu dan kelembapan.
- 7) Sensor LDR digunakan untuk mendeteksi intensitas Cahaya.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini, akan dibahas mengenai proses instalasi perangkat, konfigurasi, penerapan, dan evaluasi dari prototipe. Berikut ini adalah rincian pembahasan yang akan dijelaskan secara terperinci.

#### 3.1 Deployment diagram



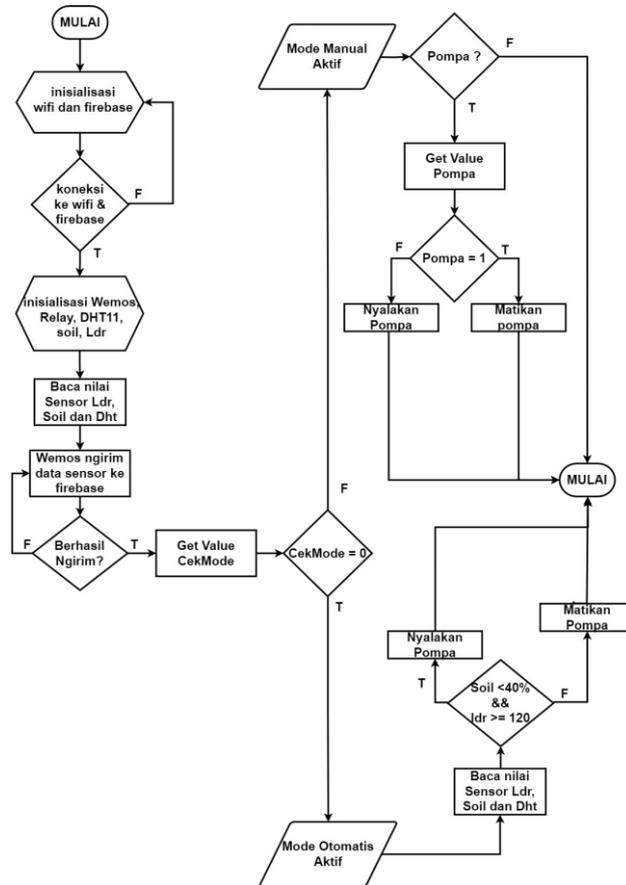
Gambar 4. Deployment diagram

#### 3.2 Flowchart

Flowchart merupakan bagan (*Chart*) yang mengarahkan alir (*flow*) di dalam prosedur atau program sistem secara logika [6]. Umumnya, Flowchart terdiri dari beberapa simbol tertentu yang menunjukkan alur pengerjaan suatu sistem [7]. Flowchart terdiri dari berbagai komponen dengan bentuk khusus, yang masing-masing memiliki fungsi dan tujuan yang berbeda, dan dihubungkan satu sama lain dengan menggunakan tanda panah. Tanda panah tersebut mengindikasikan urutan aktivitas yang akan terjadi dari awal hingga akhir. Tujuan dari penggunaan Flowchart adalah untuk mempermudah pemahaman tentang alur yang akan dijalankan dalam sistem. Berikut ini adalah gambaran beberapa Flowchart yang akan terjadi dalam prototipe ini, serta Android untuk memonitor dan mengontrol sistem.

##### 3.2.1 Flowchart Alat

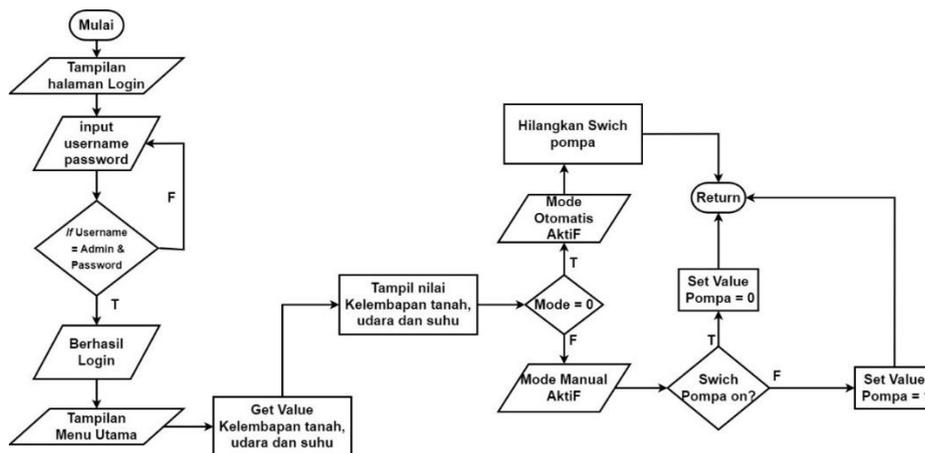
Flowchart tersebut menggambarkan alur kerja keseluruhan dari alat, mulai dari terkoneksi dengan internet, mengirim data, hingga mendapatkan data.



Gambar 5. Flowchart alat

### 3.2.2 Flowchart Android

Flowchart tersebut menggambarkan alur kerja keseluruhan dari Android, mulai dari proses login hingga logout.



Gambar 6. Flowchart website

### 3.3 Algoritma

Algoritma merujuk pada suatu proses yang diatur dalam urutan langkah-langkah atau instruksi yang dirancang untuk menyelesaikan suatu tugas atau pekerjaan. Umumnya, algoritma ditulis dalam bentuk urutan instruksi atau langkah-langkah program. Berikut adalah beberapa contoh algoritma yang telah dikembangkan [8].

### 3.3.1 Algoritma alat

Berikut merupakan Algoritma dari rangkaian alat yang sudah dibuat sebelumnya:

#### Algoritma 1. Alat

```

1) Mulai
2) Prototype mendapat daya = menyala
3) Inisialisasi Koneksi Internet
4) Inisialisasi Firebase
5) Inisialisasi Sensor DHT11
6) Inisialisasi Sensor Soil Moisture
7) Inisialisasi Sensor LDR
8) Inisialisasi Pompa
9) If Sensor DHT11 mendeteksi Suhu dan kelembapan
10)   WeMos Mengirim data ke Firebase then
11) If Sensor Soil Moisture mendeteksi kelembapan tanah
12)   WeMos Mengirim data ke Firebase then
13) If WeMos Membaca data cekmode = 1 then
14)   Mode Otomatis Aktif
15)     If Sensor Soil Moisture < 40 && LDR >= 120 then
16)       Pompa Nyala
17)     Else
18)       Pompa Mati
19)     End if
20)
21)   If Sensor suhu >27 then
22)     Kipas Nyala
23)   Else
24)     Kipas Mati
25)   End if
26)
27) Else if WeMos Membaca data cekmode = 0 then
28)   Mode Manual Aktif
29)     If WeMos Membaca data Pompa = 0 then
30)       Pompa Menyala
31)     Else
32)       Pompa Mati
33)     End If

```

### 3.3.2 Algoritma Android

#### Algoritma 2. Android

```

1) Mulai
2) Tampil Halaman Login
3)
4) Input Username & Password yang benar
5)
6) If Username = Username & Password = Password then
7)   Jalankan
8) Else if
9)   Username & Password salah, periksa kembali
10)
11) Android menampilkan nilai sensor soil moisture dari
    Firebase
12) Android menampilkan nilai sensor DHT11 dari Firebase
13) End if
14) If Swicth CekMode On then
15)   Nilai field cekmode pada Firebase Berubah 0
16)   Pompa berjalan berdasarkan kelembaban tanah dan ldr
17) Else If
18)   Nilai field cekmode pada Firebase Berubah 1
19)   Pompa berjalan berdasarkan User
20) End If
21)

```

```

22) If Switch Pompa On then
23)   Nilai field pompa di Firebase berubah 0
24) Else if
25)   Nilai field pompa di Firebase berubah 1
26) End If
27)
Return
  
```

### 3.4 Hasil pengujian

Pada tahap ini, dilakukan beberapa kali pengujian terhadap perangkat yang tersedia, termasuk alat kontrol dan beberapa sensor. Berikut adalah hasil yang diperoleh dari pengujian tersebut.

#### 3.4.1 Hasil pengujian alat kontrol

Pada tahap ini, dilakukan serangkaian pengujian terhadap berbagai alat dan sensor untuk memastikan kinerjanya. Tahapan Pengujian merupakan tahapan yang penting dilakukan agar alat atau sistem berjalan sesuai dengan yang diinginkan [9]. Pengujian tidak menggunakan cuaca langsung melainkan menggunakan cahaya senter dan menambahkan kelembaban tanah dengan air dengan tujuan efisiensi pengujian dengan catatan kondisi pengujian tersebut dapat menggambarkan kondisi asli di lapangan.

**Tabel 2.** Pengujian alat control

Tanggal pengujian: 23/7/2022

No.	Jam	Kelembaban Tanah	Intensitas cahaya	Pompa air	Waktu respon (detik)	Kecepatan Internet
1.	10.20	40.53%	210	Pompa mati	3	18.1 Mbps
2.	10.22	34.86%	231	Pompa menyala	4	18 Mbps
3.	10.24	71.00%	283	Pompa mati	5	17.8 Mbps
4.	10.26	61.38%	38	Pompa mati	4	17.4 Mbps
5.	10.28	39.27%	40	Pompa mati	4	17.7 Mbps
6.	10.30	38.67%	213	Pompa menyala	1	17.9 Mbps
7.	10.32	36.38%	49	Pompa mati	3	17.5 Mbps
8.	10.34	35.27%	49	Pompa mati	4	17.3 Mbps
9.	10.36	55.27%	45	Pompa mati	3	17.4 Mbps
10.	10.38	33.67%	201	Pompa menyala	5	17.2 Mbps

Berdasarkan pengujian yang dilakukan, alat dapat bekerja sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan sebelumnya berdasarkan kondisi lingkungan yang dibaca sensor. Dari 10 kali pengujian berhasil mencapai tingkat keakuratan 100% keberhasilan reaksi yang diharapkan. Namun, masih terdapat waktu respon yang cukup tinggi yang kemungkinan disebabkan kestabilan jaringan internet maupun kondisi sensor sendiri.

## 4. KESIMPULAN

Pada tahap ini, setelah dilakukan serangkaian pengujian terhadap sistem alat otomatis yang melibatkan pompa serta sensor suhu, intensitas cahaya dan kelembaban tanah. Semua sistem dapat berjalan dengan baik dengan tingkat akurasi mencapai 100% namun memiliki waktu respon beberapa detik yang disebabkan oleh

jarigan internet, daya arus listrik, dan kondisi sensor dalam memastikan kondisi yang dibaca. Dengan menggunakan sistem ini memiliki kelebihan dapat menyiram secara otomatis tanpa perlu kontrol secara langsung karena sensor bisa mendeteksi kondisi lingkungan taman.

Berdasarkan dari berbagai perancangan, pembuatan, dan pengujian pada Prototype Smart Garden ini, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut yaitu kendala penyiraman yang terjadi di Pondok Hijau Homestay dapat diatasi dengan membuat sistem penyiraman otomatis berbasis IoT berdasarkan beberapa parameter yaitu parameter suhu, kelembapan tanah dan intensitas cahaya, perangkat IoT berhasil dibuat dengan metode prototipe. Dengan metode ini perangkat dibuat berdasarkan kondisi asli lingkungan taman dengan model prototipe. Sistem dibuat menggunakan pemrograman arduino dan android sebagai aplikasi pengontrol.

Berdasarkan pengujian, didapatkan hasil alat dapat bekerja dengan sesuai dengan kondisi yang di set namun memiliki beberapa kendala yaitu masih membutuhkan waktu respon yang rata-ratanya 4 detik yang disebabkan oleh jarigan internet, daya arus listrik, dan kondisi sensor dalam memastikan kondisi yang dibaca. Dengan adanya prototype ini diharapkan memudahkan pengguna untuk memonitoring serta mengontrol alat seperti pompa dari mana saja dan praktis melalui aplikasi Android

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ardiansah, N. Bafdal, E. Suryadi and A. Bono, "Greenhouse Monitoring and Automation Using Arduino: a Review on Precision Farming and Internet of Things (IoT)," *International Journal on Advanced Science Engineering Information Technology*, vol. 10, pp. 703-709, 2020.
- [2] M. A. Aditya, N. Rokhman, M. R. Effendi, S. Gumilar, P. Alqinsi and N. Ismail, "Smart Greenhouse System for Cultivation of Chili (*Capsicum Annum L.*) with Raspberry Pi 3B Based on MQTT Protocol," *2022 16th International Conference on Telecommunication Systems, Services, and Applications (TSSA)*, vol. 16, pp. 1-5, 2022.
- [3] Desmira, D. Aribowo, G. Priyogi and S. Islam, "Aplikasi Sensor LDR (Light Dependent Resistor) untuk Efisiensi Energi pada Lampu Penerangan Jalan Umum," *PROSISKO*, vol. 9, pp. 21-29, 2022.
- [4] J. S. Kurnia and F. Risyda, "Rancang Bangun Penerapan Model Prototype dalam Perancangan Sistem Informasi Pencatatan Persediaan Barang Berbasis Web," *Jurnal Sistem Informasi Universitas Suryadama*, vol. 8, pp. 223-230, 2021.
- [5] R. Hasrul, "Rancang Bangun Prototipe WC Pintar Berbasis Wemos D1R1 yang Terhubung Pada Android," *SainETIn*, vol. 5, pp. 51-59, 2021.
- [6] Syamsiah, "Perancangan Flowchart dan Pseudocode Pembelajaran Mengenal Angka Dengan Animasi untuk Anak PAUD Rambutan," *STRING (Satuan Tulisan Riset dan Inovasi Teknologi)*, vol. 4, pp. 86-93, 2019.
- [7] D. J. Panjaitan, M. Ridwan and R. Aprilia, "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Website untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa pada Masa Pandemi Covid-19," *AKSIOMA*, vol. 11, pp. 1524-1536, 2022.
- [8] P. P. Rambe, "Teori atau Konsep Algoritma Pemrograman," *PMM4/SEM 3*, pp. 1-13, 2021.
- [9] Anamanta, A. Apriyantina, S. Samsugi and F. Rossi, "Alat Pantau Jumlah Pemakaian Daya Listrik Pada Alat Elektronik Berbasis Arduino Uno," *JTST*, vol. 1, pp. 29-34, 2020.
- [10] S. Anwar and Hermanto, "Pemanfaatan Internet of Thing (IoT) dalam Pengendalian Lampu Dan Kipas Berbasis Android," *Restikom*, vol. 2, pp. 17-31, 2022.