

## PERANCANGAN *PROTOTYPE SMART GARDEN* BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT) MENGGUNAKAN *WIRELESS LOCAL AREA NETWORK (WLAN)*

Ahmad irfa'i<sup>1</sup>, Suwanto raharjo<sup>2</sup>, Prita haryani<sup>3</sup>

Jurusan Informatika, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta  
Jl Kalisahak No. 28 Komplek Balapan Tromol Pos 45, Yogyakarta 55222 Telp : (0274) 563029  
Email: ahmadirfa'i29@gmail.com<sup>1</sup>, wa2n@akprind.ac.id<sup>2</sup>, pritaharyani@akprind.ac.id<sup>3</sup>

### Abstract

Technological developments, especially in the plantation and urban fields, have developed from time to time. Among them in doing watering and turning on the lights in the plantation. In carrying out plant care, there are several aspects that need to be considered so that plants are maintained and grow well, including soil moisture and light intensity. Maintaining soil moisture is generally done by manual watering regularly. People who own plants. Most put their plants in a place exposed to sunlight to meet the needs of photosynthesis. However, these activities are still done manually by the owner. In utilizing one of the technological developments, one can take advantage of internet network connectivity in accessing and controlling remote devices using a control system. This concept is called the Internet of Things (IoT) which can facilitate ecosystem maintenance activities in a smart garden. The tools needed to control the lighting system and watering plants remotely using a smartphone (smartphone) by controlling the on/off command button via a control system tool that is sent to the smart garden tool. This system consists of main components such as Wemos D1 microcontroller, 4 Channel relay, lights and water pump. Programming using Arduino IDE which is done on Wemos D1 and making applications for android smart phones. The collected data is then analyzed by calculating the distance range on the wifi connection on the wemos D1 on the smartphone control system, so that it can describe the maximum distance range for the microcontroller control system and determine the distance that is not detected by the wemos d1 range. Next, perform calculation to determine the ideal distance in the controlling the smartphone control system on the smart garden microcontroller device. Testing that have been carried out based on distances from 1 meter to 30 meters in this test relusted in the maximum distance to control the smartphone control system is 20 meters. The closer the distance between the smartphone control and the wemos d1, the stroneger the wifi signal range provided will be connected. If the distance exceeds 20 meters, the range on the Wemos D1 wifi cannot be connected. In the smart garden control system based on testing, it can run smoothly if it is not hampered by a stronger wifi connection signal around it.

**Keywords:** *smart garden, Internet of Things, microcontroller, ,wemos D1, relay.*

### Abstrak

Perkembangan teknologi khususnya di bidang perkebunan dan perkotaan sudah berkembang dari waktu ke waktu. Diantaranya dalam melakukan penyiraman dan menyalakan lampu di perkebunan. Dalam melakukan perawatan tanaman ada beberapa aspek yang perlu diperhatikan agar tanaman tetap terjaga dan tumbuh dengan baik diantaranya adalah kelembapan tanah dan intensitas cahaya. Menjaga kelembapan tanah umumnya dilakukan dengan menyiram manual secara rutin. Orang yang memiliki tanaman sebagian besar meletakkan tanamannya di tempat yang terkena sinar matahari untuk memenuhi kebutuhan fotosintesis. Namun, kegiatan-kegiatan tersebut masih dikerjakan secara manual oleh pemiliknya. Dalam memanfaatkan salah satu perkembangan teknologi dapat memanfaatkan konektivitas jaringan internet dalam mengakses dan mengontrol perangkat jarak jauh dengan menggunakan sistem kendali. Konsep ini disebut Internet of Things (IoT) yang bisa memudahkan aktivitas pemeliharaan ekosistem dalam smart garden. Alat yang

diperlukan untuk mengontrol sistem pencahayaan dan penyiraman tanaman dari jarak jauh menggunakan *smartphone* (telepon pintar). Dengan mengontrol tombol perintah on/off melalui alat sistem kendali yang dikirimkan ke alat *smart garden*. Sistem ini terdiri dari komponen-komponen utama seperti mikrokontroler Wemos D1, Relay 4 Chanel, Lampu dan Pompa air. Pemrograman menggunakan Arduino IDE yang dilakukan pada Wemos D1 dan pembuatan aplikasi untuk *smart phone android*.

Data yang terkumpul kemudian dianalisis dengan perhitungan jangkauan jarak pada koneksi *wifi* pada wemos D1 pada sistem kendali *smartphone*, sehingga dapat menggambarkan berapa jangkauan jarak maksimal untuk sistem pengendalian alat mikrokontroler dan menentukan jarak yang tidak terdeteksi jangkauan oleh wemos d1. Selanjutnya melakukan perhitungan untuk menentukan jarak yang ideal dalam pengendalian terhadap sistem kendali *smartphone* pada alat mikrokontroler *smart garden*.

Pengujian yang telah dilakukan berdasarkan jarak dari 1 meter sampai 30 meter pada pengujian ini menghasilkan jarak maksimal untuk melakukan pengontrolan pada sistem kendali *smartphone* adalah 20 meter. Semakin dekat jarak antara kendali *smartphone* dengan wemos d1 maka jangkauan sinyal *wifi* yang diberikan akan semakin kuat terkoneksi. Apabila jarak melebihi dari 20 meter maka jangkauan pada *wifi* wemos d1 tidak dapat terkoneksi. Pada sistem kendali *smart garden* berdasarkan pengujian maka dapat berjalan dengan lancar apabila tidak terhambat sinyal koneksi *wifi* disekitar yang lebih kuat.

**Kata kunci:** *smart garden, Internet of Things, mikrokontroler, wemos D1, relay.*

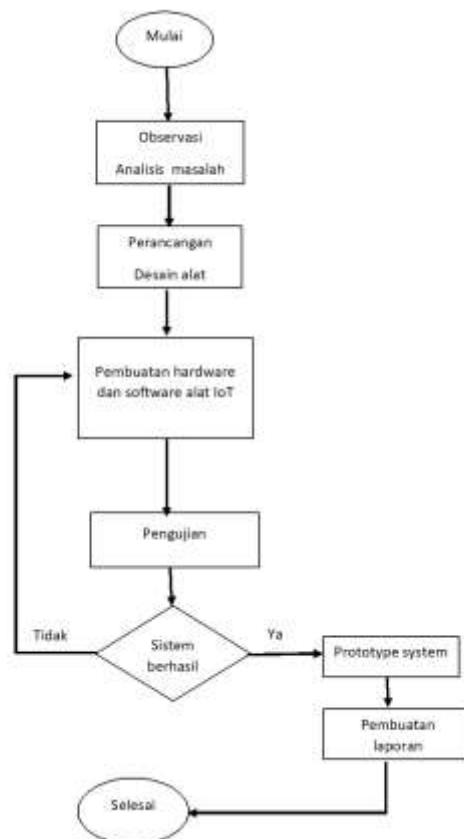
## Pendahuluan

Perkembangan teknologi telah memberikan perubahan besar terhadap banyak aspek kehidupan. Salah satu teknologi tersebut adalah *system* yang dapat melakukan pengendalian dengan memanfaatkan konektivitas jaringan internet dalam mengakses dan mengontrol perangkat dari jarak jauh. Konsep ini disebut dengan *Internet of Things* (IoT), dan dapat memanfaatkan untuk memudahkan aktivitas salah satu contohnya adalah pemeliharaan ekosistem *smartgarden*.

*Smart Garden* (taman pintar) merupakan gabungan dari antara teknologi dan pelayanan yang memiliki fungsi *monitoring, otomatisasi* serta *controlling* dengan menggunakan *system* kendali pada *smartphone*. Sebagai penggunaan *internet of things* (IoT) menggunakan *system* kendali jarak jauh berbasis Arduino dan modul *wifi esp8266* [1]. untuk *system* perancangan kendali lampu menggunakan *wifi* yang berbasis Wemos D1 untuk perancangan dan implementasi prototype kendali melalui internet WLAN. Berdasarkan survei lapangan, *system smart garden* yang ada dipasaran ini memang sudah menarik, dengan penyiraman didalam *smart garden*. Namun salah satu permasalahan yaitu dalam pemantauan dan pengendalian pemeliharaan *smart garden* yang masih manual. Terkadang pemilik *smart garden* juga harus memperhatikan masalah seperti penerangan dan kondisi air. Hal ini sangat merepotkan jika pemilik *smart garden* memiliki kesibukan yang sangat tinggi terutama saat *smart garden* sering ditinggal, sehingga tidak sempat untuk mengurus atau memelihara *smart garden* [2]. Dari permasalahan tersebut maka akan melakukan perancangan *system smart garden* untuk melakukan pengendalian Wemos D1 yang terkoneksi internet dan *smartphone* untuk mengatur *control* otomatisasi. Judul skripsi yang diajukan "Perancangan *prototype smart garden* berbasis Internet of things (IoT) menggunakan Wireless Local Area Network (WLAN).

## Metodologi Penelitian

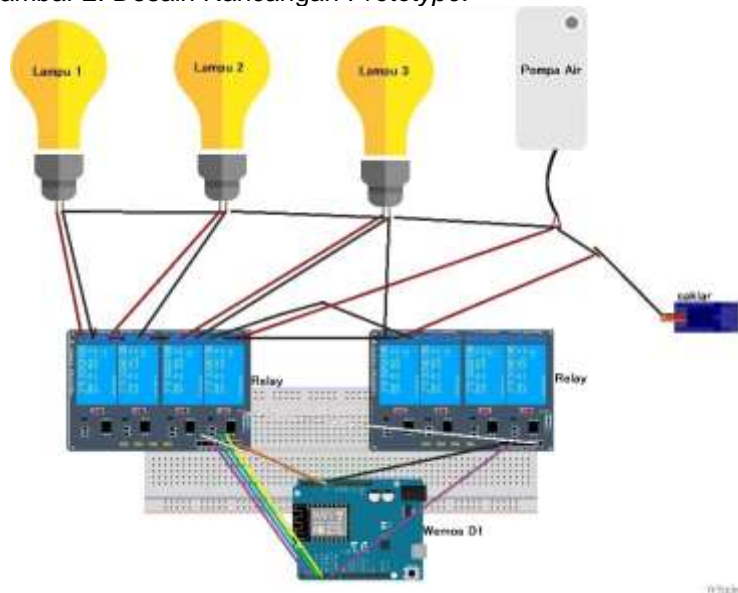
Dalam diagram sistem ini, peneliti menggunakan *flowchart* data yang dikirim dari android dapat berupa data angka dari android. Berikut merupakan flowchart pada *system* ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Flowchart Diagram Alir Sistem

**Desain Rancangan Prototype**

Dalam sistem yang akan dibuat terdapat rangkain sistem serta beberapa komponen agar sistem tersebut dapat berjalan dengan baik. Adapun desain rancangan sistem tersebut terdapat pada Gambar 2. Desain Rancangan *Prototype*.



Gambar 2. Desain Rancangan Prototype

**Desain rancangan aplikasi**

Aplikasi akan digunakan sebagai *system* kendali lampu dan pompa air dalam menghidupkan dan mematikan menggunakan aplikasi RemoteXY. Dalam rancangan aplikasi ini

terdapat 4 tombol yaitu 4 tombol untuk menyalakan dan mematikan, Rancangan antarmuka aplikasi terdapat pada Gambar 3. Desain Rancangan Antar Muka Aplikasi.



Gambar 3. Desain Rancangan Antar muka aplikasi RemoteXY

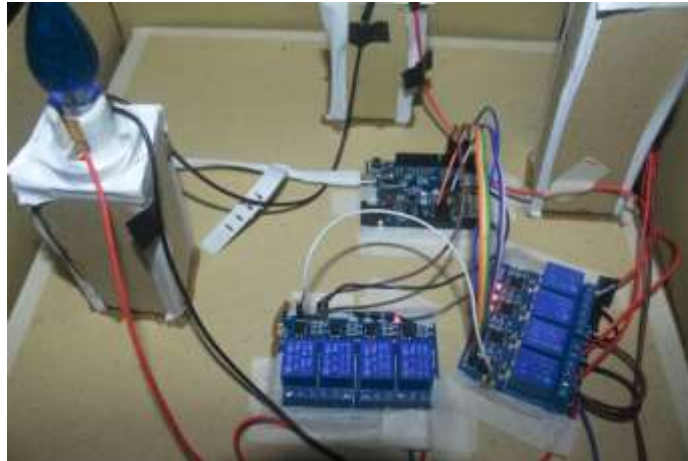
### Hasil dan Pembahasan

Realisasi penyusunan perangkat keras dari perancangan prototype smart garden berbasis Internet of Things menggunakan wireless local area network. Realisasi yang dilakukan telah dibuat sesuai dengan perancangan yang dijabarkan pada bab sebelumnya. Pembahasan yang akan dijelaskan meliputi realisasi dengan penyusunan perangkat keras, realisasi pembangunan kontrol aplikasi, realisasi web service dan realisasi pembangunan sistem monitoring. Pada hasil prototype yang dibuat berupa maket sistem kendali yang berukuran 45 cm x 30 cm, dengan jumlah lampu sebanyak 3 buah dan pompa air 1 buah. Ketika lampu dan pompa air dalam keadaan hidup, lampu wemos D1 dan lampu pada LDR menyala yang menunjukkan bahwa sistem tersebut sedang aktif atau bekerja dengan baik sesuai program yang diunggah. Jika lampu dan pompa air dinyalakan maka lampu relay akan mati lalu menghidupkan lampu output. Tampilan purwarupa sistem kendali lampu dan pompa air. Tampilan purwarupa sistem kendali dan pompa air ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Hasil Pengujian Sistem Aktif

Pada gambar 5 terdapat Wemos D1, Relay, Kabel jumper yang merupakan rangkaian untuk mengontrol sistem IoT.



Gambar 5. Wemos D1 mini dan Relay

Pada Gambar 6 terdapat pompa air yang berada dalam sebuah aquarium berisi air yang digunakan untuk melakukan penyiraman.



Gambar 6. Pompa air

Pada gambar 7 merupakan penyiraman tanaman menggunakan pipa untuk menghemat air sampai waktu yang ditentukan oleh sistem.



Gambar IV.7 Penyiraman dengan pompa air

Pada gambar 8 merupakan alat sistem kendali pada *smart garden* menggunakan *smartphone* yang terkoneksi melalui *wifi* pada alamat wemos d1 menggunakan aplikasi RemoteXY



Gambar 8. Sistem kendali

**Cara menggunakan *system* kendali**

Setelah program di Arduino IDE dan tampilan *system* pada sistem kendali sudah terupload kemudian bagi pengguna *smart garden* harus menginstall aplikasi RemoteXY terlebih dahulu yang ada pada playstore *smartphone*. Tampilan terlihat pada Gambar 9.



Gambar 9. pada playstore RemoteXY

Jika pengguna *smartgarden* sudah berhasil menginstall remoteXY kemudian buka aplikasi remoteXY nya maka akan muncul tampilan dengan menekan tombol tanda (+) pada bagian atas pojok kanan yang kemudian akan muncul tampilan pada Gambar 10.



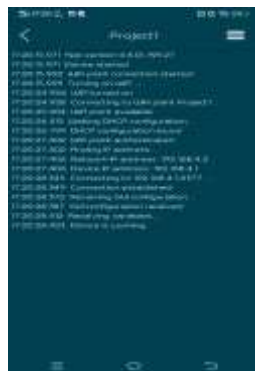
Gambar 10. Tampilan koneksi pada RemoteXY

Kemudian pengguna *smartgarden* tinggal klik Wi-Fi Point dengan sesuai nama *wifi* yang telah dibuat pada Arduino IDE dengan nama " project1 " lalu hubungkan. terlihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Tampilan pada RemoteXY

Setelah berhasil terhubung dari *wifi* " project1 " maka akan muncul tampilan status SSID pada wemos d1 dan langsung muncul tampilan *system* kendali yang terlihat pada Gambar 12 dan 13.



Gambar 12. Tampilan SSID



Gambar 13. Tampilan *system* kendali

**Pembahasan program**

```

////////////////////////////////////
// RemoteXY include library //
////////////////////////////////////

// RemoteXY select connection mode and include library
#define REMOTEXY_MODE__ESP8266WIFI_LIB_POINT
#include <ESP8266WiFi.h>

#include <RemoteXY.h>

// RemoteXY connection settings
#define REMOTEXY_WIFI_SSID "Project1"
#define REMOTEXY_WIFI_PASSWORD "12345678"
#define REMOTEXY_SERVER_PORT 6377
    
```

Gambar 14. Potongan Kode Program



Keterangan Gambar 14 : tentang pendeklarasian variable, type data yang digunakan. Dalam penelitian ini menggunakan nama sebuah variabel untuk mengontrol lampu dan mendefinisikan SSID yang bernama "Project1" dengan password "12345678" untuk server port 6377.

```
// RemoteXY configurate
#pragma pack(push, 1)
uint8_t RemoteXY_CONF[] =
{ 255,5,0,0,0,88,0,13,13,1,
  2,0,5,6,22,11,2,26,31,31,
  79,78,0,79,70,70,0,2,0,5,
  22,22,11,2,26,31,31,79,78,0,
  79,70,70,0,2,0,5,38,22,11,
  2,26,31,31,79,78,0,79,70,70,
  0,2,0,5,54,22,11,2,26,31,
  31,79,78,0,79,70,70,0,2,0,
  36,6,22,11,2,26,31,31,79,78,
  0,79,70,70,0};
```

Gambar 15. Potongan kode program

Keterangan Gambar 15 : tentang pengaturan default dari program RemotXY yang berisi angka-angka dalam program RemoteXY tersebut.

```
// input variables
uint8_t switch_1; // =1 if switch ON and =0 if OFF
uint8_t switch_2; // =1 if switch ON and =0 if OFF
uint8_t switch_3; // =1 if switch ON and =0 if OFF
uint8_t switch_4; // =1 if switch ON and =0 if OFF

// other variable
uint8_t connect_flag; // =1 if wire connected, else =0
```

Gambar 16. Potongan kode program

Keterangan Gambar 16 : tentang struktur definisi semua variabel yang terkontrol di *interface* dengan inputan 1 = *On* (lampu hidup) dan 0 = *Off* (lampu mati)

```
} RemoteXY;
#pragma pack (pop)

////////////////////////////////////
// END RemoteXY include //
////////////////////////////////////

#define PIN_SWITCH_1 D2
#define PIN_SWITCH_2 D3
#define PIN_SWITCH_3 D4
#define PIN_SWITCH_4 D5

void setup()
{
  RemoteXY_Init ();

  pinMode (PIN_SWITCH_1, OUTPUT);
  pinMode (PIN_SWITCH_2, OUTPUT);
  pinMode (PIN_SWITCH_3, OUTPUT);
  pinMode (PIN_SWITCH_4, OUTPUT);

  // TODO you setup code
}
```

Gambar 17. Potongan kode program



Keterangan Gambar 17 : tentang definisi pin yang digunakan untuk output pada wemos d1, pin tersebut adalah D2, D3, D4, D5. Pin-pin ini yang nantinya akan disambungkan pada relay

```
void loop()
{
  RemoteXY_Handler ();

  digitalWrite(PIN_SWITCH_1, (RemoteXY.switch_1==0)?HIGH:LOW);
  digitalWrite(PIN_SWITCH_2, (RemoteXY.switch_2==0)?HIGH:LOW);
  digitalWrite(PIN_SWITCH_3, (RemoteXY.switch_3==0)?HIGH:LOW);
  digitalWrite(PIN_SWITCH_4, (RemoteXY.switch_4==0)?HIGH:LOW);

  // TODO you loop code
  // use the RemoteXY structure for data transfer
  // do not call delay()
}
```

Gambar 18. Potongan kode program

Keterangan Gambar 18 : tentang perulangan dan output dari program yang akan ditampilkan dengan perintah 1 = *On* (hidup), 0 = *Off* (mati).

**Pengujian terhadap jarak tanpa penghalang**

Pengujian dilakukan di ruangan yang tidak terdapat sekat yang secara penuh menutupi konektivitas. Sehingga jarak koneksi dapat terhubung secara lebih luas atau jauh. Hasil pengujian ini dilakukan tanpa penghalang dan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Terhadap Jarak Tanpa Penghalang

Lampu	Keadaan Awal	Keadaan Akhir	Jarak (meter)				
			10 meter	15 meter	20 meter	25 meter	30 meter
Lampu 1	Off	On	Lampu menyala	Lampu menyala	Lampu menyala	Lampu Tidak Menyala	Lampu Tidak Menyala
Lampu 2	Off	On	Lampu menyala	Lampu menyala	Lampu menyala	Lampu Tidak Menyala	Lampu Tidak Menyala
Lampu 3	Off	On	Lampu menyala	Lampu menyala	Lampu menyala	Lampu Tidak Menyala	Lampu Tidak Menyala
Pompa air	Off	On	Pompa menyala	Pompa menyala	Pompa menyala	Pompa Tidak Menyala	Pompa Tidak Menyala

**Pengujian terhadap penghalang kertas**

Pengujian dilakukan di dalam ruangan yang terdapat sekat yang secara penuh menutupi konektivitas. Karena ini konektivitas menjadi terbatas dan mengganggu pengiriman data. Hasil pengujian ini dilakukan dengan penghalang. Jika kendali kehilangan sinyal dengan jarak melebihi jangkauan dan masih melakukan perintah, apabila kendali terkoneksi kembali maka lampu akan menyesuaikan perintah yang sesuai pada kendali tersebut, Hasil pengujian ini dilakukan tanpa penghalang dan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Jarak Dengan Penghalang

Lampu	Keadaan Awal	Keadaan Akhir	Jarak (meter)				
Lampu 1	Off	On	10 meter	15 meter	20 meter	25 meter	30 meter
			Lampu menyala	Lampu menyala	Lampu menyala	Lampu Tidak Menyala	Lampu Tidak Menyala
Lampu 2	Off	On	10 meter	15 meter	20 meter	25 meter	30 meter
			Lampu menyala	Lampu menyala	Lampu menyala	Lampu Tidak Menyala	Lampu Tidak Menyala
Lampu 3	Off	On	10 meter	15 meter	20 meter	25 meter	30 meter
			Lampu menyala	Lampu menyala	Lampu menyala	Lampu Tidak Menyala	Lampu Tidak Menyala
Pompa air	Off	On	10 meter	15 meter	20 meter	25 meter	30 meter
			Pompa menyala	Pompa menyala	Pompa menyala	Pompa Tidak Menyala	Pompa Tidak Menyala

**Pengujian delay pada kinerja wifi**

Tabel 3. Hasil Pengujian delay pada kinerja wifi

Lampu	Keadaan Awal	Keadaan Akhir	Jarak / Second				
Lampu 1	Off	On	10 meter	15 meter	20 meter	25 meter	30 meter
			2 detik	2 detik	5 detik	Lampu Tidak Menyala	Lampu Tidak Menyala
Lampu 2	Off	On	10 meter	15 meter	20 meter	25 meter	30 meter
			2 detik	2 detik	5 detik	Lampu Tidak Menyala	Lampu Tidak Menyala
Lampu 3	Off	On	10 meter	15 meter	20 meter	25 meter	30 meter
			2 detik	2 detik	5 detik	Lampu Tidak Menyala	Lampu Tidak Menyala
Pompa air	Off	On	10 meter	15 meter	20 meter	25 meter	30 meter
			2 detik	2 detik	5 detik	Pompa Tidak Menyala	Pompa Tidak Menyala

**Kesimpulan**

Berdasarkan hasil dari penelitian kesimpulan yang didapat yaitu :

1. Pada perancangan *prototype* sistem kendali *smart garden* menggunakan pengujian terhadap jarak dengan penghalang dan tanpa penghalang sistem kendali pada *smart garden* ini berhasil pada jarak 0 - 20 meter. Sedangkan pada jarak lebih dari 20 meter kendali tidak dapat dilakukan dikarenakan diluar jarak jangkauan *Wifi*.
2. Pada pengujian rangkain kontrol lampu dan pompa air menggunakan koneksi *WLAN* dengan melakukan uji coba terhadap jangkauan jarak pada *smartphone* dengan *Wifi* diluar batas jangkauan atau terdapat sekat yang secara penuh menutupi konektivitas.
3. Pengujian delay pada mikrokontroler tergantung dari jarak jangkauan pada *wifi* pada wemos d1 dengan *system* kendali menggunakan *smartphone* yang dilakukan dengan koneksi *WLAN*.

4. Komunikasi antara *smartphone* dengan wemos D1 dapat dilakukan dengan konektivitas *Wifi*, dimana dapat berkomunikasi dengan alamat *Wifi*.
5. Sinyal pada *Wifi* wemos akan terganggu oleh sinyal lain yang lebih kuat, karena *smartphone* otomatis mencari yang lebih kuat.

#### Daftar Pustaka

- [1] S. N. Ishak, N. N. N. Abd Malik, N. M. Abdul Latiff, N. Effiyana Ghazali, and M. A. Baharudin, "Smart home garden irrigation system using Raspberry Pi," In IEE 13th Malaysia Internasional, Conference (MICC), Johor Bahru, 2017. pp. 2355 - 9365.
- [2] M. A. Muhtasim, S. Ramisa Fariha, and A. M. Ornab, "Smart garden automated and real time plant watering and lighting system with security features," In IEE Internal Conference on Computing, Power and Communication Technologies (GUCON), 2018. pp. 676 – 679.
- [3] S.Samsugi, Ardiansyah, Dyan Kastutara, "Arduino dan modul wifi esp8266 sebagai media kendali jarak jauh dengan antarmuka berbasis android," Jurnal Teknoinfo, Vol. 12, No.1, 2018.
- [4] Atmiasri, Andika Tri Wiyono, "Deisgn of Smart Garden Based on TheInternet of Things (IoT)," Jurnal of Applied Electrical, Science, & Technology, Vol.3, No.2, 2021.
- [5] Agtasya Dwinta Putri, "Sistem kendali lampu menggunakan Bluetooth dan fitur suara berbasis Arduino dan android," Skripsi, Institut sains dan teknologi akprind, Yogyakarta, 2018.
- [6] Sholeha, Yuli Karina, A. Syamsu Irfan Akbar, and C. H. Syafaruddin, "Folding Gate Automatic Prototype Based On Microcontroller Arduino Uno Via Bluetooth and RFID", DIELEKTRIK, Vol.6, No.2 :167-169, 2019.
- [7] Ahmad, Fatoni Dwi Putra, "Smart Gardening Berbasis IoT dan Inferensi Fuzzy Tsukamoto Pada Studi Kasus Tanaman Stroberi," Tugas Akhir, Universitas Mataram, Mataram, 2020.
- [8] Accurate, 2021, Agustus 3, "Internet of things" <https://accurate.id/teknologi/internet-of-things/>
- [9] Wiradhika Erwins, Ayi Purbasari, Wanda Gusdia, "Pembangunan perangkat lunak penyiraman otomatis berbasis android (studi kasus penyiraman tanaman rumah)," Skripsi, Fakultas Teknik Unpas, Pasundan, 2017.
- [10] Erfanti Fatkhiyah, Muntaha Nega, Uning Lestari, "Aplikasi control lampu rumah berbasis smartphone android untuk mendukung smarthome," Jurnal Teknologi Technoscientia, Vol 11, No.1, 2021.
- [11] Sumardi. 2022, "Pengertian Mikrokontroler dan fungsinya" <https://wikielektronika.com>
- [12] T. Tukadi. 2020, "Rancang Bangun Pengereng Ikan Menggunakan Wemos" <http://digilib.polban.ac.id>
- [13] Dickson Kho. 2020, "Pengertian Relay dan fungsinya" <https://teknikelektronika.com>
- [14] Arduino- Getting started. 2018, "Pengertian aplikasi arduino" <http://allgoblog.com/apa-itu-arduino-ide-dan-arduino-sketch/>
- [15] Starobo. 2013, "Pengertian tentang fritzing dan cara penggunaanya" <http://starobo.blogspot.com/2013/04/fritzing.html>
- [16] R Junita. 2013, "Wireless Local Area Network", <http://eprints.binadarma.ac.id>