

UJI KONTROL SISTEM PENERANGAN BANGUNAN NON IoT BERBASIS KOMUNIKASI NIRKABEL WI-FI

Aulia Oktaviani Prasiska¹, Budi Rahmani^{2*}

^{1,2}Prodi Studi Teknik Informatika, STMIK Banjarbaru, Banjarbaru

^{1,2}Jl. A. Yani Km. 33,5 Banjarbaru, Kalimantan Selatan, Telpon 0511 4782881

*e-mail *Corresponding Author*: budirahmani@gmail.com

Abstrak

Manusia sangat membutuhkan adanya efisiensi waktu, tenaga, dan biaya di kehidupan sehari-harinya. Karenanya berbagai upaya dilakukan agar hal itu dapat dicapai, dan salah satunya adalah dengan memanfaatkan perangkat telepon pintar atau smart phone. Salah satu aplikasi yang dikembangkan dan berbasis sistem operasi android adalah pada otomasi, baik untuk penerangan rumah, gedung, dan atau yang lainnya. Khusus pada sistem penerangan gedung, persoalan yang dihadapi adalah pada ketika penjaga gedung lupa mematikan satu lampu atau lebih. Hal ini akan menyulitkannya ketika harus kembali ke posisi saklar lampu tersebut berada, apalagi pada gedung bertingkat dan saat itu penjaga gedung sudah berada di lobby (lantai dasar). Penelitian ini telah merancang bangun sebuah sistem untuk melakukan pengontrolan lampu penerangan gedung. Ada perangkat yang berfungsi sebagai pemberi perintah (handphone android) dan ada penerima perintah (mikrokontroler). Jenis koneksi yang digunakan adalah komunikasi nirkabel Wi-Fi antara mikrokontroler dan smartphone tanpa memanfaatkan koneksi internet (IoT). Perangkat tambahan yang digunakan adalah akses poin untuk menjembatani komunikasi dari handphone ke modul penerima perintah. Hasil pengujian terhadap sistem yang dirancang bangun telah mendapati kinerja yang baik pada gedung bertingkat (berlantai tiga) dengan variasi jarak kontrol terhadap lampu sejauh 2 hingga 9 meter. Hal ini tergantung daya sinyal Wi-Fi yang ditangkap dan ada atau kuat tidaknya gangguan dari sinyal Wi-Fi lainnya.

Kata kunci: sistem penerangan gedung, wemosD1, Wi-Fi, mikrokontroler; Android;

Abstract

People desperately need the efficiency of time, energy, and cost in their daily lives. Therefore, various efforts are made to be achieved, and one of them is by utilizing a smartphone or smartphone device. One of the applications developed and based on the Android operating system is on automation, whether for lighting houses, buildings, etc. Especially in the building lighting system, the problem is when the building guard forgets to turn off one or more lights. It isn't easy when the building guard has to return to the light switch position, especially in a multi-storey building, and he or she is already in the lobby (ground floor).

This research has designed the build of a system to control the lighting lights of buildings. Some devices serve as command givers (android phones), and there are command recipients (microcontrollers). The type of connection used is Wi-Fi wireless communication between the microcontroller and the smartphone without utilizing an internet connection (IoT). The enhancements used are access points to bridge communication from the mobile phone to the command receiver module. The system's test results designed to build have found good performance in multi-storey buildings (three storeys). Among them is that the system implemented using wireless communication (Wi-Fi) with a control distance of approximately 12 meters without interference from other mobile

Keywords: Building lighting system, wemosD1, Wi-Fi, Microcontroller; Android;

1. Pendahuluan

Manusia sangat membutuhkan adanya efisiensi waktu, tenaga, dan biaya di kehidupan sehari-harinya. Karenanya berbagai upaya dilakukan agar hal itu dapat dicapai, dan salah satunya adalah dengan memanfaatkan perangkat telepon pintar atau *smart phone*. Telepon

pintar dengan berbagai aplikasi bawaan maupun yang dapat diunduh secara daring dan gratis, menyediakan berbagai keperluan pengguna [1]. Dan jumlah pengembangan aplikasi berbasis sistem operasi khususnya android juga begitu banyak dan cepat. Salah satu aplikasi yang dikembangkan dan berbasis sistem operasi android adalah pada otomasi, baik untuk penerangan rumah, gedung, dan atau yang lainnya [2]–[4]

Sistem kendali atau kontrol terkait penerangan suatu gedung telah banyak dikembangkan, baik yang memanfaatkan mikrokontroler sebagai otaknya, maupun yang lebih jauh lagi yaitu ke arah sistem kontrol berbasis IoT. Sebagian sistem kontrol yang dirancang bangun oleh peneliti-peneliti sebelumnya masih menyisakan beberapa peluang untuk dilakukannya penelitian lanjutan. Diantaranya adalah bahwa sistem kontrol penerangan yang telah dirancang bangun masih jarang di gunakan untuk bangunan bertingkat, contohnya seperti gedung bangunan Kantor, Mall, Apartement, dll. [3] [5].

Instalasi penerangan bangunan, umumnya menggunakan saklar *on-off* yang dioperasikan secara manual. Artinya hanya bisa menghidupkan dan mematikan salah satu atau beberapa lampu internal maupun eksternal jika sedang berada di dalam ruangan saja. Kecuali memang pemilik gedung merancang sistem penerangannya dari awal agar bisa dioperasikan hidup dan matikan secara otomatis dengan penjadwalan (timer) atau ada ruang kendali/kontrol khusus dengan saklar untuk setiap lampu. Namun tetap saja hal ini akan menyisakan masalah pada saat si operator tidak berada di ruang kendali penerangan [6].

2. Tinjauan Pustaka

Secara umum model kontrol pada mayoritas instalasi penerangan bangunan adalah menggunakan saklar *on-off* yang dioperasikan secara manual. Si pengguna hanya bisa menghidupkan dan atau mematikan salah satu atau beberapa lampu yang ada di ruang ataupun posisi lainnya di suatu bangunan jika sedang berada di dalam ruangan tersebut atau tempat tertentu saja saja. Hal ini akan menyisakan masalah pada saat si operator tidak berada di ruang kendali penerangan [2] [7] [6]. Permasalahannya adalah pada saat instalasi penerangan bangunan yang masih dioperasikan secara manual menggunakan saklar *on-off* yang bisa dihidupkan atau dimatikan saat penjaga bangunan (satpam) sedang berada di dalam gedung. Yang berarti jika penjaga gedung bangunan (satpam) tersebut lupa mematikan/menyalakan penerangan lampu internal maupun eksternal di gedung bangunan pada saat sudah mengunci pintu utama (lobi) halaman bawah, namun ternyata penerangan lampu di lantai atas masih menyala/belum di matikan, dan hal itu menyebabkan penjaga gedung bangunan (satpam) tersebut harus kembali ke lantai di mana penerangan masih belum di nyalakan atau dimatikan [6].

Penelitian sebelumnya telah menerapkan teknologi *smarthouse* dengan fokus membuat agen cerdas sebuah rumah yang sudah di bangun lebih dahulu [8] [9] . Teknologi *smarthouse* mengatur penerangan dalam sebuah rumah yang hanya berada dalam lingkup di ruangan terdekat saja dan juga dengan menggunakan bluetooth dan penerapan algoritma *c* (*RRS*) dimana sebagai kontrol penerangan yang di terapkan. Sehingga dalam pengontrolan penerangan tersebut akan mati dan menyala sesuai dengan waktu yang telah di tetapkan secara otomatis oleh pengontrol penerangan [1] .

Penelitian ini merupakan sebuah pengembangan dari penelitian sebelumnya, yaitu tentang bagaimana merancang bangun model kontrol penerangan bangunan berbasis komunikasi nirkabel (Wi-Fi) [10] [5] [11]. Perbedaan mendasar dari penelitian sebelumnya adalah dari cara mengontrolan yang dilakukan. Kebanyakan penelitian sebelumnya menggunakan koneksi *Bluetooth* maupun koneksi internet yang mengarah kepada sistem IoT. Sedangkan penelitian ini hanya mengandalkan koneksi Wi-Fi antara *smartphone* ke modul pengendali melalui akses poin Wi-Fi yang ada. Adapun harapannya adalah agar dapat memberikan akses yang cakupannya lebih luas pada area bangunan yang baru ataupun lama tanpa memerlukan akses internet.

3. Metodologi

3.1. Kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak

Penelitian ini dilakukan di Kantor Pengadilan Agama Kotabaru yang ada di Kotabaru. Penelitian dilakukan selama kurang lebih 6 bulan. Adapun perangkat lunak yang digunakan yaitu Windows 10 sebagai sistem operasi dalam pembuatan program, serta *Arduino IDE* yang

digunakan sebagai tempat membuat program *Mikrokontroler Wemos D1 Mini* [12], dan menjadi tempat mengunggah program yang sudah dikerjakan dalam *perangkat lunak Arduino IDE* serta *Web Server* yang berbasis android.

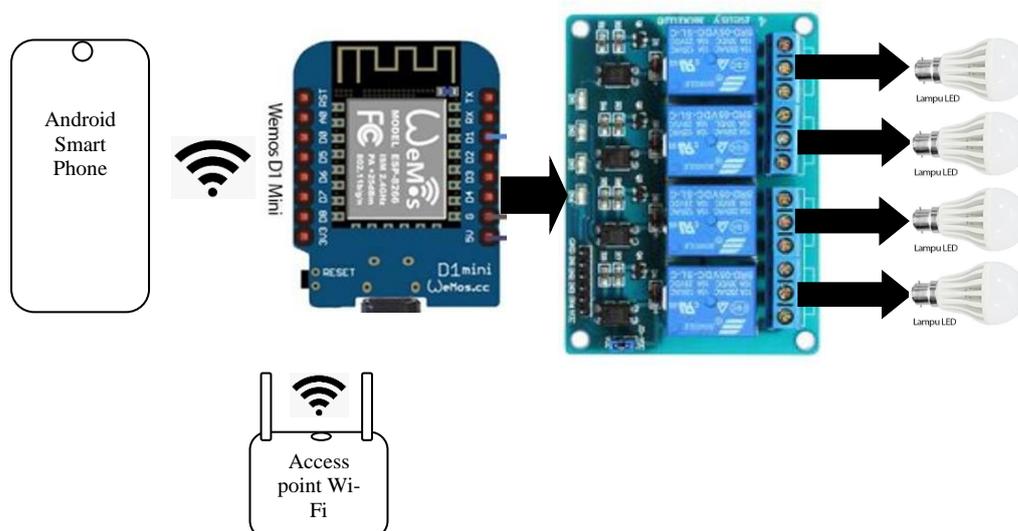
Perangkat keras yang digunakan yaitu laptop Toshiba Satellite C40-A (prosesor Intel® core i3 RAM 2 GB), *smartphone* android, *Mikrokontroler (WemosD1 Mini)*, *Relay modul 4 channel 5V*, *Kabel micro USB*, *Solderless breadboard*, *Steker*, *Fitting lampu*, *Lampu LED 5 watt* dan *Kabel jumper*.

3.2. Perangkat keras dan Perangkat lunak

Gambar 1 memperlihatkan sistem **Error! Reference source not found.**pengontrol penerangan yang digunakan. Perangkat keras yang digunakan dalam penelitian yaitu Mikrokontroler WemosD1 Mini, Relay module 4 channel [11], 4 lampu LED, Kabel jumper dan Smart phone android. Relay dapat tersambung dengan Mikrokontroler *Wi-Fi access point*, *emosD1 Mini* yang memiliki sumber daya yang sama atau lebih kecil dari Mikrokontroler WemosD1 Mini, apabila daya dari relay ternyata lebih besar dari Mikrokontroler *WemosD1 Mini*, maka kemungkinan besar terjadi kerusakan seperti terjadinya arus pendek dan bisa terbakar. Perangkat lunak yang digunakan berupa *Arduino IDE* dan *Web Server* [13]. *Arduino IDE* digunakan untuk membuat program pada Mikrokontroler Wemos D1 Mini yang memiliki tugas memberi perintah untuk menuju relay, berupa kondisi menyala atau mati pada indikator dan juga lampu LED. Tampilan dari *Arduino IDE* diperlihatkan pada *Gambar 2*.

App Web Server digunakan untuk membuat aplikasi pada smart phone android sebagai kontrol pada lampu dengan kondisi menyalakan, mematikan dan mengatur jangka waktu nyalanya lampu. Perangkat lunak yang digunakan pada penelitian ini adalah *Arduino IDE* guna memrogram WemosD1 mini.

Pengguna dapat menyambungkan HP android dan Mikrokontroler Wemos D1 Mini tersambung menggunakan koneksi Wi-Fi dan mendapatkan kemudian akan mendapatkan IP address. Perangkat Android yang mendapat IP address kemudian setelah melalui verifikasi dapat melakukan kendali terhadap WemosD1 Mini. Dari *Wemos D1 Mini* inilah kemudian modul relay akan merespon kondisi yang diinginkan pengguna, baik mematikan maupun dihidupkan [12], [14].



Gambar 1. Perangkat keras yang digunakan [14]

```

wemos_AP | Arduino 1.8.13
File Edit Sketch Tools Help
wemos_AP
#include <ESP8266WiFi.h>
const char WiFiPassword[] = "12345678"; // password yang dimasukkan di perangkat/hp yg mau konek ke wemos
const char AP_NameChar[] = "LEDControl"; // nama SSID yang dimasukkan di perangkat/hp yg mau konek ke wemos

WiFiServer server(80);

String header = "HTTP/1.1 200 OK\r\nContent-Type: text/html\r\n\r\n";
String html_1 = "<DOCTYPE html><html><head><meta name='viewport' content='width=device-width, initial-scale=1.0'/><meta charset='utf-8'/><style>body {font-size:100%;} #main {margin: auto;
String html_LED = "";

// LAMPU 1
String html_2 = "<h5>Lampu 1</h5><hr style='border: 1px solid black;'/><form id='F1' action='ON1'/><input class='button' type='submit' value='ON' ></form>";
String html_3 = "<form id='F2' action='OFF1'/><input class='button_off' type='submit' value='OFF' ></form><br>";

// LAMPU 2
String html_4 = "<h5>Lampu 2</h5><hr style='border: 1px solid black;'/><form id='F3' action='ON2'/><input class='button' type='submit' value='ON' ></form>";
String html_5 = "<form id='F4' action='OFF2'/><input class='button_off' type='submit' value='OFF' ></form><br>";

// LAMPU 3
String html_6 = "<h5>Lampu 3</h5><hr style='border: 1px solid black;'/><form id='F5' action='ON3'/><input class='button' type='submit' value='ON' ></form>";
String html_7 = "<form id='F6' action='OFF3'/><input class='button_off' type='submit' value='OFF' ></form><br>";

// LAMPU 4
String html_8 = "<h5>Lampu 4</h5><hr style='border: 1px solid black;'/><form id='F7' action='ON4'/><input class='button' type='submit' value='ON' ></form>";
String html_9 = "<form id='F8' action='OFF4'/><input class='button_off' type='submit' value='OFF' ></form><br>";

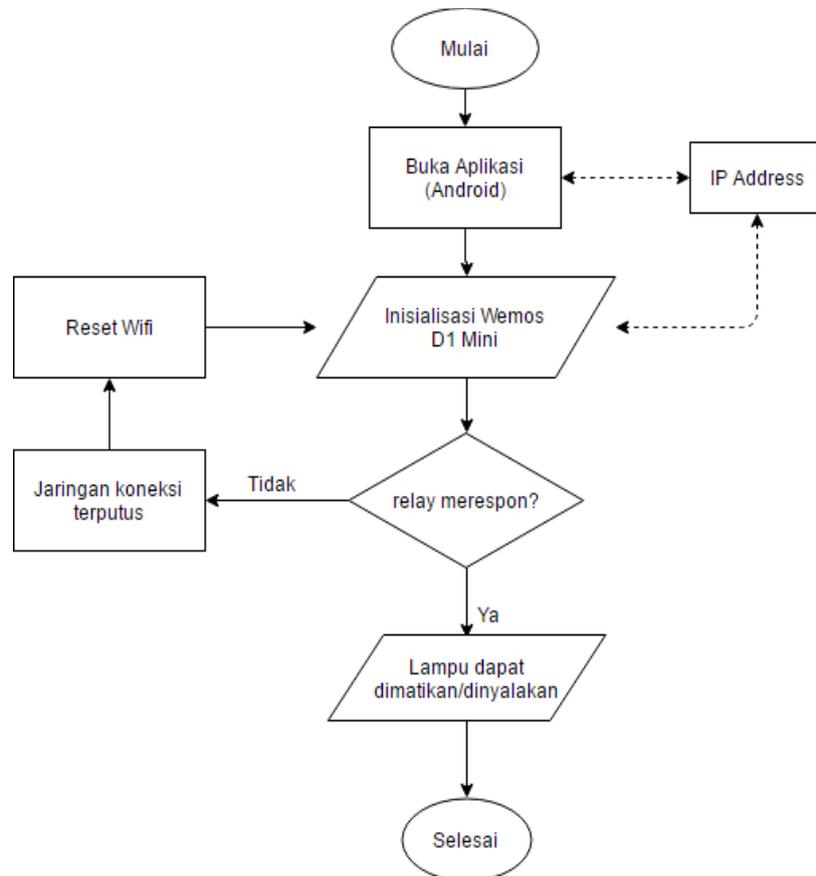
String html_10 = "</div></body></html>";

```

Gambar 2. Tampilan perangkat lunak Arduino IDE [14]

3.3. Diagram alir sistem

Hardware yang digunakan dalam penelitian yaitu Mikrokontroler *Wemos D1 Mini*, Relay module 4 channel, Breadboard, 4 lampu LED, Kabel jumper dan Smart phone android. Diagram alir dari sistem yang dibangun ditunjukkan pada Gambar 3. Jika aplikasi pengontrol di HP dan Mikrokontroler *Wemos D1 Mini* sudah terkoneksi *Wi-Fi* serta mendapat *IP address*, maka proses kendali sistem siap dijalankan. Saat pengguna menjalankan aplikasi, *Mikrokontroler Wemos D1 Mini* akan merespon perintah dari aplikasi dan *relay* otomatis akan mengikuti kondisi *Mikrokontroler Wemos D1 Mini*, apakah lampu ingin dimatikan atau dinyalakan.



Gambar 3. Diagram alir sistem [14]

3.4. Teknik Pengujian

Pengujian dilakukan dengan cara menempatkan alat atau purwarupa yang telah dirancang bangun pada beberapa titik di sekitar bangunan tempat pengujian dilakukan. Adapun skenario yang diujikan ke sistem adalah sebanyak 12 skenario berbeda. Masing-masing skenario akan melihat konsistensi jarak kontrol yang divariasikan dari 1 sampai dengan 12 meter. Selanjutnya diamati pula sinyak-sinyal Wi-Fi yang ada di sekitar tempat pengujian per skenario untuk memastikan ada hubungan antara keterbatasan jarak kontrol dari *smartphone* ke purwarupa dengan interferensi sinyal selain yang digunakan untuk komunikasi kedua alat (pengontrol berupa *smartphone* dan purwarupa sistem kontrol penerangan).

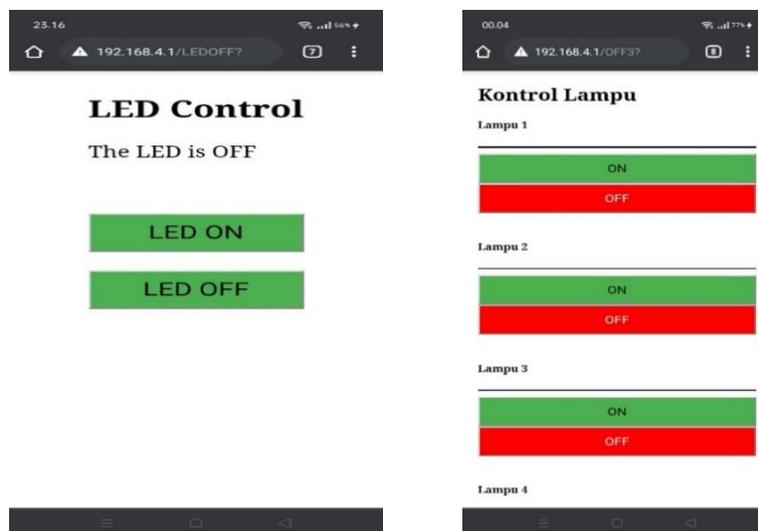
4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Perangkat keras

Purwarupa atau prototipe yang dihasilkan dari penelitian ini diperlihatkan pada Gambar 4 berikut ini. Purwarupa terdiri dari 4 buah lampu LED yang akan dikendalikan dengan perangkat lainnya seperti Mikrokontroler *Wemos D1 Mini*, *Relay module 4 channel*, *Breadboard*, Kabel *jumper* dan *Smartphone android*.



Gambar 4. Purwarupa sistem yang dihasilkan [14]



Gambar 5. Purwarupa perangkat lunak sistem yang dihasilkan [14]

4.2. Perangkat lunak di *Smartphone*

Purwarupa aplikasi yang dihasilkan dan berfungsi untuk mengontrol kendali penerangan sebuah bangunan diperlihatkan pada Gambar 5. Aplikasi ini menggunakan koneksi Wi-Fi *smartphone* ke Wi-Fi *Wemos D1 Mini* melalui *access point*. Jika sudah terhubung maka pertama akan masuk ke tampilan aplikasi LED ON/OFF dan atau ke menu berikutnya untuk mematikan/menghidupkan salah satu atau beberapa lampu sekaligus.

4.3. Pengujian sistem

Fokus penelitian adalah pada proses pengendalian sistem penerangan menggunakan jalur komunikasi Wi-Fi non IoT. Berdasarkan pengujian yang sudah dilakukan, maka penghalang berupa tembok yang dapat menghambat koneksi karena gangguan sinyal Wi-Fi telah diatasi dengan menempatkan si penerima (*node mcu/Wemos D1*) di bagian luar gedung dengan posisi 1.5 meter dari lantai. Gambar 7 menunjukkan dokumentasi dari berbagai posisi penempatan pengontrol utama sistem pada setiap skenario. Penjelasan hasil pengujian tiap skenario diuraikan satu per satu untuk menunjukkan adanya variasi jarak kontrol pada setiap skenario. Walaupun pada praktiknya ada beberapa skenario yang jarak kontrolnya bisa dikatakan sama dengan tentu saja posisi penempatan yang berbeda.

Kemudian salah satu tampilan hasil *scanning* sinyal Wi-Fi yang ada disekitar purwarupa diperlihatkan pada Gambar 7. Sedangkan untuk koneksi Wi-Fi yang digunakan adalah 'LEDcontrol'.

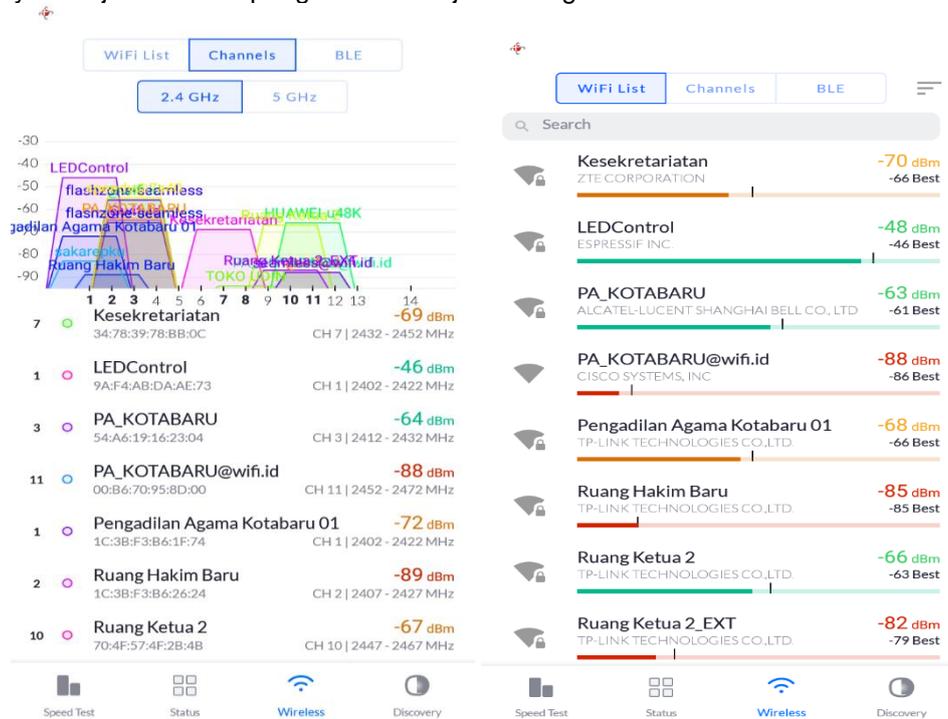


Gambar 6. Penempatan pengontrol utama sistem pada pengujian skenario ke-1 s.d. 12

SKENARIO 1 :

Dalam skenario ini pengujian dilakukan di lantai 1 dari Gedung Kantor Pengadilan Agama dengan posisi penempatan Mikro Kontroler berada pada bagian teras di bagian utara. Mikro Kontroler diletakkan di atas meja dengan ketinggian 1.5 meter di ukur dari lantai. Pengujian dilakukan dengan mengkoneksikan *smartphone*, dan mikro kontroler ke salah satu SSID yang terbaca dengan baik yaitu SSID *PA_KOTABARU* untuk *smartphone* dan SSID *LEDControl* untuk

mikrokontroler. Teknik pengujian dilakukan dengan membuat variasi jarak antara *smartphone* dengan mikro kontroler dimulai dari 2 meter, sampai dengan 12 meter. Jarak yang diujikan diambil berdasarkan kekuatan signal (dB) yang terbaca pada *smartphone*. Hasil menunjukkan bahwa pada jarak ≥ 10 m pengontrolan sistem penerangan sudah tidak bisa lagi dilakukan, dan sebaliknya dari jarak < 10 m pengontrolan berjalan dengan lancar.



Gambar 7. Tampilan hasil scanning sinyal Wi-Fi yang ada disekitar purwarupa

SKENARIO 2 :

Dalam skenario ini pengujian dilakukan di lantai 1 dari Gedung Kantor Pengadilan Agama dengan posisi penempatan Mikro Kontroler berada pada bagian teras di bagian utara. Mikro Kontroler diletakkan di atas meja dengan ketinggian 1.5 meter di ukur dari lantai. Pengujian dilakukan dengan mengkoneksikan *smartphone*, dan mikro kontroler ke salah satu SSID yang terbaca dengan baik yaitu SSID PA_KOTABARU untuk *smartphone* dan SSID LEDControl untuk mikrokontroler. Teknik pengujian dilakukan dengan membuat variasi jarak antara *smartphone* dengan mikro kontroler dimulai dari 2 meter, sampai dengan 12 meter. Jarak yang diujikan diambil berdasarkan kekuatan signal (dB) yang terbaca pada *smartphone*. Seperti halnya pada skenario ke-1, hasil pengujian skenario ke-2 menunjukkan bahwa pada jarak ≥ 10 m pengontrolan sistem penerangan sudah tidak bisa lagi dilakukan, dan sebaliknya dari jarak < 10 m pengontrolan berjalan dengan lancar

SKENARIO 3 :

Dalam skenario ini pengujian dilakukan di lantai 1 dari Gedung Kantor Pengadilan Agama dengan posisi penempatan Mikro Kontroler berada pada bagian teras di bagian utara. Mikro Kontroler diletakkan di atas meja dengan ketinggian 1.5 meter di ukur dari lantai. Pengujian dilakukan dengan mengkoneksikan *smartphone*, dan mikro kontroler ke salah satu SSID yang terbaca dengan baik yaitu SSID PA_KOTABARU@Wi-Fi.id, untuk *smartphone* dan SSID LEDControl untuk mikrokontroler. Teknik pengujian dilakukan dengan membuat variasi jarak antara *smartphone* dengan mikro kontroler dimulai dari 2 meter, sampai dengan 12 meter. Jarak yang diujikan diambil berdasarkan kekuatan signal (dB) yang terbaca pada *smartphone*. Seperti halnya pada skenario ke-1, hasil pengujian skenario ke-3 menunjukkan bahwa pada jarak ≥ 10 m pengontrolan sistem penerangan sudah tidak bisa lagi dilakukan, dan sebaliknya dari jarak < 10 m pengontrolan berjalan dengan lancar.

SKENARIO 4 :

Dalam skenario ini pengujian dilakukan di lantai 2 dari Gedung Kantor Pengadilan Agama dengan posisi penempatan Mikro Kontroler berada pada bagian teras di bagian utara. Mikro Kontroller diletakkan di atas meja dengan ketinggian 1.5 meter di ukur dari lantai. Pengujian dilakukan dengan mengkoneksikan *smartphone*, dan mikro kontroler ke salah satu SSID yang terbaca dengan baik yaitu SSID PA_KOTABARU@Wi-Fi.id, untuk *smartphone* dan SSID LEDControl untuk mikrokontroller. Teknik pengujian dilakukan dengan membuat variasi jarak antara *smartphone* dengan mikro kontroler dimulai dari 2 meter, sampai dengan 12 meter. Hasil scanning sinyal Wi-Fi dapat dilihat pada Gambar 11. Jarak yang diujikan diambil berdasarkan kekuatan signal (dB) yang terbaca pada *smartphone*. Hasil pengujian skenario ke-4 menunjukkan bahwa pada jarak ≥ 8 m pengontrolan sistem penerangan sudah tidak bisa lagi dilakukan, dan sebaliknya dari jarak < 8 m pengontrolan berjalan dengan lancar.

SKENARIO 5 :

Dalam skenario ini pengujian dilakukan di lantai 2 dari Gedung Kantor Pengadilan Agama dengan posisi penempatan Mikro Kontroler berada pada bagian teras di bagian utara. Mikro Kontroller diletakkan di atas meja dengan ketinggian 1.5 meter di ukur dari lantai. Pengujian dilakukan dengan mengkoneksikan *smartphone*, dan mikro kontroler ke salah satu SSID yang terbaca dengan baik yaitu SSID PA_KOTABARU@Wi-Fi.id, untuk *smartphone* dan SSID LEDControl untuk mikrokontroller. Teknik pengujian dilakukan dengan membuat variasi jarak antara *smartphone* dengan mikro kontroler dimulai dari 2 meter, sampai dengan 12 meter. Jarak yang diujikan diambil berdasarkan kekuatan signal (dB) yang terbaca pada *smartphone*. Hasil pengujian skenario ke-5 menunjukkan bahwa pada jarak ≥ 8 m pengontrolan sistem penerangan sudah tidak bisa lagi dilakukan, dan sebaliknya dari jarak < 8 m pengontrolan berjalan dengan lancar.

SKENARIO 6 :

Dalam skenario ini pengujian dilakukan di lantai 2 dari Gedung Kantor Pengadilan Agama dengan posisi penempatan Mikro Kontroler berada pada bagian teras di bagian utara. Mikro Kontroller diletakkan di atas meja dengan ketinggian 1.5 meter di ukur dari lantai. Pengujian dilakukan dengan mengkoneksikan *smartphone*, dan mikro kontroler ke salah satu SSID yang terbaca dengan baik yaitu SSID PA_KOTABARU@Wi-Fi.id, untuk *smartphone* dan SSID LEDControl untuk mikrokontroller. Teknik pengujian dilakukan dengan membuat variasi jarak antara *smartphone* dengan mikro kontroler dimulai dari 2 meter, sampai dengan 12 meter. Jarak yang diujikan diambil berdasarkan kekuatan signal (dB) yang terbaca pada *smartphone*. Hasil pengujian skenario ke-6 menunjukkan bahwa pada jarak ≥ 8 m pengontrolan sistem penerangan sudah tidak bisa lagi dilakukan, dan sebaliknya dari jarak < 8 m pengontrolan berjalan dengan lancar.

SKENARIO 7 :

Dalam skenario ini pengujian dilakukan di lantai 3 dari Gedung Kantor Pengadilan Agama dengan posisi penempatan Mikro Kontroler berada pada bagian teras di bagian utara. Mikro Kontroller diletakkan di atas meja dengan ketinggian 1.5 meter di ukur dari lantai. Pengujian dilakukan dengan mengkoneksikan *smartphone*, dan mikro kontroler ke salah satu SSID yang terbaca dengan baik seperti ditunjukkan Gambar 14 yaitu SSID *Ruang Ketua 2_EXT* untuk *smartphone* dan SSID LEDControl untuk mikrokontroller. Teknik pengujian dilakukan dengan membuat variasi jarak antara *smartphone* dengan mikro kontroler dimulai dari 2 meter, sampai dengan 12 meter. Jarak yang diujikan diambil berdasarkan kekuatan signal (dB) yang terbaca pada *smartphone*. Hasil pengujian skenario ke-7 menunjukkan bahwa pada jarak ≥ 9 m pengontrolan sistem penerangan sudah tidak bisa lagi dilakukan, dan sebaliknya dari jarak < 9 m pengontrolan berjalan dengan lancar.

SKENARIO 8 :

Dalam skenario ini pengujian dilakukan di lantai 1 dari Gedung Kantor Pengadilan Agama dengan posisi penempatan Mikro Kontroler berada pada bagian musholla. Mikro Kontroller diletakkan di atas meja dengan ketinggian 1 meter di ukur dari lantai. Pengujian dilakukan dengan mengkoneksikan *smartphone*, dan mikro kontroler ke salah satu SSID yang terbaca dengan baik yaitu SSID *Ruang Ketua 2_EXT* untuk *smartphone* dan SSID LEDControl untuk mikrokontroller. Hasil scanning sinyal Wi-Fi dapat dilihat pada Gambar 16. Teknik pengujian dilakukan dengan

membuat variasi jarak antara *smartphone* dengan mikro kontroler dimulai dari 2 meter, sampai dengan 12 meter. Jarak yang diujikan diambil berdasarkan kekuatan signal (dB) yang terbaca pada *smartphone*. Seperti halnya hasil pengujian skenario ke-7, hasil pengujian skenario ke-8 menunjukkan bahwa pada jarak ≥ 9 m pengontrolan sistem penerangan sudah tidak bisa lagi dilakukan, dan sebaliknya dari jarak < 9 m pengontrolan berjalan dengan lancar.

SKENARIO 9 :

Dalam skenario ini pengujian dilakukan di lantai 1 dari Gedung Kantor Pengadilan Agama dengan posisi penempatan Mikro Kontroler berada pada bagian teras di bagian utara. Mikro Kontroller diletakkan di atas meja dengan ketinggian 1.5 meter di ukur dari lantai. Pengujian dilakukan dengan mengkoneksikan *smartphone*, dan mikro kontroler ke salah satu SSID yang terbaca dengan baik yaitu SSID @Wi-Fi.id, untuk *smartphone* dan SSID LEDControl untuk mikrokontroller. Hasil scanning sinyal Wi-Fi dapat dilihat pada Gambar 18. Teknik pengujian dilakukan dengan membuat variasi jarak antara *smartphone* dengan mikro kontroler dimulai dari 2 meter, sampai dengan 12 meter. Jarak yang diujikan diambil berdasarkan kekuatan signal (dB) yang terbaca pada *smartphone*. Hasil pengujian pada skenario ke-9 menunjukkan bahwa pada jarak ≥ 8 m pengontrolan sistem penerangan sudah tidak bisa lagi dilakukan, dan sebaliknya dari jarak < 8 m pengontrolan berjalan dengan lancar.

SKENARIO 10 :

Dalam skenario ini pengujian dilakukan di lantai 1 dari Gedung Kantor Pengadilan Agama dengan posisi penempatan Mikro Kontroler berada pada bagian teras di bagian utara. Mikro Kontroller diletakkan di atas meja dengan ketinggian 1.5 meter di ukur dari lantai. Pengujian dilakukan dengan mengkoneksikan *smartphone*, dan mikro kontroler ke salah satu SSID yang terbaca dengan baik yaitu SSID Ruang Ketua 2_EXT, untuk *smartphone* dan SSID LEDControl untuk mikrokontroller. Hasil scanning sinyal Wi-Fi dapat dilihat pada Gambar 20. Teknik pengujian dilakukan dengan membuat variasi jarak antara *smartphone* dengan mikro kontroler dimulai dari 2 meter, sampai dengan 12 meter. Jarak yang diujikan diambil berdasarkan kekuatan signal (dB) yang terbaca pada *smartphone*. Hasil pengujian skenario ke-10 menunjukkan bahwa pada jarak ≥ 9 m pengontrolan sistem penerangan sudah tidak bisa lagi dilakukan, dan sebaliknya dari jarak < 9 m pengontrolan berjalan dengan lancar.

SKENARIO 11 :

Dalam skenario ini pengujian dilakukan di lantai 1 dari Gedung Kantor Pengadilan Agama dengan posisi penempatan Mikro Kontroler berada pada bagian teras di bagian utara. Mikro Kontroller diletakkan di atas meja dengan ketinggian 1.5 meter di ukur dari lantai. Pengujian dilakukan dengan mengkoneksikan *smartphone*, dan mikro kontroler ke salah satu SSID yang terbaca dengan baik yaitu SSID HUAWEI-u48K untuk *smartphone* dan SSID LEDControl untuk mikrokontroller. Hasil scanning sinyal Wi-Fi dapat dilihat pada Gambar 22. Teknik pengujian dilakukan dengan membuat variasi jarak antara *smartphone* dengan mikro kontroler dimulai dari 2 meter, sampai dengan 12 meter. Jarak yang diujikan diambil berdasarkan kekuatan signal (dB) yang terbaca pada *smartphone*. Hasil pengujian skenario ke-11 menunjukkan bahwa pada jarak ≥ 8 m pengontrolan sistem penerangan sudah tidak bisa lagi dilakukan, dan sebaliknya dari jarak < 8 m pengontrolan berjalan dengan lancar.

SKENARIO 12 :

Dalam skenario ini pengujian dilakukan di lantai 1 dari Gedung Kantor Pengadilan Agama dengan posisi penempatan Mikro Kontroler berada pada bagian teras di bagian utara. Mikro Kontroller diletakkan di atas meja dengan ketinggian 1.5 meter di ukur dari lantai. Pengujian dilakukan dengan mengkoneksikan *smartphone*, dan mikro kontroler ke salah satu SSID yang terbaca dengan baik yaitu SSID PA_KOTABARU@Wi-Fi.id untuk *smartphone* dan SSID LEDControl untuk mikrokontroller. Teknik pengujian dilakukan dengan membuat variasi jarak antara *smartphone* dengan mikro kontroler dimulai dari 2 meter, sampai dengan 12 meter. Jarak yang diujikan diambil berdasarkan kekuatan signal (dB) yang terbaca pada *smartphone*. Hasil pengujian skenario ke-12 menunjukkan bahwa pada jarak ≥ 7 m pengontrolan sistem penerangan sudah tidak bisa lagi dilakukan, dan sebaliknya dari jarak < 7 m pengontrolan berjalan dengan lancar.

5. Kesimpulan

Berdasarkan pengujian yang sudah dilakukan, proses pengontrolan sistem penerangan yang diwakili oleh purwarupa sistem kontrol penerangan bangunan berbasis komunikasi nirkabel Wi-Fi dapat digunakan untuk mengontrol lampu jarak jauh melalui *smartphone* android yang terkoneksi. Hasil pengujian yang dilakukan menunjukkan bahwa:

- a. Modul Wemos D1 Mini dapat dihubungkan dengan perangkat *smartphone* dengan model otentifikasi support Wi-Fi.
- b. Sistem pengontrol dapat menangkap sinyal Wi-Fi khususnya pada Wemos D1 Mini selaku pengontrol utama pada saat perangkat diletakkan di atas atas meja pada dengan ketinggian 1,5 meter dari lantai dan dengan posisi yang berubah-ubah (Utara, Tengah Selatan).
- c. Variasi jarak kontrol terhadap lampu sejauh 2 s.d. 9 meter tergantung daya sinyal Wi-Fi yang ditangkap dan ada atau kuat tidaknya gangguan dari sinyal Wi-Fi lainnya.

Hasil pengujian sebanyak 12 skenario yang dilakukan menunjukkan perlu adanya *repeater* sinyal Wi-Fi agar jarak kontrol terhadap sistem dari *smartphone* bisa lebih ditingkatkan jaraknya.

DAFTAR REFERENSI

- [1] Tharishny, S., Selvan, S., & Nair, P. (2016). Android based smart house control via wireless communication. *International Journal of Scientific Engineering and Technology*, 2016, 5: 323-325.
- [2] Maulida, T., B. Rahmani, "RANCANG BANGUN ALAT KENDALI PENERANGAN RUMAH TINGGAL BERBASIS ARDUINO UNO DAN JALUR KOMUNIKASI NIRKABEL MENGGUNAKAN METODE RESPON OTONOM," STMIK BANJARBARU, 2020.
- [3] Susanto, A. Rancang Bangun Aplikasi Android Untuk Kontrol Lampu Gedung Menggunakan Media Bluetooth Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Teknik*, 2019, 8(1): 1-7
- [4] Kurniawan, "PURWA RUPA IoT (Internet of Things) KENDALI LAMPU GEDUNG (Studi Kasus pada Gedung Perpustakaan Universitas Lampung)," UNIVERSITAS LAMPUNG, 2016.
- [5] Vikram, N., Harish, K. S., Nihaal, M. S., Umesh, R., & Kumar, S. A. A. A low cost home automation system using Wi-Fi based wireless sensor network incorporating Internet of Things (IoT). In *2017 IEEE 7th International Advance Computing Conference (IACC)* (pp. 174-178). IEEE., 2017
- [6] Laidi, R., Djenouri, D., & Ringel, M. (2019). Commercial technologies for advanced light control in smart building energy management systems: a comparative study. , *Energy Power Eng.*, 2019, 11(8): 283–302
- [7] Turang, D. A. O. Pengembangan Sistem Relay Pengendalian Dan Penghematan Pemakaian Lampu Berbasis Mobile. In *Seminar Nasional Informatika (SEMNASIF), 2015*, 1(1): 73-83
- [8] Yudhitya, R. "Perancangan SmartHouse Dengan Arduino Dan Android," 2014.
- [9] Muslihudin, M., Renvillia, W., Taufiq, T., Andoyo, A., & Susanto, F. Implementasi Aplikasi Rumah Pintar Berbasis Android Dengan Arduino Microcontroller. *Jurnal Keteknikan dan Sains (JUTEKS)*, 2018, 1(1): 23-31.
- [10] Sowah, R. A., Boahene, D. E., Owoh, D. C., Addo, R., Mills, G. A., Owusu-Banahene, W., ... & Sarkodie-Mensah, B. (2020). Design of a Secure Wireless Home Automation System with an Open Home Automation Bus (OpenHAB 2) Framework. *Journal of Sensors*, 2020: 1-22
- [11] Baig, I., Muzamil, C., & Dalvi, S. "HOME AUTOMATION USING ARDUINO WIFI MODULE ESP8266," ANJUMAN-I-ISLAM'S KALSEKAR TECHNICAL CAMPUS PANVEL, 2016.
- [12] Sumarna, I. K. T., Nugroho, S., Suryanto, A., & Sakti, D. V. S. Y. (2019). Rancang Bangun Kendali Lampu Menggunakan Wemos D1 Mini Dengan Pusat Kendali Media Sosial Telegram. *Jurnal Komputasi*, 2019, 7(2): 55-62
- [13] Aditya, F.G., Hafidudin, Permana, A.G. "Analysis and Design of Prototype Smart Home With Client Server System Based Android Platform Through Wireless Communication," *e-Proceeding Eng.*, 2015, 1(2): 3070–3077
- [14] Prasiska, A.). "MODEL KONTROL PENERANGAN BANGUNAN BERBASIS," STMIK Banjarbaru, 2021.