

Sistem Kendali dan Monitoring Lampu Ruang Berbasis *Internet of Things*

Alif Tony, Ni'matul Ma'muriyah*

Prodi Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Internasional Batam, Jl. Gajah Mada, Baloi Sei Ladi, Batam, 29442, Indonesia
E-mail: *nimatul@uib.ac.id

Abstrak

Teknologi informasi dan komunikasi berkembang dengan pesatnya dibuktikan dengan produk-produk unggulan yang dapat saling berinteraksi dan memperoleh informasi secara cepat. *Home Automation* adalah sistem yang digunakan untuk mengintegrasikan berbagai sistem yang umumnya terdapat pada suatu ruangan. Selama ini cara untuk melakukan On/Off lampu pada Lab. Teknik Elektro Universitas Internasional Batam dilakukan secara manual dengan menggunakan *switch*. Pada penelitian ini dirancang dan diaplikasikan sistem kendali lampu berbasis Android pada Ruang Lab Teknik Elektro UIB. Selain itu akan diterapkan sistem *feedback* yang bertujuan untuk memonitoring ruangan secara *realtime* dan membantu pengontrolan lampu jarak jauh dengan memanfaatkan Raspberry pi yang difungsikan sebagai *server*, serta *relay* yang digunakan sebagai saklar otomatis untuk menyalakan dan mematikan lampu. Terdapat modul kamera Raspberry pi yang terhubung secara real time dengan Android sehingga user dapat melakukan monitoring kendali lampu jarak jauh melalui media internet. Selain itu terdapat perancangan aplikasi android yang meliputi perancangan *interface* dari aplikasi android, serta perancangan *Activity Script Interface*. Minimum OS (*Operating Sistem*) dari Smartphone android adalah Android 4.0.3 (Ice Cream Sandwich). Sistem yang dibangun dapat berjalan dengan baik, hanya saja terdapat rata-rata delay pada data monitoring *feedback* kamera sebesar ± 10 detik. Disamping itu sistem sangat mengandalkan kestabilan konektivitas internet untuk menjalankan sistem. Adapun rata-rata konektivitas antara Android dengan sistem kendali lampu sebesar 80% data terkirim pada siang hari. Sedangkan rata-rata konektivitas pada malam hari sebesar 100%

Kata Kunci: Android, Modul Kamera Raspberry PI, Kontrol Lampu

Abstrak

Nowadays information and communication technology are growing rapidly in the presence of superior products that make it easier to interact and obtain information quickly. One development of the Android app is Home Automation. Home Automation is a system used to integrate various systems that are mostly located in a room. During this time how to do the On / Off light on Lab. Electrical Engineering Batam International University is done manually by using switches. In this research was designed and applied to the light control system based on Android at Space Lab UIB Electrical Engineering. Additionally, it will be applied feedback system which aims to monitor the room in real-time and help control lights remotely by using Raspberry pi that functioned as a server, as well as the relays are used as automatic switches to turn on and turn off the lights. Raspberry pi there is a camera module that is connected in real-time with Android so that users can perform remote monitoring control lights via the Internet. In addition, there is an android application design that includes designing the interface of Android applications, as well as designing Activity Script Interface. The minimum OS (Operating System) on android smartphone is Android 4.0.3 (Ice-Cream Sandwich). The system is built to run well, it's just that there is an average delay on the data monitoring camera feedback of ± 10 seconds. Besides, the system relies heavily on the stability of the internet connectivity to run the system. The average connectivity between Android with lighting control system by 80% of the data sent during the day. While the average connectivity at night by 100%.

Keyword: Android, Camera Module RaspberryPI, Lighting Control

Copyright © TELCOMATICS Journal. All rights reserved

I. PENDAHULUAN

Di era modern saat ini, teknologi informasi dan komunikasi semakin berkembang pesat dengan adanya produk-produk unggulan yang

memudahkan untuk saling berinteraksi dan memperoleh informasi secara cepat. Android berkembang sangat pesat dikarenakan Android bersifat *open source*. Hal ini ditandai dengan

adanya kemudahan dalam pembuatan aplikasi Android secara gratis. Oleh karena itu banyak pengembang *software* tertarik untuk mengembangkan aplikasi pada ponsel berbasis Android. Salah satu pengembangan dari aplikasi Android yaitu *Home Automation*. akan tetapi pengembangan *Home Automation* masih belum dilengkapi dengan sistem *feedback* ke *user* [1]–[5]. Dimana sistem *feedback* ini dapat mempermudah *user* untuk melakukan monitoring dan pengontrolan jarak jauh dengan menggunakan *smartphone* Android. Dari latar belakang tersebut, maka pada penelitian ini akan diaplikasikan sistem kendali lampu berbasis *Android* pada Ruang Lab Teknik Elektro UIB. Selain itu akan diterapkan sistem *feedback* yang bertujuan untuk memonitoring ruangan secara *realtime* dan membantu pengontrolan lampu jarak jauh dengan memanfaatkan *mini computer* Raspberry Pi. Dimana Raspberry Pi ini difungsi sebagai media komunikasi antara Android dengan kendali lampu dan sistem *feedback*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Di era yang modern ini, teknologi informasi dan komunikasi saat ini semakin berkembang pesat dengan adanya produk-produk unggulan seperti *smartphone* Android yang memudahkan untuk saling berinteraksi dan memperoleh informasi secara cepat. Selain penggunaan sebagai media interaksi *smartphone* Android juga banyak digunakan sebagai media pengembangan *software* dan penelitian. Di Indonesia, terdapat beberapa penelitian yang membahas tentang penggunaan *smartphone* Android sebagai pengendali sistem elektronik jarak jauh. Penelitian tersebut dilakukan baik dengan merealisasikan prototipe maupun merancang *software* atau simulasi yang mendekati.

Banyak penelitian terkait *home automation* yang telah dilakukan. Pada tahun 2014, telah dirancang *Home Automation* dengan sistem kontrol menggunakan ponsel Android [6]. Cara kerja dari sistem ini menggunakan Arduino Ethernet Shield yang dihubungkan dengan Router, Arduino Ethernet shield dapat mengambil IP dari router & membuat web hosting yang disimpan di micro-SD sehingga dapat mengakses web hosting, pada *web hosting* terdapat *command* yang dapat diakses oleh

Android, *command-command* ini yang nantinya digunakan untuk mematikan dan menghidupkan lampu dan membuka atau mengunci pintu.

Dari penelitian yang dilakukan oleh [6] didapat perancangan sistem kendali lampu yang dapat mengontrol lampu dengan menggunakan media internet, namun pada penelitian ini hanya sebatas prototipe, dan tidak adanya *feedback*. Kemudian dirancang juga sebuah pengendalian lampu dan suhu jarak jauh menggunakan Raspberry Pi sebagai web server oleh [7]. Pada penelitian tersebut dirancang dua perancangan perangkat keras yaitu perangkat keras modul master dan perancangan perangkat keras modul slave. terdapat dua buah modul pada modul master, yaitu modul Raspberry Pi dan modul modem PLC, selain itu terdapat empat bagian utama pada modul slave yaitu modem PLC, mikrokontroler, rangkaian saklar, dan dip switch. Dari hasil penelitian tersebut terdapat kegagalan pengiriman perintah pengontrolan dikarenakan modul master dan modul slave berkomunikasi secara half-duplex. Selain itu terdapat kegagalan yaitu tidak semua penjadwalan yang dirancang secara otomatis berhasil dilakukan. Hal ini dapat diatasi dengan melakukan pengontrolan kendali lampu menggunakan pin GPIO yang tersedia pada board Raspberry pi.

Pada penelitian yang lain telah dirancang kamera pemantau nirkabel menggunakan Raspberry Pi model B pada perancangan ini perangkat keras yang digunakan yaitu Raspberry Pi dan modul kamera Raspberry pi NoIR [8]. Dari hasil penelitian tersebut modul kamera Raspberry Pi NoIR tidak cocok menggunakan aplikasi motion untuk melakukan streaming. Hal ini ditunjukkan dengan tidak munculnya tampilan streaming pada browser saat streaming dilakukan. Sedangkan pada penggunaan aplikasi MJPG Streamer cocok digunakan pada modul kamera Raspberry Pi NoIR. Hal ini ditunjukkan adanya tampilan video streaming pada browser pada saat dilakukan proses *streaming* aplikasi MJPG streamer.

Home Automation adalah sistem yang digunakan untuk mengintegrasikan berbagai sistem yang umumnya terdapat dalam satu rumah. Akan tetapi pengaplikasian *Home Automation* ini biasa diterapkan dimana saja di dalam suatu area bangunan seperti di gedung, kantor, hotel dan lain-lain. Dengan

terintegrasinya berbagai sistem ini diharapkan dapat meningkatkan kenyamanan, keamanan, kemudahan dan efisiensi [9].

Pada penelitian [10], suatu sistem otomatis dalam suatu proses kerja berfungsi mengendalikan proses tanpa adanya campur tangan manusia (otomatis) sistem kontrol mempunyai peranan penting dalam dunia modern saat ini, seiring berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi mendorong manusia untuk membuat suatu sistem kontrol yang lebih mudah, efisien dan efektif, sehingga pada saat ini telah banyak bermunculan ditemukan sistem kontrol otomatis yang digunakan untuk mengatasi permasalahan yang timbul pada dunia industri maupun kalangan masyarakat umum. Adanya sistem kontrol otomatis secara tidak langsung membantu untuk meringankan segala aktivitas yang umumnya sulit dilakukan.

A. Raspberry Pi

Raspberry Pi adalah *mini komputer* yang ukurannya hanya sebesar *credit card* yang digunakan seperti halnya komputer biasa lakukan, seperti *spreadsheets*, *word processing*, permainan, dan juga pemograman. Raspberry Pi juga dapat digunakan untuk mengontrol beberapa *device*. Raspberry Pi memiliki beberapa *hardware*, yaitu Micro SD yang berfungsi sebagai *harddisk*, port usb, port *Ethernet*, audio video output. HDMI Video, CPU 400-700 MHz, dan Raspberry Pi memiliki pin GPIO yang berfungsi untuk mengontrol berbagai perangkat elektronik. Hidroponik NFT adalah teknik pemberian larutan nutrisi melalui aliran yang sangat dangkal. Air yang mengandung semua nutrisi terlarut tersebut diberikan secara terus-menerus selama 24 jam. Adapun kelebihan dari sistem ini yaitu suplai air, oksigen dan nutrisi tercukupi karena dilakukan secara terus-menerus.



Gambar 1. Bentuk fisik Raspberry Pi

B. Kamera Raspberry Pi NoIR

Pada penelitian ini kamera yang digunakan adalah kamera Raspberry Pi NoIR, kamera ini tersambung pada Raspberry Pi menggunakan konektor CSI pada Raspberry Pi. Kamera ini menghasilkan gambar 5MP. Video HD 1080p atau rekaman pada 30fps. Kamera ini terhubung pada Raspberry Pi dengan 15 pin *Ribbon Cable* terhubung. Pada Dedicated 15 pin *camera serial interface* (CSI).

Raspberry Pi merupakan *minicomputer* yang memerlukan sistem operasi agar dapat digunakan. Salah satu sistem operasi yang biasa digunakan adalah Raspian Jessie, masih banyak lagi sistem operasi yang dapat digunakan pada Raspberry Pi. Raspian Jessie adalah sistem operasi yang berbasis Debian yang telah dioptimalkan untuk Raspberry Pi. Pada sistem operasi ini sudah ada program dasar dan kelengkapan yang membuat Raspberry Pi berjalan dengan baik. Namun selain itu Raspbian Jessie juga terdapat lebih dari 35000 paket *software* tambahan dengan format yang mudah dalam penginstalan pada Raspberry.

C. TCP/IP

TCP/IP adalah sebuah protokol untuk mengatur proses komunikasi yang terjadi didalam jaringan komputer. Dalam jaringan perangkat yang berkomunikasi satu sama lain bias jadi tidak sama secara *hardware* atau *software*. Oleh karena itu TCP/IP digunakan sebagai protokol yang menjembatani perbedaan-perbedaan dari perangkat yang saling berkomunikasi didalam jaringan. Protokol ini adalah aturan yang disepakati tentang bagaimana proses komunikasi di dalam sebuah jaringan berlangsung.

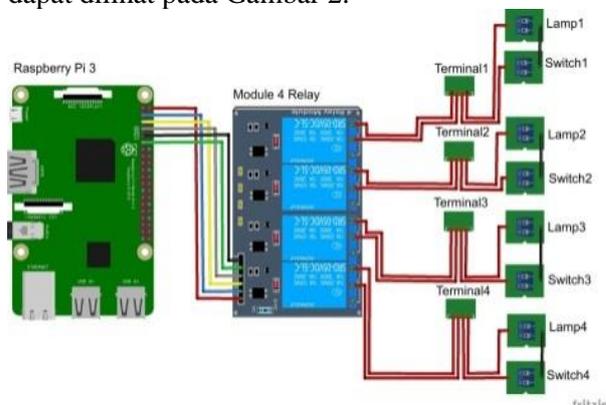
III. METODE PENELITIAN

Perancangan penelitian ini dibagi menjadi dua bagian utama yaitu perancangan perangkat keras dan perangkat lunak.

A. Perancangan Sistem Kendali Lampu

Sistem kendali lampu terdiri dari beberapa perangkat keras yang mendukung proses kendali lampu. Sistem ini dibuat bertujuan untuk dapat mengontrol lampu dengan media internet sehingga pengendalian dapat dilakukan dari jarak yang jauh dan memonitoring keadaan

ruangan secara *real time*. Perangkat keras yang digunakan antara lain RaspberryPi 3, Relay module, raspberryPi kamera dan *connector*. Adapun blok diagram dari sistem kendali lampu dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Sistem Kendali Lampu

B. Perancangan Perangkat Lunak

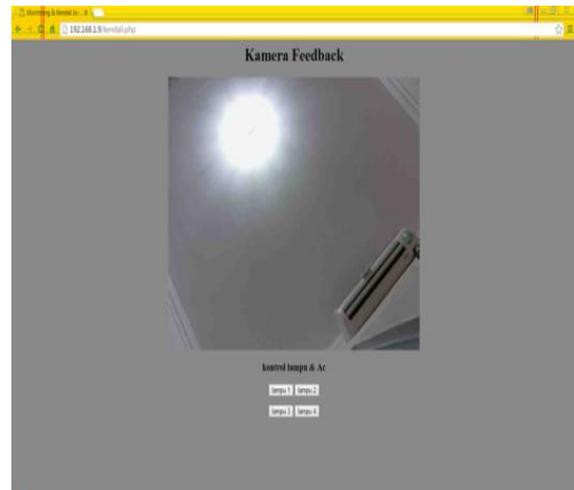
Pada penelitian ini akan dilakukan perancangan perangkat lunak sistem kendali lampu. Perancangan ini bertujuan untuk menghidupkan dan mematikan lampu dan menampilkan *feedback* gambar pada ponsel Android melalui media internet sehingga memungkinkan *user* untuk melakukan pengendalian lampu dari jarak yang jauh. Perancangan perangkat lunak sistem kendali lampu dan *feedback* kamera terbagi menjadi beberapa bagian yaitu perancangan program sistem kendali lampu dan sistem *feedback* kamera pada Raspberry Pi. Selain itu dirancang sebuah aplikasi Android menggunakan Android Studio sebagai *client* untuk dapat mengakses sistem kendali lampu yang telah dibuat.

C. Perancangan Sistem Kendali Lampu

Pada perancangan perangkat lunak sistem kendali lampu Raspberry Pi akan berperan sebagai *webserver*, yang memungkinkan Raspberry Pi untuk dapat menerima data dan melakukan pengiriman data ke Android sehingga Raspberry Pi dapat mengendalikan pin GPIO pada Raspberry Pi. Agar dapat berperan sebagai *webserver* dilakukan instalasi Apache *webserver* serta program pendukung lainnya, seperti PHP5 dan Mysql pada Raspberry Pi. Berikut akan dijelaskan perancangan perangkat lunak kendali lampu pada Raspberry Pi.

D. Perancangan Halaman Web Kendali PHP

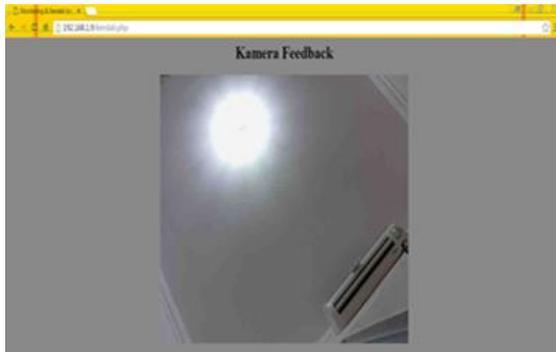
Pada perancangan kendali lampu, perangkat lunak ditanamkan pada modul Raspberry Pi. Perancangan yang dilakukan adalah perancangan pada halaman web, terdapat 1 buah tampilan web yang dirancang menggunakan bahasa HTML dan PHP. Halaman web ini disimpan pada direktori *webbrowser* “/var/www/html” yang ada pada Raspberry Pi. Halaman web yang dirancang yaitu *kendali.php* merupakan halaman yang digunakan sebagai pengontrol dan juga digunakan untuk melihat gambar *feedback* kamera. Pada *script* php yang telah dibuat terdapat juga *script* tampilan yaitu HTML yang digunakan untuk menampilkan tampilan gambar dari *system feedback* dengan memanfaatkan ip dari modul kamera Pi.



Gambar 3. Tampilan Halaman Depan Web

E. Perancangan Sistem *Feedback*

Pada perancangan perangkat lunak sistem *feedback* yang akan dilakukan pada modul Raspberry Pi dengan tujuan untuk memonitoring ruangan yang akan di kontrol secara *real time*. Pada tahap ini ada 2 perancangan yang dilakukan antara lain, perancangan pada halaman web untuk menampilkan hasil *capture* dari kamera dan membuat perancangan prosedur *streaming* menggunakan *Mjpg-streamer*. Untuk dapat melakukan *Streaming* hasil dari kamera pi, yang harus dilakukan adalah masuk kedalam aplikasi web browser dan *connect* ke <http://<IP-address>:8080>. Dimana IP-address disini adalah alamat IP atau *hostname* dari Raspberry Pi 3. Hasil dari *streaming feedback* dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Tampilan Halaman Web Sistem Feedback

F. Perancangan Aplikasi Android

Pada perancangan Aplikasi Android 2 tahap perancangan aplikasi Android yaitu tahap pertama adalah perancangan *Interface* dari aplikasi Android, perancangan kedua adalah perancangan *Activity Script Interface*.

Pada perancangan interface sistem *login* akan dibuat menggunakan Android studio, pada perancangan ini akan dirancang sistem login interface dari *sistemActivity*, tujuan dari perancangan ini adalah untuk membuat sebuah sistem pengaman dari aplikasi sehingga hanya id yang telah terdaftar yang dapat mengakses sistem. Pada perancangan ini terdapat 1 *button sign in* dan terdapat 2 buah Text Fields yang digunakan sebagai *input user id* dan *password* pengguna aplikasi. Gambar 5 merupakan tampilan dari *interface login* yang telah dirancang.



Gambar 5. Interface Login

Pada perancangan interface sistem *feedback* bertujuan untuk memungkinkan pengguna untuk melakukan pemantauan ruangan dengan menggunakan ponsel Android, dengan adanya interface sistem *feedback* pengguna yg hanya ingin melakukan pemantauan tanpa melakukan pengontrolan pada sistem kendali lampu akan masuk kedalam interface ini. Pada perancangan interface *SistemFeedback* terdapat 1 webview yang digunakan sebagai tampilan sistem *feedback* dan juga terdapat 2 button masing-masing memiliki

fungsi tertentu yaitu button pertama berfungsi sebagai tombol untuk pindah ke *SistemActivity* sedangkan button kedua yaitu button Logout yang memungkinkan pengguna untuk keluar dari sistem dan kembali menuju ke halaman untam pada aplikasi yaitu interface login, untuk dapat melakukan pengontrolan pengguna harus kembali memasukkan user id yang telah terdaftar. Gambar 6 merupakan tampilan interface *SistemFeedback*.



Gambar 6. Interface SistemFeedback pada Aplikasi Android



Gambar 7. Interface Kendali lampu

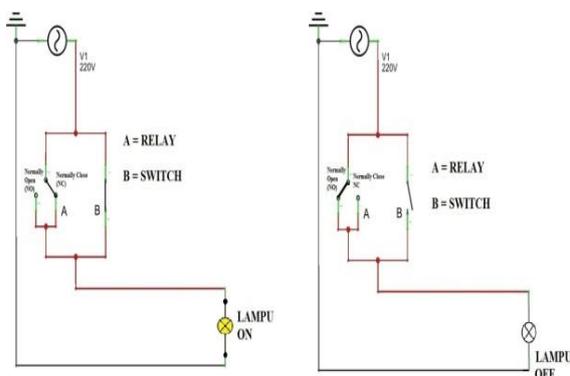
Pada perancangan *interface* *SystemActivity* yang akan dibuat dengan menggunakan *Android studio*, pada perancangan ini bertujuan untuk memungkinkan pengguna aplikasi untuk mengontrol sistem dengan menggunakan aplikasi *Android*, pada perancangan ini terdapat 4 *button* yang setiap *button* digunakan untuk mengontrol 1 lampu. Kemudian, 1 *webview* yang digunakan untuk menampilkan gambar dari sistem *Feedback* kamera. Tampilan dari *interface* kendali lampu yang telah dirancang ditunjukkan pada Gambar 7.

G. Perancangan Alarm

Perancangan Alarm di aplikasi *Android* ini berfungsi untuk memberikan peringatan dini kepada *user*. Adapun perancangan *interface* alarm terdiri dari 2 *button*, yaitu *Button* “set alarm” dan “unset alarm”. Set alarm berfungsi untuk mengatur waktu yang ditentukan sebagai waktu pengingat. Sedangkan unset alarm digunakan untuk membatalkan pengaturan alarm dan berfungsi untuk menghentikan alarm apabila berbunyi.

H. Logika Kontrol Switch dan Relay

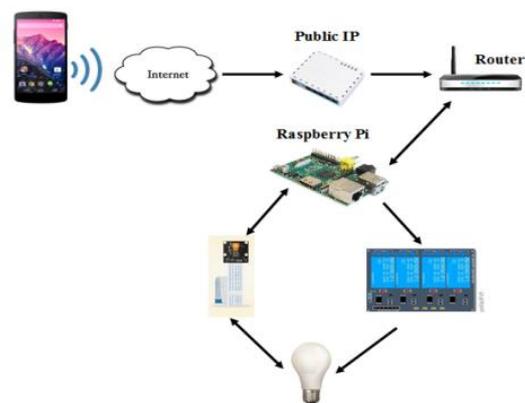
Pada perancangan kendali lampu akan dilakukan pengendalian *switch* dan *relay* sebagai saklar On dan Off sehingga sistem dapat melakukan pengontrolan dari jarak jauh. Penentuan logika kontrol *switch* dan *relay* bertujuan untuk mengintegrasikan antara sistem kontrol lampu dengan *switch* lampu yang ada pada *room control* Lab.Teknik Elektro Universitas Internasional Batam.



Gambar 8. Rangkaian kontrol *switch* dan *relay* pada kondisi *Normally Close* (a) dan *Normally Open* (b)

I. Protokol Komunikasi Data Android dan Raspberry Pi

Pada perancangan kendali lampu akan dilakukan penghubungan antara *Android* dan *Raspberry Pi*. Pada *Raspberry Pi* dihubungkan dengan *Router* sehingga *Raspberry Pi* dapat terhubung dengan internet. Konektivitas antara *Android* dan *Raspberry Pi* membutuhkan sebuah penghubung yaitu *webserver*. Penjelasan dapat dilihat pada blok diagram pada Gambar 9.



Gambar 9. Blok Diagram Jaringan

Pada Gambar 9 dapat dilihat bahwa *Android* dan *Raspberry Pi* terhubung dengan internet. Pada program *Android* terdapat sistem *login* sehingga *user* harus memasukkan data *user id* untuk dapat mengakses *control panel* dari sistem. Untuk dapat terkoneksi pada *Raspberry Pi* yang berfungsi sebagai *webserver*, aplikasi *Android* memerlukan *Script* penghubung yang berupa *Script.php*. *Raspberry Pi* berfungsi untuk mentransfer atau memindahkan berkas yang diminta oleh pengguna melalui komunikasi tertentu. Data yang ditransfer pada *Raspberry Pi* berupa *command* untuk mengontrol *GPIO* (*General purpose input/output*) atau *relay*.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian serta analisis terhadap sistem yang telah dirancang dilakukan bertujuan untuk membuktikan apakah sistem yang diimplementasikan telah sesuai dengan spesifikasi yang telah dirancang.

A. Pengujian Respon *Feedback* Kamera.

Sistem *feedback* digunakan sebagai monitoring ruangan secara real time untuk melihat respon lampu pada saat dikontrol.

Pengujian respon kamera *feedback* dilakukan dengan membandingkan lama perubahan gambar saat lampu dikontrol terhadap waktu. Pengujian dilakukan dengan 2 kondisi cuaca yaitu cuaca cerah dan cuaca mendung untuk mengetahui pengaruh cuaca pada sambungan dari koneksi internet antara Smartphone Android dengan sistem *feedback*. Dilakukan pengamatan sebanyak 20 kali dengan menggunakan 2 buah *switch* untuk melihat respon *feedback* yang dihasilkan dengan kondisi cuaca cerah. Berikut hasil gambar dari pengujian sistem *feedback* dengan kondisi cuaca cerah dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Hasil Gambar dari Sistem *Feedback* pada Saat Cuaca Cerah

Adapun hasil pengamatan respon kamera ditampilkan pada Tabel 1. Dari tabel tersebut ditampilkan dua puluh buah respon *feedback* yang tercatat beserta rata-ratanya. Respon dicatat dalam satuan detik. Dilihat bahwa rata-rata dari respon pengujian kamera *feedback* switch1 tercatat sebesar 08.60 detik. Sedangkan rata-rata dari respon pengujian kamera *feedback* switch2 tercatat sebesar 09.99 Respon *feedback* kamera terlama terjadi pada pengujian switch2 data ke -16 adalah 69.09 detik sementara respon tercepat adalah 01.01 detik terdapat pada pengujian switch1 yang terdapat pada data ke-1 dan pengujian switch2 pada pengujian ke-17.

Dari Tabel 1, dapat dilihat respon dari kinerja kamera. Respon kamera *feedback* tidak stabil pada pengujian switch1 dan switch2 dari data pengujian ke-11 hingga pengujian ke-16 hal ini dikarenakan tidak stabilnya koneksi internet yang digunakan. Namun, pada data pengujian ke-3 pada pengujian switch1 didapati bahwa data yang didapat bernilai lebih dari 60 detik. dikarenakan adanya data *loss* pada saat pengiriman data kamera *feedback*. Hal ini juga

terjadi pada pengujian switch2 pada data pengujian ke-16 dan data ke-19.

Tabel 1. Respon *Feedback* Kamera pada saat cuaca cerah

No.	Kondisi Lampu	Lama Respon (Detik)	
		Switch 1	Switch 1
1.	Off	01.01	02.01
2.	On	03.03	01.04
3.	Off	61.03	01.08
4.	On	01.07	01.07
5.	Off	02.00	05.09
6.	On	02.09	01.06
7.	Off	01.04	08.03
8.	On	02.01	01.06
9.	Off	01.04	01.08
10.	On	01.07	02.02
11.	Off	01.04	01.06
12.	On	06.09	22.00
13.	Off	06.08	02.03
14.	On	04.06	07.06
15.	Off	03.09	10.02
16.	On	11.09	69.09
17.	Off	01.09	01.01
18.	On	02.03	02.00
19.	Off	61.05	61.06
20.	On	01.07	01.05
Rata-rata		08.60	09.99

Dilakukan pengamatan sebanyak 20 kali dengan menggunakan 2 buah switch untuk melihat respon *feedback* yang dihasilkan dengan kondisi cuaca mendung. Berikut hasil gambar dari pengujian sistem *feedback* dengan kondisi cuaca mendung dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Hasil Gambar dari Sistem *Feedback* pada Saat Cuaca Mendung.

Dari Tabel 2 ditampilkan dua puluh buah respon *feedback* yang tercatat beserta rata-ratanya. Respon dicatat dalam satuan detik. Dilihat bahwa rata-rata dari pengujian respon *feedback* switch1 tercatat sebesar 02.43 detik. Sedangkan pada pengujian respon *feedback* switch2 tercatat sebesar 01.98 detik. Respon *feedback* kamera terlama terdapat pada pengujian respon *feedback* switch1 yaitu sebesar 25.01 detik yang tercatat pada pengujian ke-5. Sedangkan respon tercepat adalah 01.00 detik terdapat pada pengujian *feedback* switch1 pada data ke-9 dan switch2 pada data ke-17. Untuk memudahkan pengamatan Tabel 2.

Dari Tabel 2, dapat dilihat respon dari kinerja kamera. Respon kamera *feedback* tidak stabil pada pengujian switch2 dari pengujian ke-1 hingga pengujian ke-4 hal ini dikarenakan tidak stabilnya koneksi internet yang digunakan. Namun, pada data ke-5 sampai dengan data ke-20 respon kamera stabil. Tidak ada perubahan nilai respon yang signifikan dapat diamati bahwa pengujian pada saat cuaca mendung tidak memiliki perbedaan yang signifikan antara data pengujian pada cuaca cerah dan pengujian cuaca mendung. Sehingga dapat dikatakan peningkatan nilai respon *feedback* kamera dipengaruhi oleh kualitas internet dan *traffic* dari internet yang digunakan untuk mengakses sistem *feedback* pada koneksi Android dan juga sistem kendali lampu.

Tabel 2. Respon *Feedback* Kamera pada Saat Cuaca Mendung

No.	Kondisi Lampu	Lama Respon (Detik)	
		Switch 1	Switch 1
1.	Off	02.07	05.04
2.	On	01.08	02.00
3.	Off	01.03	09.02
4.	On	01.09	05.03
5.	Off	25.01	01.08
6.	On	01.08	01.03
7.	Off	01.03	01.05
8.	On	01.05	01.04
9.	Off	01.00	02.01
10.	On	01.07	01.06
11.	Off	01.02	01.02
12.	On	01.08	01.07
13.	Off	01.01	01.00
14.	On	02.01	01.01
15.	Off	01.05	01.03
16.	On	02.01	01.04
17.	Off	01.03	01.00
18.	On	01.04	01.03
19.	Off	01.02	02.09

20.	On	02.00	01.09
Rata-rata		02.43	01.98

B. Pengujian Respon Relay On/Off

Pada pengujian Respon Relay seperti tampak pada Tabel 3 bertujuan untuk melihat kecepatan transfer data pada saat pengguna aplikasi pada Android melakukan pengontrolan pada Lampu. Pengujian ini dilakukan dengan melihat kecepatan transfer data, pada saat tombol pada aplikasi Android ditekan, *stopwatch* dijalankan pada saat yang bersamaan. *Stopwatch* akan berhenti jika lampu sudah dalam keadaan menyala/mati.

Dari Tabel 3 ditampilkan dua puluh buah respon relay yang tercatat. Respon dicatat dalam satuan detik, dapat dilihat bahwa rata-rata dari respon relay tercatat sebesar 0.52 detik. Respon relay dengan respon terlama adalah pada pengujian kedua yaitu 1.15 detik sementara respon tercepat adalah 0.30 detik didapat pada pengujian ke 5. Kecepatan dari respon relay ini dipengaruhi oleh kualitas internet yang digunakan. Dari sisi Android maupun Raspberry Pi, dapat diamati peningkatan respon relay terjadi pada saat kecepatan koneksi dari Android mengalami peningkatan. Akan tetapi hal ini tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kecepatan transfer data.

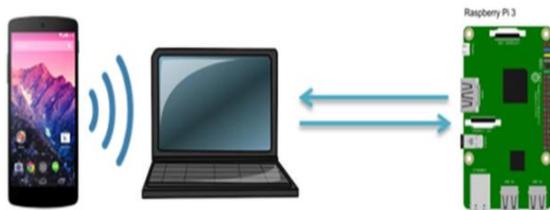
Tabel 3. Respon Relay On/Off

Pengujian	koneksi (ms)	Waktu (ms)
Pengujian 1	176	0.55
Pengujian 2	330	1.15
Pengujian 3	198	0.55
Pengujian 4	206	0.42
Pengujian 5	174	0.30
Pengujian 6	256	0.43
Pengujian 7	237	0.38
Pengujian 8	184	0.51
Pengujian 9	191	0.34
Pengujian 10	89	0.72
Pengujian 11	178	0.38
Pengujian 12	177	0.62
Pengujian 13	175	0.39
Pengujian 14	175	0.46
Pengujian 15	172	0.43
Pengujian 16	151	0.56
Pengujian 17	170	0.42
Pengujian 18	174	0.66
Pengujian 19	168	0.63
Pengujian 20	243	0.61
Rata-Rata		0.5255

C. Pengujian koneksi Internet Android Dengan Modul Sistem Kendali

Pada tahap ini dilakukan pengujian dengan cara menguji konektivitas internet antara Android dengan sistem kendali lampu, pengujian dilakukan melalui pengujian ping IP public yang telah tersambung dengan sistem kendali lampu. Adapun tahap pengujian ditunjukkan pada Gambar 12.

Pengujian sensor pH dilakuk Pada pengujian ini dilakukan pengiriman data dengan jumlah data sebesar 32 bytes. Pengujian dilakukan sebanyak 2 kali. Pengujian 1 dilakukan pada jam 14:00 WIB, serta pengujian 2 dilakukan pada jam 21:00 WIB. Berikut tabel pengujian yang dilakukan dapat dilihat pada Tabel 4.



Gambar 12. Skema Pengujian Konektivitas Internet Antara Android dengan Sistem Kendali Lampu

Tabel 4. Pengujian Koneksi Internet Android Dengan Modul Sistem Kendali

No. Data	Status Penerimaan & pengiriman data			
	Pengujian 1	Time (ms)	Pengujian 2	Time (ms)
1.	Reply	89	Reply	96
2.	Reply	89	Reply	82
3.	Reply	96	Reply	86
4.	Reply	98	Reply	96
5.	Reply	96	Reply	87
6.	RTO	0	Reply	85
7.	Reply	116	Reply	94
8.	Reply	181	Reply	98
9.	RTO	0	Reply	90
10.	Reply	202	Reply	85
11.	Reply	191	Reply	103
12.	Reply	181	Reply	77
13.	Reply	176	Reply	88
14.	RTO	0	Reply	97
15.	Reply	175	Reply	90
16.	Reply	104	Reply	86

17.	Reply	178	Reply	94
18.	Reply	97	Reply	93
19.	RTO	0	Reply	92
20.	Reply	181	Reply	104
Rata-rata	20% loss	112	0% loss	91

Pada pengujian sistem Login Aplikasi Android bertujuan untuk mengamati kinerja sistem pengamanan aplikasi Android. Pada Pengujian ini dilakukan akses aplikasi Android menggunakan user id yang telah terdaftar pada database Raspberry Pi.

Dari Table 5 ditampilkan sepuluh buah pengujian sistem Login yang tercatat. Pengujian dilakukan dengan memasukkan dua data valid dan dua data tidak valid, dapat dilihat bahwa sistem login dapat mengakses user data pada database server Raspberry Pi. Sedangkan, pada pengujian dengan menggunakan data yang tidak valid, dapat dilihat bahwa sistem Login mengalami kegagalan untuk mengakses sistem *feedback*. hal ini dikarenakan *username* atau *password* yang digunakan untuk Login tidak sesuai dengan *database*.

Tabel 5. Pengujian Sistem Login

User	Password	Benar	Salah
Alif	Alif94	Berhasil	Berhasil
Ryan	Axe1234	Berhasil	Berhasil
Ridho	1234abcd	Berhasil	Berhasil
Asd	1234	Berhasil	Berhasil
Dian	D14n1234	Berhasil	Berhasil

V. KESIMPULAN

Perancangan dan pengaplikasian sistem kendali lampu pada Lab. Teknik Elektro UIB dapat dilakukan. Dengan menggunakan Raspberry Pi sebagai server dari sistem kendali lampu. Penerapan sistem *feedback* pada sistem kendali lampu dapat dilakukan dengan menggunakan modul kamera raspberry pi. *Feedback* yang diterapkan pada sistem kendali lampu menghasilkan *feedback* gambar dengan resolusi gambar 320 x 280. Perancangan aplikasi Android dilakukan dengan menggunakan *software* Android Studio. Pengujian sistem kendali lampu menggunakan koneksi internet Universitas Internasional Batam menghasilkan respon rata-rata sebesar 00.52 detik untuk menyalakan dan mematikan lampu. Dari data pengujian respon sistem *feedback* kamera,

terdapat delay pada saat pengiriman gambar, rata-rata hasil data respon *feedback* kamera pengujian 1 dan pengujian 2 sebesar ± 10 detik. Tingkat keberhasilan pengiriman data pengontrolan didapat hasil pengujian yang dilakukan pada jam 14:00 terdapat data *loss* yaitu sebanyak 20% dari data yang dikirimkan. Sedangkan, pada pengujian yang dilakukan pada jam 21:00 dari 20 data yang dikirimkan tidak ada data yang *loss*.

Untuk mendapatkan hasil yang sempurna dalam pengontrolan lampu dengan media internet, sebaiknya koneksi internet yang digunakan dipastikan memiliki kestabilan yang baik. Dikarenakan koneksi internet sangat berpengaruh terhadap hasil pengendalian lampu dan *feedback* gambar.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. A. Fahadi, Y. Away, and I. Devi Sara, "Design and Analysis of Home Automation Systems Based on MAC Address," *Jurnal Inotera*, vol. 5, no. 1, pp. 63–72, May 2020, doi: 10.31572/inotera.vol5.iss1.2020.id103.
- [2] S. Alani, S. N. Mahmood, S. Z. Attaallah, H. S. Mhmood, Z. A. Khudhur, and A. A. Dhannoon, "IoT based implemented comparison analysis of two well-known network platforms for smart home automation," *International Journal of Electrical and Computer Engineering*, vol. 11, no. 1, pp. 442–450, Feb. 2021, doi: 10.11591/ijece.v11i1.pp442-450.
- [3] F. Aziz Setiawan, L. Seprihatini, W. Sulistiyo, and T. R. Yudiantoro, "Home Automation based on Raspberry Pi," 2016.
- [4] D. Lestari and M. Rizki Daimunte, "Rancang Bangun Home Automation Berbasis Ethernet Shield Arduino," *Geophysics, Instrumentation and Theoretical Physics-fiziya*, vol. 3, no. 2020, pp. 21–28, doi: 10.15408/fiziya.vi1.15249.
- [5] R. Akinyede, "Development of an Intelligent Smart Home Automation System," 2021. [Online]. Available: www.jitecs.ub.ac.id
- [6] Gilang Priyonggi Medansyah, "Perancangan dan Pembuatan Home Automation Dengan Sistem Kontrol Menggunakan Ponsel Android," Universitas Internasional Batam, Batam, 2014.
- [7] Ignatius Prima Haryo Prabowo, "Penggunaan Raspberry Pi sebagai Web Server pada Rumah untuk Sistem Pengendalian Lampu Jarak Jauh dan Pemantauan Suhu," Universitas Kristen Satya Wacana, Salatiga, Jawa Tengah, 2014.
- [8] H. M. Shadiq and D. Sudjadi, "PERANCANGAN KAMERA PEMANTAU

NIRKABEL MENGGUNAKAN RASPBERRY PI MODEL B."

- [9] H. Sitohang, "IMPLEMENTATION OF HOME AUTOMATION WITH WEB BASED AS A CONTROL, AND RASPBERRY PI AS A SERVER."
- [10] Erinofiardi, Nurul Imam Supardi, and Redi, "PENGUNAAN PLC DALAM PENGONTROLAN TEMPERATUR, SIMULASI PADA PROTOTYPE RUANGAN," *Jurnal Mekanikal*, vol. 3, no. 2, pp. 261–268, 2012.