



## *Home Electrical Intelligent Control using Node-Red Based on Raspberry Pi-3 B +*

### **Kendali Cerdas Kelistrikan Rumah menggunakan Node-Red Berbasis Raspberry Pi-3 B+**

Gema Anamy Maizar<sup>1</sup>, Bayu Hidayat<sup>2</sup>, Oktaf B. Kharisma<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Teknik Elektro, UIN Sultan Syarif Kasim, Indonesia

Corresponden E-Mail: <sup>1</sup>11950515100@students.uin-suska.ac.id

*Makalah: Diterima 10 May 2021; Diperbaiki 14 May 2021; Disetujui 18 May 2021  
Corresponding Author: Bayu Hidayat*

#### **Abstrak**

Di era ini pertumbuhan teknologi begitu pesat dalam berbagai bidang, salah satunya gadget dan internet. Belakangan ini penggunaan gadget dan internet berfungsi sebagai sistem kontrol dan monitor rumah atau biasa kita sebut dengan *smart home*. Banyak sekali pengembangan teknologi di bidang *smart home*, hal ini demi kemudahan dan kenyamanan dalam pekerjaan rumah. Oleh karena itu manusia membutuhkan sebuah sistem yang dapat mengendalikan lampu rumah jarak jauh dengan menggunakan jaringan internet. Terkadang kita sebagai manusia lupa mematikan lampu saat keluar rumah, dengan adanya pengendali lampu rumah jarak jauh menggunakan jaringan internet kita dapat mematikan lampu rumah tanpa harus kembali kerumah. Peralatan yang digunakan yaitu memanfaatkan mini komputer Raspberry Pi, modul relay dan modul *AC light dimmer*. Raspberry Pi berfungsi sebagai mikrokontroler yang menggerakkan modul relay sebagai *switch* dan modul *AC light dimmer* sebagai pengatur kecerahan cahaya lampu. Untuk kontrol lampu rumah menggunakan web yang dapat diakses melalui browser pada laptop, komputer dan *smartphone*. Dan pembuatan web memanfaatkan aplikasi Node-RED. Hasil yang dicapai pada proyek mini ini yaitu menghasilkan sebuah sistem yang dapat mengendalikan kelistrikan rumah jarak jauh dengan jaringan internet dan memanfaatkan aplikasi Node-RED berbasis Raspberry Pi.

Keyword: Kontrol, Kelistrikan, Lampu, *Node-RED*, Raspberry pi

#### **Abstract**

*In this era, technological growth is so rapid in various fields, one of which is gadget and internet. Lately, the use of gadgets and the internet has functioned as a home control and monitor system, or we usually call it smart home. Lots of technology development in the field of smart home, this is for the sake of convenience and comfort in homework. Therefore humans need a system that can control the lights of the house remotely by using internet networks. Sometimes we as humans forget to turn off the lights when out of the house, with the remote home light controller using the internet network we can turn off the lights of the house without having to go back home. The equipment used is utilizing a Raspberry Pi mini computer, relay module and AC light dimmer module. The Raspberry Pi functions as a microcontroller that drives the relay module as a switch and the module dimmer AC light as a regulator of the brightness of the light. For home light control using a web that can be accessed through a browser on laptops, computers and smartphones. And web creation utilizes the Node-RED application. The results achieved in this mini project are to produce a system that can control the house electrical remotely with internet networks and utilize Raspberry Pi-based Node-RED applications..*

Keyword: Control, Electrical, Light, *Node-RED*, Raspberry Pi

---

## 1. Pendahuluan

Di era ini pertumbuhan teknologi begitu pesat dalam berbagai bidang, salah satunya gadget dan internet. Belakangan ini penggunaan gadget dan internet berfungsi sebagai sistem kontrol dan monitor rumah atau biasa kita sebut dengan *smart home*. Banyak sekali pengembangan teknologi di bidang *smart home*, hal ini demi kemudahan dan kenyamanan dalam pekerjaan rumah. Salah satunya sistem kendali lampu rumah, di antaranya ada yang menggunakan *remote* dan Bluetooth.

Namun dalam teknologi seperti *remote* dan Bluetooth sebagai sistem pengendali lampu rumah hanya dapat digunakan dalam jarak yang begitu dekat, dan menggunakan teknologi *remote* mengeluarkan biaya yang sangat banyak, karena satu *remote* hanya bisa mengontrol satu lampu. Untuk penggunaan teknologi Bluetooth sudah menggunakan satu *device* untuk seluruh lampu rumah tetapi masih terkendala dengan jarak kontrol yang begitu dekat. Kendala yang dihadapi dalam teknologi ini apabila kita lupa dalam mematikan kelistrikan rumah seperti misalnya lampu rumah. Ketika sudah keluar rumah, maka kita tidak dapat mematikan lampu rumah, dan solusinya menambahkan jarak pengendalian lampu rumah dengan menggunakan media transfer data yaitu internet.

Disisi lain, Raspberry Pi sendiri merupakan Komputer kecil seukuran sebuah kartu kredit, Raspberry Pi memiliki prosesor, RAM dan port *hardware* yang khas dan bisa anda temukan pada banyak komputer. Ini berarti, anda dapat melakukan banyak hal seperti pada sebuah komputer desktop. Selain itu dapat melakukan seperti mengedit dokumen, memutar video HD, bermain *game*, *coding* dan banyak lagi. Sangat jelas sekali, Raspi tidak akan memiliki kekuatan atau tidak *sepowerfull* seperti desktop PC[4]. Sedangkan Node-RED adalah sebuah *tool* berbasis browser untuk membuat aplikasi *Internet of Things (IoT)* yang mana lingkungan pemrograman visualnya mempermudah penggunaannya untuk membuat aplikasi sebagai "*flow*". Pada Sistem yang dibangun ini menggunakan raspberry pi karena kemampuannya yang cukup memadai dalam penerapan pengendalian kelistrikan.

Beberapa penelitian terkait salah satunya dari *International Journal of Computing and Technology* yang berjudul *Android Based Home Automation Using Raspberry Pi* menuliskan bahwa penelitian ini menggunakan sistem kendali jarak jauh yang mengontrol relay dengan Raspberry Pi melalui aplikasi android yang dijalankan pada *smartphone* yang memakai sistem operasi android [1]. Namun tidak semua pengguna *smartphone* memakai sistem operasi android. Dan dari *International Journal of Recent Innovation in Engineering and Research* yang berjudul *Voice Controlled Home Automation Using Raspberry Pi 3* menuliskan bahwa sistem kendali alat elektronik rumah menggunakan *voice recognition* yang tersambung pada *google voice* [2]. Akan tetapi kelemahan dari *voice recognition* tidak mampu mengendalikan alat elektronik rumah dengan jarak jauh dan juga belum mampu mengidentifikasi suara pengguna, akibatnya siapapun bisa mengontrol alat elektronik rumah tersebut. Penelitian terkait yang juga membahas topik tentang *smart home* dengan judul Rancang Bangun *Home Automation* Berbasis Raspberry Pi 3 Model B Dengan *Interface* Aplikasi Media Sosial Telegram sebagai Sistem Kendali telah berhasil mengendalikan lampu dan alat elektronik rumah yang lainnya dengan jarak jauh [3]. Namun kekurangan sistem kendali dengan via media sosial telegram ini tidak dapat menampilkan seluruh perangkat yang terhubung dan juga tidak dapat mengetahui status perangkat yang masih hidup atau mati.

Dengan beberapa hasil rujukan yang telah di pelajari dalam latar belakang ini mendapatkan berbagai sistem kendali dengan via *remote*, Bluetooth, *voice recognition*, aplikasi android dan aplikasi media sosial seperti telegram. Akan tetapi masih ada kekurangan dalam pengendalian jarak jauh dan menampilkan seluruh status perangkat yang terhubung. Maka hal ini penulis bertujuan merancang prototipe sistem kendali cerdas kelistrikan rumah menggunakan aplikasi pembuatan web dan Raspberry Pi sebagai mikrokontroler dengan judul "Kendali Cerdas Kelistrikan Rumah Menggunakan Node-RED Berbasis Raspberry Pi-3 B+".

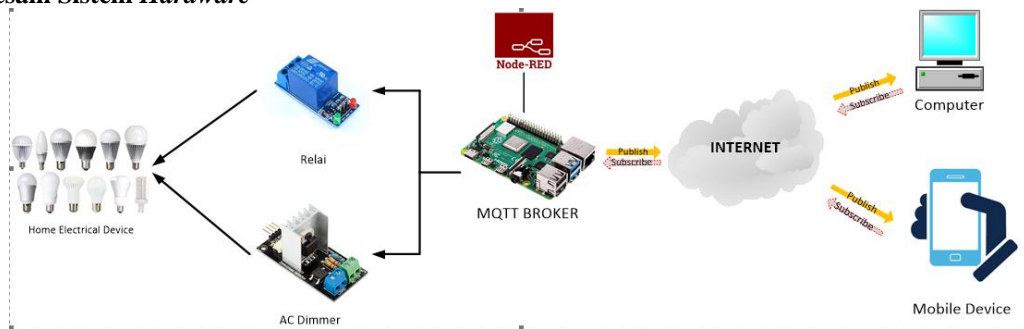
## 2. Materi dan Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Riset dan Pengembangan (R&D). Metode ini banyak digunakan dalam mengembangkan produk tertentu. Adapun alur penelitian yang dilakukan pada tahapan awal yaitu studi literatur, yaitu penulis mereview beberapa jurnal dan buku yang berkaitan dengan topik riset. Tahapan selanjutnya yaitu membuat rancangan prototipe. Sehingga, dapat di peroleh beberapa material hardware yang diperlukan dalam pembangunan prototipe ini, diantaranya :

- a. Raspeberry pi sebagai otak dari pengontrol keseluruhan system. Penggunaan raspberry pi ini dikarenakan memiliki fitur yang lengkap dan memiliki kemampuan layaknya computer dengan tegangan rendah. Serta kompetibel dengan aplikasi Node-RED.
- b. Micro SD sebagai penyimpan OS Raspbian
- c. Modul Relay yang difungsikan untuk pengendali peralatan listrik rumah.
- d. Modul AC Light Dimmer berfungsi sebagai pengatur intensitas cahaya lampu

Tahap Ketiga yaitu Perancangan Software dan kemudian yang terakhir adalah tahap keempat yaitu Analisis dan implementasi dari system kendali kelistrikan terhadap peralatan rumah tangga.

## 2.1 Desain Sistem Hardware



Gambar 1 Rancangan Sistem Hardware

Dari blok diagram diatas dapat disimpulkan cara kerja dari prototipe, dimana ada 2 lampu yang fungsinya hanya untuk *on/off* dan lampu yang bisa diatur intensitas cahayanya. Lampu yang berfungsi hanya *on/off* dihubungkan dengan modul relay dan lampu yang bisa diatur intensitas cahayanya dihubungkan modul AC light dimmer. Modul relay dan modul AC light dimmer akan dihubungkan ke Raspberry Pi. Setelah semua bahan dihubungkan proses selanjutnya Raspberry dihubungkan ke jaringan internet lokal dan web. Fungsi web sebagai kontrol dan monitoring kondisi peralatan listrik rumah.

## 2.2 Konfigurasi GPIO

*GPIO* pada Raspberry Pi berfungsi sebagai *input* dan *output* pada perangkat yang terhubung, untuk membuat sebuah *output* yang akan digunakan sebagai saklar *on/off* lampu virtual, penulis menggunakan WiringPi untuk membaca *datasheet* pada Raspberry Pi. Pertama periksa bahwa WiringPi belum diinstal, dengan menggunakan *command*.

```
pi@raspberrypi:~ $ gpio -v
```

WiringPi merupakan *open source* yang termasuk dalam *project* drogon dan tersedia di git, kita harus menginstal git-core terlebih dahulu dengan menggunakan *command* seperti dibawah ini.

```
pi@raspberrypi:~ $ sudo apt-get install git-core
```

Jika setelah instalasi git-core selesai, maka langkah selanjutnya yaitu mendownload WiringPi menggunakan git dengan *command* dibawah ini.

```
pi@raspberrypi:~ $ git clone git://git.drogon.net/wiringPi
```

Apabila WiringPi sudah di *download*, langkah selanjutnya masuk kedalam direktori. Kemudian kompilasi dan instal WiringPi menggunakan *command* pada gambar dibawah ini.

```
pi@raspberrypi:~ $ cd wiringPi
pi@raspberrypi:~/wiringPi $ ./build
```

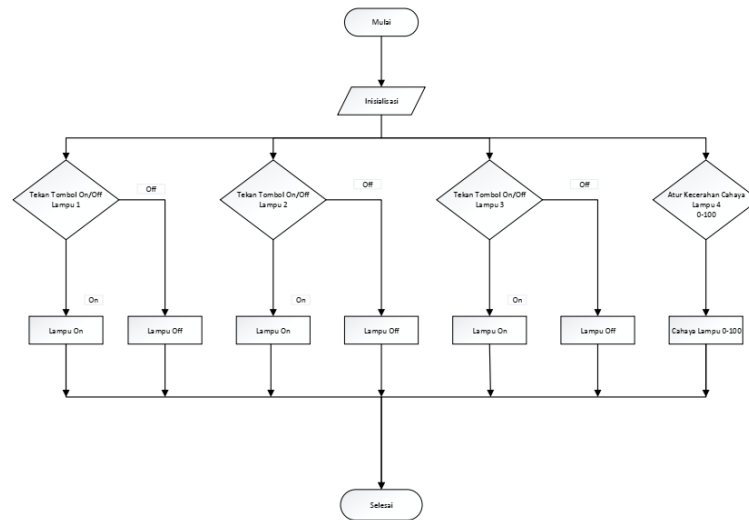
Setelah WiringPi berhasil di kompilasi dan instal, maka akan mendapatkan beberapa *command* dari WiringPi, salah satunya adalah dengan membaca pin *GPIO* secara lengkap, yaitu dengan *command* \$*gpio readall*. Terlihat hasil gambar pin *GPIO* WiringPi & BCM dibawah ini

```
pi@raspberrypi:~ $ gpio readall
-----Pi 3B+-----
| BCM | wPi | Name | Mode | V | Physical | V | Mode | Name | wPi | BCM |
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| 2 | 8 | 3.3v | | | 1 | 2 | | | 5v | | |
| 3 | 9 | SDA.1 | ALT0 | 1 | 3 | 4 | | | 5v | | |
| 4 | 7 | SCL.1 | ALT0 | 1 | 5 | 6 | | | 0v | | |
| 17 | 0 | GPIO. 0 | IN | 0 | 7 | 8 | 0 | IN | TXD | 15 | 14 |
| 27 | 2 | GPIO. 2 | IN | 0 | 9 | 10 | 1 | IN | RXD | 16 | 15 |
| 22 | 3 | GPIO. 3 | IN | 0 | 11 | 12 | 0 | OUT | GPIO. 1 | 1 | 18 |
| 10 | 12 | MOSI | IN | 0 | 13 | 14 | | | 0v | | |
| 9 | 13 | MISO | IN | 0 | 15 | 16 | 0 | IN | GPIO. 4 | 4 | 23 |
| 11 | 14 | SCLK | IN | 0 | 17 | 18 | 0 | IN | GPIO. 5 | 5 | 24 |
| 0 | 30 | SDA.0 | IN | 1 | 19 | 20 | | | 0v | | |
| 5 | 21 | GPIO.21 | IN | 1 | 21 | 22 | 0 | IN | GPIO. 6 | 6 | 25 |
| 6 | 22 | GPIO.22 | IN | 1 | 23 | 24 | 1 | IN | CE0 | 10 | 8 |
| 13 | 23 | GPIO.23 | IN | 0 | 25 | 26 | 1 | IN | CE1 | 11 | 7 |
| 19 | 24 | GPIO.24 | IN | 0 | 27 | 28 | 1 | IN | SCL.0 | 31 | 1 |
| 26 | 25 | GPIO.25 | IN | 0 | 29 | 30 | | | 0v | | |
| 13 | 23 | GPIO.23 | IN | 0 | 31 | 32 | 0 | IN | GPIO.26 | 26 | 12 |
| 19 | 24 | GPIO.24 | IN | 0 | 33 | 34 | | | 0v | | |
| 26 | 25 | GPIO.25 | IN | 0 | 35 | 36 | 1 | OUT | GPIO.27 | 27 | 16 |
| | | | | | 37 | 38 | 1 | OUT | GPIO.28 | 28 | 20 |
| | | | | | 39 | 40 | 1 | OUT | GPIO.29 | 29 | 21 |
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
pi@raspberrypi:~ $
```

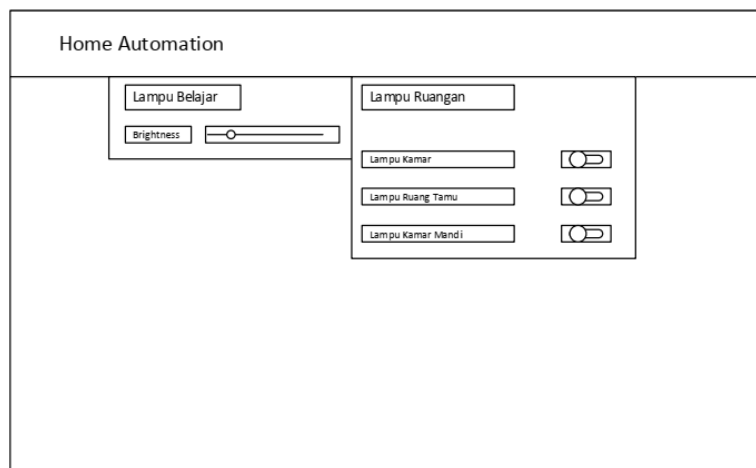
Gambar 2. Tampilan Pin GPIO WiringPi

### 2.3 Perancangan Web

Berikut ini alur kerja dari aplikasi web dan tampilan mockup dari user interface pada aplikasi website untuk system control perangkat.



Gambar 3. Flowcart fungsi Web

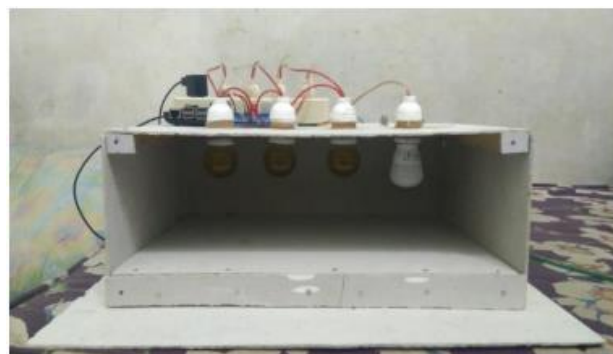


Gambar 4. Mock Up Tampilan Web

## 3. Analisa dan Pembahasan

### 3.1 Implementasi Hardware

Pada bagian ini akan dijelaskan dan ditampilkan bagaimana hasil dari pengujian Pengendali Lampu Rumah Menggunakan Aplikasi Node-RED Berbasis Raspberry Pi-3 B+ beserta analisisnya. Adapun pengujian yang dilakukan menggunakan permodelan rumah berbentuk kotak yang sudah terpasang dengan kabel, fitting lampu dan stekker. Kendali dilakukan menggunakan web yang telah di buat sebelumnya.



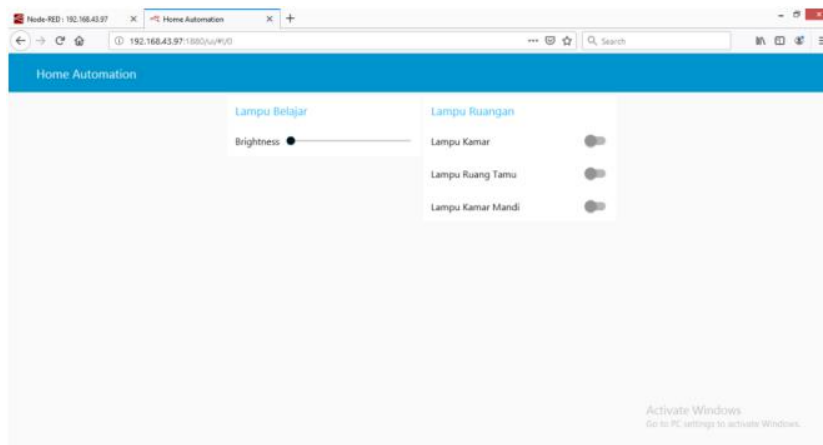
Gambar 6. Prototipe Tampak Depan



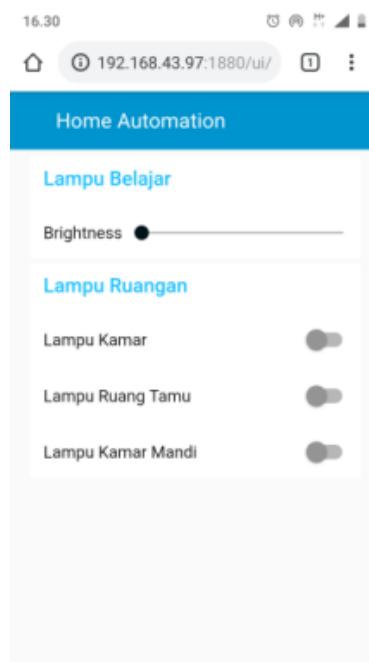
Gambar 7. Pengujian Lampu

### 3.2 Implementasi Aplikasi Website

Pada bagian ini akan dijelaskan dan ditampilkan hasil dari pembuatan web yang telah di buat sebelumnya. Pada Gambar 8 merupakan tampilan web dari laptop dan Gambar 9 merupakan tampilan web dari smartphone. Dari 2 gambar tersebut menjelaskan web *control* lampu yang dibuka melalui browser pada laptop dan smartphone telah berhasil.



Gambar 8. Tampilan Apliaski Web dari Laptop/PC



Gambar 9. Tampilan Apliaski Web dari *Mobile Device*

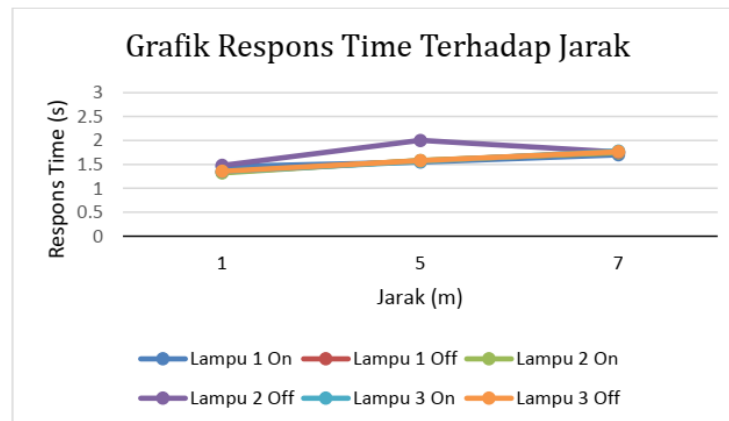
### 3.3 Pembahasan Sistem

Pada bagian ini akan dijelaskan hasil pengujian alat dengan jarak kontrol yang berbeda- beda dan juga mengetahui waktu respon yang diberikan pada lampu pijar yang berfungsi *on/off*. Berikut tabel pengujian lampu pijar yang dikontrol *on/off* dengan jarak yang berbeda.

Tabel 1. Performa Respon Time Sistem

| Nomor Lampu | Perintah   | Jarak   | Respon Time (s) |
|-------------|------------|---------|-----------------|
| 1           | <i>On</i>  | 1 Meter | 1.455           |
|             | <i>Off</i> |         | 1.340           |
| 2           | <i>On</i>  |         | 1.320           |
|             | <i>Off</i> |         | 1.480           |
| 3           | <i>On</i>  |         | 1.350           |
|             | <i>Off</i> |         | 1.355           |
| 1           | <i>On</i>  | 5 Meter | 1.550           |
|             | <i>Off</i> |         | 1.575           |
| 2           | <i>On</i>  |         | 1.580           |
|             | <i>Off</i> |         | 1.605           |
| 3           | <i>On</i>  |         | 1.560           |
|             | <i>Off</i> |         | 1.579           |
| 1           | <i>On</i>  | 7 Meter | 1.702           |
|             | <i>Off</i> |         | 1.750           |
| 2           | <i>On</i>  |         | 1.743           |
|             | <i>Off</i> |         | 1.755           |
| 3           | <i>On</i>  |         | 1.780           |
|             | <i>Off</i> |         | 1.765           |

Pada Tabel 1 diatas menunjukkan hasil respon dari perangkat terhadap jarak kirim dalam satuan detik dan meter, dimana perangkat membutuhkan waktu 1,1 sampai dengan 1,7 detik untuk memproses perintah yang dikirimkan oleh *user*. Dan dari hasil yang didapat jarak pengiriman perintah tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan bahkan hasilnya tidak jauh berbeda antara jarak 1m, 5m, dan 7m hanya sepersekian detik. Pada saat jaringan buruk dapat mempengaruhi kerja sistem hingga *delay* begitu lama, bahkan dapat mengakibatkan sistem tidak dapat bekerja. Berikut disajikan grafik respon timenya :



Gambar 10 Grafik Respon Time terhadap Jarak Kontrol

Kemudian, pengujian intensitas cahaya lampu led dimmer 3 Watt dengan jarak 2 meter antara aplikasi android Lux Light Meter yang berfungsi sebagai alat ukur intensitas cahaya, dengan percobaan *range* dari *control web* lampu mulai dari 10 dan kelipatannya hingga 100. Berikut hasil pengukuran intensitas cahaya pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengukuran Intensitas Cahaya

| Range (0-100) | Satuan Intensitas Cahaya |     |
|---------------|--------------------------|-----|
|               | Lux                      | FC  |
| 10            | 63                       | 6.2 |
| 20            | 65                       | 6.4 |
| 30            | 66                       | 6.6 |

|            |    |     |
|------------|----|-----|
| <b>40</b>  | 67 | 6.5 |
| <b>50</b>  | 68 | 6.8 |
| <b>60</b>  | 69 | 6.9 |
| <b>70</b>  | 68 | 6.7 |
| <b>80</b>  | 69 | 6.9 |
| <b>90</b>  | 70 | 7.1 |
| <b>100</b> | 72 | 7.3 |

Dapat disimpulkan bahwa percobaan penghitungan intensitas cahaya lampu led dimmer 3 Watt dengan jarak pengukuran 2 meter antara lampu dan aplikasi android Lux Light Meter mulai dari mengatur *range* 10 dan kelipatannya hingga 100 hasilnya tidak jauh berbeda

#### 4. Kesimpulan

Dari hasil pengujian dan analisa pada Pengendali Lampu Rumah Menggunakan Aplikasi Node-RED Berbasis Raspberry Pi-3 B+ maka penulis menyimpulkan bahwa:

1. Sistem mampu mengendalikan lampu yang dibuat dalam bentuk prototipe dengan kendali menggunakan web.
2. Pada pengujian lampu pijar untuk fungsi *on/off*, sistem mampu dijalankan dengan jarak 1 hingga 7 meter dan menghasilkan *response time* yang tidak jauh berbeda.
3. Dari hasil pengujian intensitas cahaya lampu led dimmer 3 Watt, modul AC Light Dimmer tidak dapat berjalan dengan baik.
4. Sistem masih dalam satu jaringan yang sama, apabila jaringan buruk sistem akan *delay* dan bahkan tidak dapat berjalan.
5. Mini komputer Raspberry Pi mampu menjadi mikrokontroler pengendali lampu rumah dengan menggunakan web.

#### References

- [1] P. Shaiju, A. Ashlin, B. Aswathy, "Android Based Home Automation Using Raspberry Pi," *International Journal of Computing and Technology*. vol.1, issue 1, Feb. 2014.
- [2] S. Oulkar, R. Bamane, S. Gulave dan P. Kothawale, "Voice Controlled Home Automation Using Raspberry Pi 3," *International Journal of Recent Innovation in Engineering and Research*, 2017. [Daring] Tersedia Pada : <http://frameimage.org/voice-controlled-home-automation-using-raspberry-pi-3/>. [Diakses: 14-Nov-2018]
- [3] A. Sedayu, E. Yuniarti, E. Sanjaya, "Rancang Bangun Home Automation Berbasis Raspberry Pi 3 Model B Dengan Interface Aplikasi Media Sosial Telegram sebagai Sistem Kendali," 2018. [Daring] Tersedia Pada : <http://garuda.ristekdikti.go.id/author/view/768027>. [Diakses: 17-Des-2018]
- [4] R. Edy, F. Candrasyah, F. D. Sutera, *RASPBERRY PI – Mikrokontroler Mungil yang Serba Bisa*. Yogyakarta : Penerbit ANDI, 2014.
- [5] Raspbian, "Raspbian." [Daring]. Tersedia pada: <https://raspbian.org/>.
- [6] Internet of Things. "Mengenal Internet of Things." [Daring]. Tersedia pada: <https://bpptik.kominfo.go.id/tag/internet-of-things/>.
- [7] M. Setiyo, *Listrik & Elektromagnetika Dasar Otomotif (Basic Automotive Electricity & Electronics)*. Magelang : Penerbit UNIMMA PRESS. 2017. [E-book] Tersedia Pada : Google Books.
- [8] Upton, Eben, dan Gareth Halfraace. *Raspberry Pi User Guide 2n edition*. 2014.
- [9] Node-RED, "Node-RED." [Daring]. Tersedia pada: <https://nodered.org/>.
- [10] WiringPi, "WiringPi." [Daring]. Tersedia pada: <http://wiringpi.com/>