



## Perancangan Dan Pembuatan Sistem Kendali Lampu Rumah Jarak Jauh Berbasis Internet Of Things (IOT) Menggunakan Nodemcu

<sup>1</sup>Santi Widianti, <sup>2</sup>Iwan Setiadi

<sup>1,2</sup> Ilmu Komputer, Sistem Informasi, Universitas Gunadarma, Depok, Indonesia

Alamat ; Jl. Margonda Raya 100 Depok 16424

Email : [santiw@staff.gunadarma.ac.id](mailto:santiw@staff.gunadarma.ac.id)<sup>1</sup> , [iwangsa@staff.gunadarma.ac.id](mailto:iwangsa@staff.gunadarma.ac.id)<sup>2</sup>

**Abstract** Along with the development of the times, Indonesian people began to switch from using kerosene lamps to LED lamps. LEDs are widely used as home lights, traffic signs, indicator lights, LCDs, and so on. Utilization of the Internet provides other conveniences, for example utilizing household electronic equipment, especially lights. The IoT concept aims to make the internet grow and enable easy access with a variety of devices. This research method uses several methods including: Literature Study, Observation, Tool Design, Hardware & Software and the last part is testing this tool using the Black Box Method. The results of this study are in the form of an automatic light tool that can be used directly through the Telegram application. The design of an automatic lighting device system that is used by users in home lighting has been successfully made and functions as expected. The microcontroller that is used to connect to this remote system is the NodeMCU 8266. The Relay Module is also used as a switch that functions to open and close the current as an off/on light output. The Telegram application installed on an Android smartphone is used to send commands remotely, using an internet connection to turn lights on and off via Module Relay. This tool can receive commands to turn on and turn on the lights in the house when you are traveling to save on wasted electricity costs.

**Keywords:** Internet, Automatic Light, Nodemcu, Telegram

**Abstrak** Seiring berkembangnya zaman masyarakat indonesia mulai beralih dari pengguna lampu minyak tanah dalam menerangi menjadi lampu LED. LED banyak digunakan seperti untuk lampu dirumah, rambu-rambu lalu lintas, lampu indikator, LCD, dan sebagainya. Pemanfaatan Internet memberikan kemudahan lainya sebagai contoh memanfaatkan peralatanelektronik rumah tangga khususnya lampu. Konsep IoT bertujuan untuk membuat internet semakin berkembang dan memungkinkan akses yang mudah dengan beragam perangkat. Metode Penelitian ini menggunakan beberapa metode diantaranya : Studi Literatur, Observasi, Perancangan Alat, Hardware & Software dan bagian terakhir dengan pengujian alatini menggunakan Metode Black Box. Hasil dari penelitian ini berupa alat Lampu otomatis yang bisa langsung digunakan melalui aplikasi Telegram. Perancangan sistem alat lampu otomatis yang digunakan oleh pengguna pada Lampu rumah telah berhasil dibuat dan berfungsi sesuai harapan. Mikrokontroler yang di gunakan untuk dapat terhubung dengan sistem jarak jauh ini adalah NodeMCU 8266. Digunakan juga Module Relay sebagai saklar yang berfungsi membuka dan menutup arus sebagai keluaran mati/hidup lampu. Aplikasi Telegram yang diinstal pada smatphone Android digunakan untuk mengirim perintah jarak jauh, dengan menggunakan koneksi internet untuk menyalakan dan mematikan lampu melalui Module Relay. Alat ini dapat menerima perintah untuk mematikan dan menyalakan lampu rumah jika sedang berpergian untuk menghemat biaya pengeluaran listrik yang terbuang secara percuma.

**Kata Kunci :** Internet, Lampu Otomatis, Nodemcu, Telegram

### PENDAHULUAN

Seiring berkembangnya zaman masyarakat indonesia mulai beralih dari pengguna lampu minyak tanah dalam menerangi menjadi lampu LED. LED merupakan salah satu komponen elektronik yang tidak asing lagi di kehidupan kita saat ini. LED banyakdigunakan seperti untuk lampu dirumah, rambu-rambu lalu lintas, lampu indikator, LCD, dan sebagainya. LED lebih banyak digunakan sekarang ini? hal ini karena konsumsi daya yang dibutuhkan LED tidak terlalu besar dan memiliki beragam warna. Pemanfaatan Internet

memberikan kemudahan lainya sebagai contoh memanfaatkan peralatan elektronik rumah tangga khususnya lampu.

Perancangan ini bertujuan untuk mengurangi banyaknya energi listrik yang terbuang secara percuma saat pemakaian lampu di rumah. Pemakaian lampu biasanya masih memiliki kelemahan karena penggunaan saklar masih bersifat manual. Oleh karena itu maka di perlukan pengontrol lampu otomatis. Kontrol lampu rumah otomatis ini dapat mematikan dan menghidupkan lampu menggunakan smartphone melalu kontrol mikrokontroler. Mikrokontroler yang di gunakan untuk dapat terhubung dengan sistem jarak jauh ini adalah NodeMCU 8266. Di samping itu, digunakan juga Module Relay sebagai saklar yang berfungsi membuka dan menutup arus sebagai keluaran mati/hidup lampu. Aplikasi Telegram yang diinstal pada smatphone Android digunakan untuk mengirim perintah jarak jauh, dengan menggunakan koneksi internet untuk menyalakan dan mematikan lampu melalui Module Relay.

Konsep IoT bertujuan untuk membuat internet semakin berkembang dan memungkinkan akses yang mudah dengan beragam perangkat seperti, peralatan rumah tangga, kamera cctv, sensor pemantauan, aktuator, display, kendaraan, dan sebagainya. IoT akan mendorong pengembangan sejumlah aplikasi yang memanfaatkan jumlah dan variasi data yang berpotensi besar yang dihasilkan oleh objek tersebut untuk memberikan layanan baru kepada warga negara, perusahaan, dan administrasi publik. Kita bisa tersambung dengan jaringan lokal maupun global untuk mengontrol lampu menggunakan smartphone yang kita miliki melalui aplikasi Telegram. Aplikasi Telegram bias mematikan dan menghidupkan lampu rumah kapanpun

## **METODE PENELITIAN**

Dalam pembuatan aplikasi ini, penulis menggunakan metode SDLC (*system development life cycle*) dengan beberapa tahapan. Tahap pertama yaitu Peneliti mencari, membaca buku jurnal atau artikel ilmiah di perpustakaan, internet, dan lain sebagainya yang berhubungan dengan penelitian untuk mendapatkan informasi tentang *Internet Of Things* (IoT). Metode pengumpulan data yang lain adalah melakukan observasi terhadap komponen-komponen yang di butuhkan dari literatur yang sudah ada, dari internet maupun buku jurnal. Tahap selanjutnya adalah perancangan yang alat dilakukan untuk mengimplemetasikan pengetahuan yang sudah didapat dari studi literatur dan pengalaman serta merangkai komponen-komponen menjadi suatu alat. Alat bantu perancangan menggunakan flowchart untuk menjelaskan algoritma sistem dan Diagram UML sebagai alat bantu perancangan

sistem. Perancangan perangkat keras (Hardware) menggunakan beberapa alat yaitu NodeMCU 8266 sebagai mikrokontroler jarak jauh, *module relay* sebagai saklar sebagai membuka menutup arus, Lampu LED sebagai output pada kontrol lampu otomatis, dan Smartphone sebagai input untuk menghidupkan dan mematikan. Untuk Software menggunakan beberapa *software* yaitu Arduino IDE dan Aplikasi Telegram. Tahap terakhir adalah pengujian, ini dilakukan untuk mengetahui kinerja alat tersebut sesuai perancangan atau masih terdapat kendala pada alat tersebut dengan menggunakan metode Black Box.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

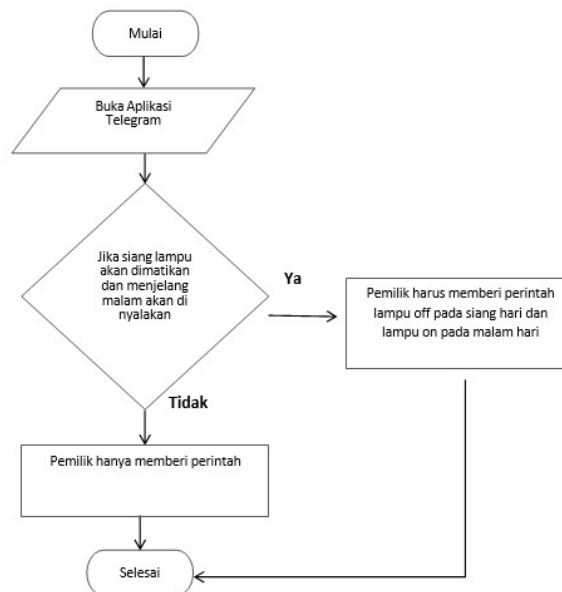
### Gambaran Umum

Rancangan alat sistem lampu otomatis ini merupakan inovasi sebuah alat yang dirancang untuk menyalakan dan mematikan lampu melalui aplikasi telegram. Alat ini dibuat dengan Arduino IDE yang bisa menginstruksikan atau menerima perintah untuk menyalakan atau mematikan lampu dengan jarak jauh sehingga menghemat waktu serta tenaga.

### Perancangan Sistem

#### Flowchart

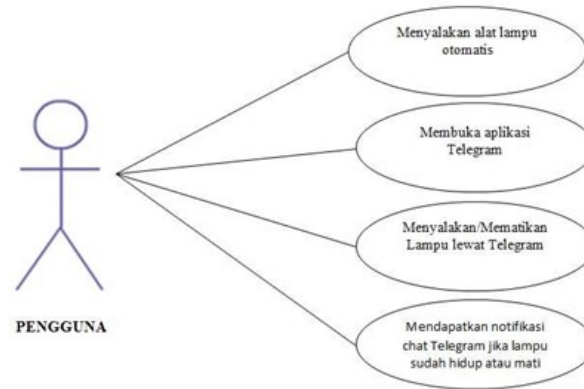
Pada perancangan perangkat lunak pada Lampu jarak jauh meliputi pembuatan *flowchart*. Berikut adalah *flowchart* tersebut :



**Gambar 1. Flowchart**

## Use Case Diagram

Use Case diagram menjelaskan gambaran skenario dari interaksi antarpengguna dengan sistem. Use case diagram menggambarkan hubungan antara aktor dan kegiatan yang berjalan.



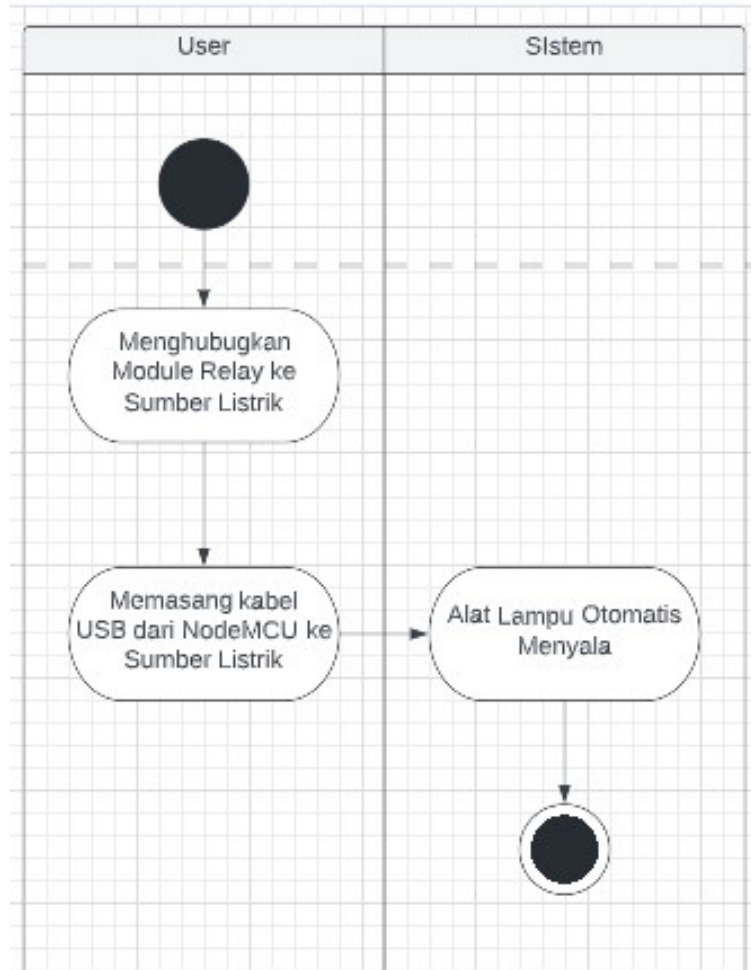
**Gambar 2. Use Case Diagram**

Pada gambar 2 menjelaskan dari interaksi pengguna dengan sistem alat otomatis dengan menggunakan aplikasi Telegram. Dimulai dari menyalakan alat lampu otomatis serta agar NodeMCU dapat terhubung ke koneksi internet, selanjutnya pengguna membuka aplikasi telegram, kemudian pengguna dapat menghidupkan atau mematikan lampu dengan chat Lampu on atau Lampu off pada aplikasi Telegram, setelah itu pengguna akan mendapatkan notifikasi jika lampu sudah hidup atau mati.

## Activity Diagram

Activity Diagram menjekaskan alur kerja sistem kontrol yang terdiri dari 2 activity diagram yaitu, Activity diagram menyalakan alat lampu otomatis, dan activity diagram memberi perintah pada alat menggunakan aplikasi Telegram.

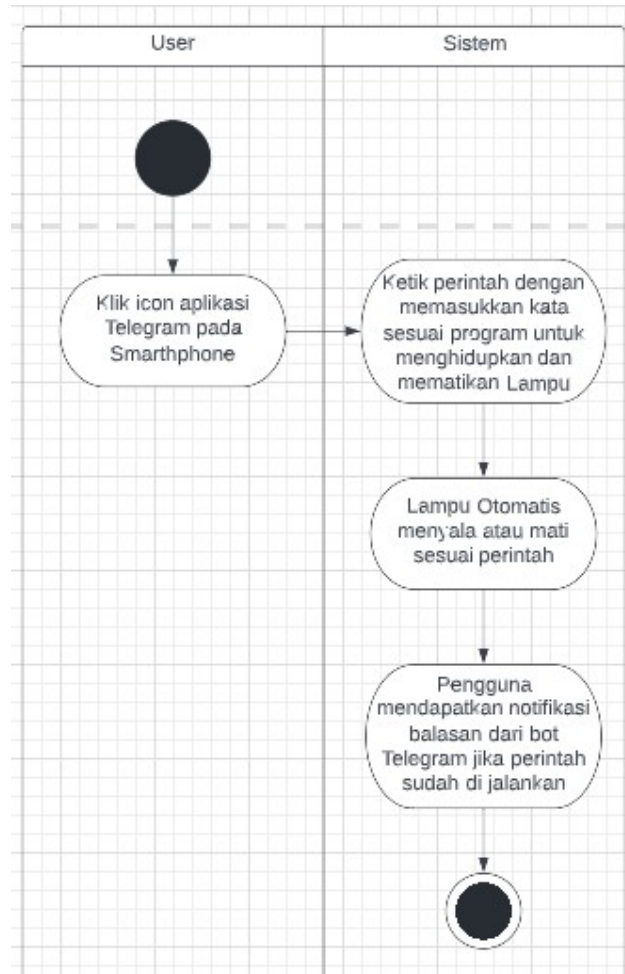
- a. Activity diagram menyalakan alat lampu otomatis



**Gambar 3. Activity Diagram Menyalakan Alat Lampu Otomatis**

Pada gambar 3 menjelaskan tentang pengguna menghubungkan module relay ke sumber listrik rumah, lalu selanjutnya menghubungkan kabel USB dari NodeMCU ke sumber listrik, setelah itu alat lampu otomatis sudah menyala.

- b. Activity Diagram memberi perintah pada alat menggunakan aplikasi Telegram



**Gambar 4. Activity Diagram Memberi Perintah pada Alat Menggunakan Aplikasi Telegram**

Pada gambar 4 menjelaskan tentang bagaimana proses pengguna bisa menyalakan atau mematikan lampu serta bagaimana cara pengguna menerima notifikasi sesuai dengan yang diperintahnya.

#### **Perancangan program**

Berikut adalah program yang digunakan untuk sistem lampu rumah jarak jauh menggunakan aplikasi Telegram. Berikut adalah penjelasan setiap instruksi program :

1. *Source code* Pin dan Library yang digunakan pada NodeMCU ESP8266

```
#include "CTBot.h"
CTBot lampu_otomatis ;
int relay=5;
```

**Gambar 5. Pin dan Library NodeMCU**

Program tersebut diatas berfungsi sebagai pemanggil yang mendeklarasikan library, mendeklarasikan pin yang digunakan oleh NodeMCU dan bisa menghubungkan ke BOT pada aplikasi Telegram.

## 2. Source Code Koneksi SSID, Password dan Token Telegram

```
void setup() {  
  Serial.begin(115200);  
  pinMode(relay,OUTPUT);  
  digitalWrite(relay,HIGH);  
  lampu_otomatis.wifiConnect("lampu", "lampu123"); //username wifi dan password  
  lampu_otomatis.setTelegramToken("5153471702:AAHL6fy0fuSJ9x1rbCGThm3ISIxuj00-oIw");  
  if(lampu_otomatis.testConnection())  
    Serial.println("Terhubung!");  
  else  
    Serial.println("Tidak Terhubung!");  
}
```

### Gambar 6. Source Code Koneksi SSID, Password dan Token Telegram

Pada Program diatas adalah perintah yang mendeklarasikan kecepatan transfer data, mendeklarasikan relay sebagai output, dan menjelaskan source code untuk menghubungkan NodeMCU dengan koneksi internet dan Telegram.

## 3. Source code perintah untuk mengaktifkan Lampu di Telegram

```
void loop() {  
  TMessage pesan;  
  
  if(lampu_otomatis.getNewMessage(pesan)){  
    Serial.print("Ada pesan Masuk : ");  
    Serial.println(pesan.text);  
    if(pesan.text.equalsIgnoreCase("LAMPU ON")){  
      digitalWrite(relay,LOW);  
      lampu_otomatis.sendMessage(pesan.sender.id,"Menghidupkan Lampu");  
    }  
    else if(pesan.text.equalsIgnoreCase("LAMPU OFF")){  
      digitalWrite(relay,HIGH);  
      lampu_otomatis.sendMessage(pesan.sender.id,"Mematikan Lampu");  
    }  
    else{  
      String balas;  
      balas="Maaf perintah yang anda masukkan salah. Coba kirim LAMPU ON atau LAMPU OFF.";  
      lampu_otomatis.sendMessage(pesan.sender.id,balas);  
    }  
  }  
}
```

### Gambar 7. Aktivasi Lampu di Telegram

Dapat di pahami bahwa program tersebut menjelaskan tentang bagaimana cara Lampu bisa menerima perintah untuk menghidupkan atau mematikan relay melalui aplikasi telegram, sehingga program tersebut tentunya memudahkan kita dalam beraktifitas baik didalam maupun luar ruangan serta mengefisienkan tenaga dan waktu.

## 4. Implementasi antarmuka Aplikasi Telegram

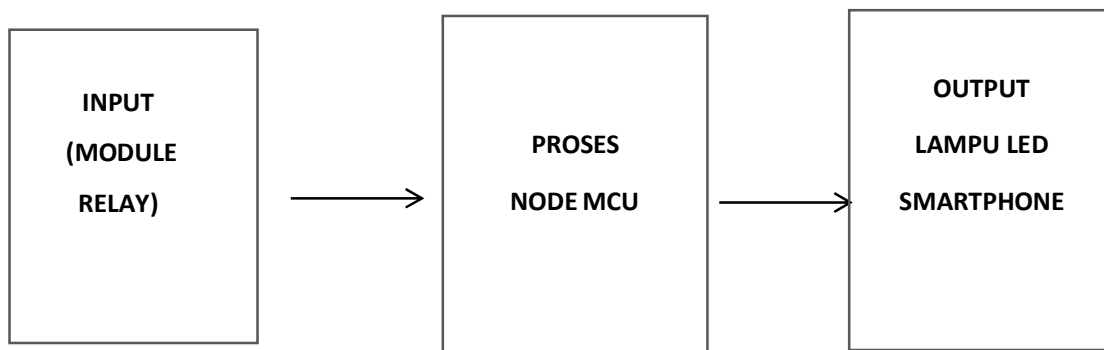


**Gambar 8. Bot Telegram**

Bot pada aplikasi telegram akan menerima perintah yang dikirimkan oleh kita, lalu kita bisa melihat dengan balasan bot tersebut apakah perintah tersebut sudah sesuai dan dijalankan atau perintah tersebut bermasalah seperti contoh cara penyampaian perintah tidak sesuai.

### Perancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras meliputi blok diagram rangkaian dan penjelasan dari masing-masing blok diagram, Rangkaian pada setiap rancangan alat lampu otomatis menggunakan NodeMCU.



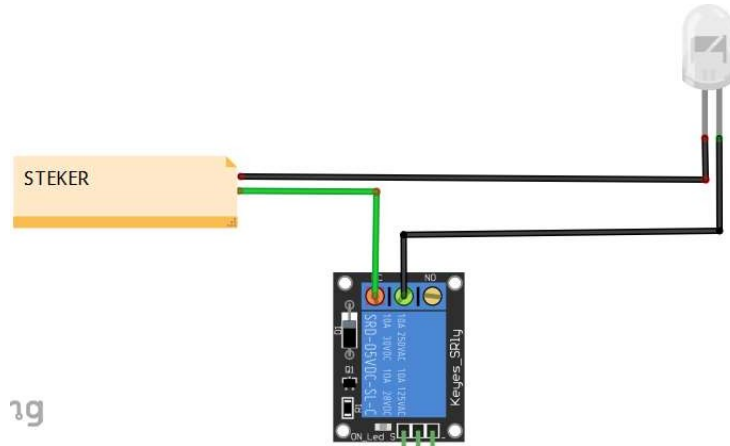
**Gambar 9. Blok Diagram Alat**

Berdasarkan gambar 9 dapat dilihat rancangan rangkaian melalui blok diagram yang terdiri dari tiga blok yaitu blok input, blok proses, dan blok output. Blok diagram ini akan dijelaskan secara rinci sebagai berikut:



## Blok Input

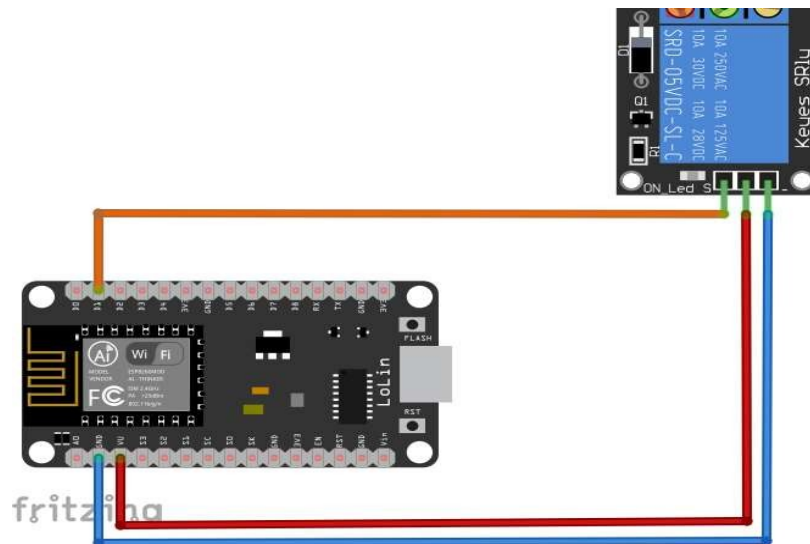
Pada blok ini, Module Relay akan menjadi sebuah saklar. Relay akan dialirkan arus listrik. Untuk membuat Relay ini bekerja, perlu menghubungkan pin NC (*Normal Closed*) ke Steker listrik. Setelah itu hubungkan pin C (Common) ke Lampu LED.



Gambar 10 Rangkaian Blok Input

## Blok Proses

Pemrosesan yang dilakukan pada alat ini adalah mikrokontroller Node MCU. Program yang telah dibuat melalui ARDUINO IDE akan dieksekusi. Sebagai bagian proses, Node MCU berfungsi untuk mengambil keputusan berdasarkan masukan sesuai dengan program yang telah dimasukkan. Pin GND pada Node MCU dihubungkan dengan pin GND pada Relay menggunakan kabel Jumper, pin VU dihubungkan dengan pin VCC pada Relay, eteSlah itu hubungkan pin D1 ke pin Signal Pada Relay.



Gambar 11. Rangkaian Blok Proses

**Blok Ouput**

Pada blok ini, yang berperan sebagai output atau keluaran adalah Lampu LED dan Smartphone. Lampu akan bekerja setelah mendapatkan instruksi dari Node MCU yang sudah di hubungkan ke Relay yang sudah di berikan tegangan listrik. Setelah Node MCU terhubung dengan internet Node MCU akan menunggu perintah dari aplikasi Telegram di Smartphone untuk menyalakan dan menghidupkan Lampu.

**Pengujian Sistem**

Pada tahap pengujian sistem, peneliti menggunakan Black Box :

**Tabel 1. Pengujian Sistem Black Box**

No.	Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengamatan	Kesimpulan
1.	Node MCU ESP8266	Node MCU sebagai komponen utama yang menghubungkan semua modul secara terintegrasi dengan aplikasi Telegram.	Node MCU berhasil mengintegrasikan semua komponen pada sistem lampu jarak jauh.	Berhasil
2.	Module Relay	Relay sebagai alat yang digunakan untuk melindungi komponen yang lain dari kelebihan tegangan.	Relay berhasil mengatur keluar masuknya arus listrik sehingga komponen akan bekerja dengan stabil	Berhasil
3.	Telegram	Telegram sebagai penghubung antara perangkat Node MCU dengan Smartphone sehingga sistem lampu jarak jauh ini dapat dikendalikan melalui Smartphone.	Jika perangkat Node Mcu sudah terhubung ke koneksi internet, maka bisa memerintahkan melalui Telegram untuk menghidupkan dan mematikan Lampu.	Berhasil
4.	Lampu LED	Lampu sebagai bagian dari ouput sehingga bisa menerima perintah untuk menghidupkan atau memamatkannya melalui aplikasi Telegram.	Aplikasi telegram akan mengirimkan perintah untuk menyalakan atau mematikan lampu, secara langsung bot telegram akan merespon perintah tersebut untuk memberikan pertanda bahwa	Berhasil

No.	Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengamatan	Kesimpulan
			lampu sudah menyala atau dimatikan	

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Perancangan sistem alat lampu otomatis yang digunakan oleh pengguna pada Lampu rumah telah berhasil dibuat dan berfungsi sesuai harapan. Alat ini dapat menerima perintah untuk mematikan dan menyalakan lampu rumah jika sedang berpergian untuk menghemat biaya pengeluaran listrik yang terbuang secara percuma. Alat ini dapat bekerja dengan bantuan NodeMCU yang terhubung dengan koneksi internet sehingga dapat memberi perintah lewat aplikasi Telegram, Kemudian pengguna mendapat notifikasi jika lampu sudah hidup atau mati di Bot Telegram. Untuk mengetahui apakah alat sudah bekerja sesuai yang diharapkan penulis menggunakan metode Black Box sebagai alat bantu.

### Saran

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah buat, masih sangat banyak kekurangannya terutama untuk pengujian alat serta pengembangan Arduino pada Aplikasi lainnya. Saran agar penelitian selanjutnya bisa menguji alat tersebut dari jarak jauh seperti luar kota maupun luar negeri serta bisa dikembangkan di aplikasi sosial media lainnya yang mayoritas orang lain gunakan dan pasti menggunakan aplikasi tersebut, saran ini bertujuan agar penelitian selanjutnya akan berkembang lebih baik lagi serta lebih luas untuk mengembangkan Iot.

## DAFTAR PUSTAKA

### Buku

- Bolton. 2009. *Sistem Instrumentasi dan Sistem Kontrol*, Jakarta.
- Rachmat Destriana, M.Kom., Syepri Maulana Husain, S.Kom., MTI., Nurdiana Handayani, M.Kom., Aditya Tegar Prahara Siswanto, S.Kom. 2021.
- Diagram UML Dalam Membuat Aplikasi Android Firebase "Studi Kasus Aplikasi Bank Sampah*. Penerbitan Deepublish. Yogyakarta
- Setiawan, Rony. 2018. *Teknik Pemecahan Masalah dengan Algoritma dan Flowchart*. Terbitan Lentera Ilmu Cendikia.
- Sigit Wasista, Setiawardhana, Delima Ayu Saraswati, Eko Susanto. 2019. *Aplikasi Internet of Things (IoT) dengan Arduino dan Android*. Terbitan Deepublish Publisher. Yogyakarta.
- Whitten, Jeffrey L., Bentley, Lonnie D., dan Dittman, Kevin C. 2004. *System*

*Analysis and Design Methods*. Penerbit ANDI and McGraw-Hill Education. Jakarta.

### Buku Online

Ajie, Septa. 2016. *Panduan Praktis Pemrograman Arduino Uno untuk Pemula*. Penerbit Elang Sakti. Diakses pada tanggal 16 Juni 2022 dari

[https://books.google.co.id/books/about/PANDUAN\\_PRAKTIS\\_ARDUINO\\_UNTUK\\_PEMULA.html?id=869MDwAAQBAJ&redir\\_esc=y](https://books.google.co.id/books/about/PANDUAN_PRAKTIS_ARDUINO_UNTUK_PEMULA.html?id=869MDwAAQBAJ&redir_esc=y).

Tompo, Basman (2018) *Pesona Bot Telegram: Membuat Bot Pembelajaran dan Bonus Puluhan Bot Edukasi, Utilities, Social, Game dan Hiburan*. Syahadah Creative Media,

Watangpone, Sul-Sel. ISBN 978-602-5493-61-4. Diakses pada tanggal 25 mei 2022 dari <http://repositori.uin-alauddin.ac.id/14514/1/Pesona%20Bot%20Telegram.pdf>.

### Jurnal Online

Ade Hendini. (2016). *Pemodelan UML Sistem Informasi Monitoring Penjualan Dam Stok Barang*. Program Studi Manajemen Informatika AMIK, BSI Pontianak. Diakses tanggal 16 Juni 2022 dari

<https://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/khatulistiwa/article/view/1262> Ahmad Fauzan Jaya, Dr.Muhammad Ary Murti S.T., M.T., Ratna Mayasari S.T.,M.T.

(2018). *Monitoring Dan Kendali Perangkat Pada Ruang Kelas Berbasis Internet Of Things (IoT)*. Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom. Diakses tanggal 18 April 2022 dari

<https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/view/6037>.

Akip Maulana Ibrahim, Didik Setiyadi. (2021). *Prototype Pengendalian Lampu*

*Dan Ac Jarak Jauh Dengan Jaringan Internet Menggunakan Aplikasi Telegram Berbasis NodeMCU ESP8266*. Teknik Informatika, Universitas Bina Insani. Diakses tanggal 18April2022dari<http://jurnal.kampuswiduri.ac.id/index.php/infoteh/article/view/103>.

Andri Firmansyah, Dimas Ardi Pratama. (2019). *Perancangan Smart Parking System Berbasis Arduino Uno*. Fakultas Teknik Universitas Pelita Bangsa. Diakses tanggal 18 April2022dari <https://repo.pelitabangsa.ac.id/xmlui/handle/123456789/2002?show=full>.

Arifaldy Satriadi, Wahyudi, dan Yuli Christiyono. (2019). *Perancangan Home Automation Berbasis NodeMCU*. Program Studi Sarjana Departemen Teknik Elektro, Universitas Diponegoro. Diakses tanggal 18 April 2022dari <https://www.scribd.com/document/395353208/Perancangan-Home-Automation-Berbasis-NodeMCU>.

Destiarini, Pius Widya Kumara2. (2019). *Robot Line Follower Berbasis Mikrokontroller Arduino Uno ATMEGA328*. Universitas Baturaja. Diakses tanggal 18 April 2022 dari <http://poltekanika.ac.id/journal/index.php/inf/article/view/74>.

Dias Prihatmoko. (2016). *Penerapan Internet Of Things (IoT) Dalam Pembelajaran Di Unisnu Jepara*. UNISNU Jepara. Diakses tanggal 18 April 2022dari <https://scholar.archive.org/work/35jkwxtljeshqgcefzundppi>.

- Fifit Fitriansyah, Aryadillah. (2020). *Penggunaan Telegram Sebagai Media Komunikasi Dalam Pembelajaran Online*. Universitas Bina Sarana Informatika. Diakses tanggal 18 April 2022 dari <https://ejournal.bsi.ac.id/ejournal/index.php/cakrawala/article/download/8935/pdf>.
- Givy Devira Ramady, Herawati Yusuf, Rahmad Hidayat, Andrew Ghea Mahardika, Ninik Sri Lestari. (2020). *Rancang Bangun Model Simulasi Sistem Pendeteksi Dan Pembuangan Asap Rokok Otomatis Berbasis Arduino*. Jurnal Teknik Komputer AMIK BSI. Diakses tanggal 18 April 2022 dari <https://ejournal.bsi.ac.id/ejournal/index.php/jtk/article/view/8683>.
- Jannes Sihombing. (2013). *Perancangan Dan Pengembangan Sistem MS2 (Mobile System Marketing Surveyor) Pada PT Adira Dinamika Multi Finance, TBK. Jakarta Selatan*. Diakses tanggal 18 April 2022 <http://repository.gunadarma.ac.id/560/1/PERANCANGAN%20DAN%20PENGEMBANGAN%20SISTEM%20MS2.pdf>.
- Lalang Erawan. (2013). *Flowchart*. Diakses tanggal 21 Mei 2022 dari [https://repository.dinus.ac.id/docs/ajar/file\\_2013-10-21\\_09:36:54\\_Lalang\\_Erawan,\\_M.Kom\\_FLOWCHART.pdf](https://repository.dinus.ac.id/docs/ajar/file_2013-10-21_09:36:54_Lalang_Erawan,_M.Kom_FLOWCHART.pdf).

### Artikel Online

- Blog Lampu Utama. (Kamis, 19 April 2022 20.20 WIB). *Pengertian dan Jenis-Jenis Lampu*. Tulisan Pada <https://lampuutama.blogspot.com/2016/11/pengertian-lampu-dan-jenis-jenis-lampu.html>.
- Dicoding. (Jumat, 20 April 2022 12.38 WIB). *Black Box Testing Untuk Menguji Perangkat Lunak*. Tulisan Pada <https://www.dicoding.com/blog/black-box-testing/>.
- Dicoding. (Jumat, 20 April 2022 13.01 WIB). *Flowchart Adalah: Fungsi, Jenis, Simbol, dan Contohnya*. Tulisan Pada <https://www.dicoding.com/blog/flowchart-adalah/>.
- Dunia Ilmu Pengetahuan. (Jumat, 20 April 2022 14.20 WIB) *Pengertian Fitting Lampu dan Bentuk Fitting Lampu*. Tulisan Pada <https://listrikduniaterang.blogspot.com/2016/04/pengertian-fitting-lampu-dan-bentuk.html>.
- Glosarium. (Jumat, 20 April 2022 13.30 WIB). *Pengertian Steker*. Tulisan Pada <https://glosarium.org/arti-steker/>.
- S-Gala. (Kamis, 19 April 2022 20.35 WIB). *Kabel Listrik*. Tulisan Pada <https://www.s-gala.com/blog-post/kabel-listrik>.
- Wikipedia. (Jumat, 20 April 2022 13.55 WIB). *Lampu LED*. Tulisan Pada [https://id.wikipedia.org/wiki/Lampu\\_LED](https://id.wikipedia.org/wiki/Lampu_LED).