

## KONTROL LAMPU DENGAN MENGGUNAKAN MODUL NODEMCUESP8266 V.3 BERBASIS TELEGRAM BOT

Muhamamad Jimi Rizaldi<sup>1</sup>, Erick Radwitya<sup>2</sup>, Jaya Risman<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknologi Listrik, Politeknik Negeri Ketapang, Ketapang, Kalimantan Barat  
Email: muhammadjimirizaldi@gmail.com<sup>1</sup>, erickradwitya@politap.ac.id<sup>2</sup>

### ABSTRACT

The creation of this final project project can turn on and off the lights using the internet network. The internet is an extensive network that can be accessed by anyone and anywhere. In this Final Project, the lamp control application used is an application that is very common in society, namely telegram. By using the telegram bot we can connect with the module used for the light controller. With this remote light control tool, we can turn the lights off or on even from abroad. Only by using our smartphones, we can do this under any circumstances. We can also check the status of the lamp we control whether it is on or is in a dead state. The results of the design of lamp control via Telegram using components in the form of lights, relays, NodeMCU ESP8266 modules. After programming the NodeMCU ESP8266 module, in the design of this tool, the following components were obtained, namely 20 watts 4 lamps, 4 channel 1 relays, ESP8266 NodeMCU Modules with a maximum input of 12 volts.

**Keywords:** Relay, NodeMCU ESP8266, Telegram, Internet of Things (IoT)

### ABSTRAK

Pembuatan proyek alat ini dapat menghidupkan dan mematikan lampu menggunakan jaringan internet. Internet merupakan jaringan yang luas yang dapat diakses siapa saja dan dimana saja. Dengan kemampuan tersebut, maka internet dapat digunakan sebagai alat bantu untuk melakukan pengendalian dari jarak jauh. Pada proyek ini aplikasi pengontrol lampu yang digunakan merupakan aplikasi yang sudah sangat lumrah di masyarakat, yaitu telegram. Dengan menggunakan Telegram *Bot* kita bias terhubung dengan modul yang digunakan untuk pengontrol lampu tersebut. Dengan alat control lampu jarak jauh ini kita dapat mematikan maupun menghidupkan lampu dengan jarak yang tidak terbatas selama terhubung dengan jaringan internet. Hanya dengan menggunakan *smartphone* kita, kita dapat melakukan hal tersebut dalam keadaan apapun. Kita juga dapat memeriksa status lampu yang kita kontrol tersebut apakah menyala atau sedang dalam keadaan mati. Hasil rancang bangun control lampu via Telegram dengan menggunakan komponen berupa lampu, *relay*, modul *NodeMCU ESP8266*. Setelah melakukan pemrograman pada modul *NodeMCU ESP8266* maka pada rancang bangun alat ini didapatkan komponen-komponen sebagai berikut, yaitu lampu 20 watt 4 buah, *relay 4 channel 1* buah, Modul *NodeMCU ESP8266* dengan maksimal *input 12 volt*.

**Kata kunci:** Relay, NodeMCU ESP8266, Telegram, Internet of Things (IoT)

Diterima Redaksi: 25-08-2022 | Selesai Revisi: 26-09-2022 | Diterbitkan Online: 04-10-2022

### 1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi dan informasi semakin zaman akan semakin canggih. Dimana perkembangan tersebut akan berimbas pada era revolusi, kita mungkin sering mendengar Internet of Things (IoT). Kedepannya, potensi market place dari Internet of Things (IoT) ini akan semakin besar[1].

Internet of Things (IoT) sendiri dapat diartikan sebagai aktivitas antara manusia dan benda (things), benda dengan benda, seperti

sensor, robot, platform, dan cloud yang terhubung melalui protokol komunikasi standar untuk saling menerima atau mengirimkan informasi sehingga memungkinkan proses kerja tertentu menjadi lebih efisien[2].

Salah satu IoT yang bisa diterapkan dalam kehidupan sehari-hari ialah saklar lampu, saklar sendiri adalah sebuah perangkat yang digunakan untuk memutuskan jaringan listrik, atau untuk menghubungkannya. Selain untuk jaringan listrik arus kuat, saklar juga ada yang

dapat dipakai untuk alat komponen elektronika arus lemah[3].

Saklar sering kita jumpai pada setiap instalasi penerangan di rumah, pengguna saklar di setiap lampu sangat penting, selain untuk memutus aliran listrik ke lampu sebagai penerangan juga berfungsi untuk menghemat penggunaan listrik, artinya dengan adanya saklar ini membantu kita untuk mengontrol penggunaan lampu agar sesuai dengan peruntukannya yaitu sebagai alat penerangan malam hari.

Pada umumnya saklar yang beredar di pasaran yang sering digunakan masih berupa tombol fisik yang wajib kita tekan untuk mengoprasikannya. Dengan sistem tersebut kita masih harus menekan saklar jika ingin mematikan dan menyalakan lampu. Jarak jangkauan yang dekat membuat saklar tidak bisa dikendalikan dari jarak jauh sehingga jika ingin mematikan saklar dari jarak jauh tidak bisa dilakukan, masalah ini membuat penggunaan saklar hanya terbatas dirumah, ruangan, atau wilayah yang dipasang saklar[4].

Pemecahan dari masalah tersebut timbul keinginan membuat atau mengembangkan sebuah saklar yang dapat dikendalikan dari jarak jauh maupun dari jarak dekat sehingga penggunaannya tidak hanya terbatas pada satu tempat saja. Dengan adanya alat tersebut dapat membuat penggunaan lampu lebih luas kendalinya sehingga lebih efektif penggunaannya sebagai alat penerangan, maka ada keinginan untuk mengembangkan alat tersebut. Alat ini nantinya berfungsi menggantikan peran saklar manual sebagai pengontrol lampu, dan memanfaatkan jalur internet sebagai peranti kontrol lampu jarak jauh.

## 2. Metode Penelitian

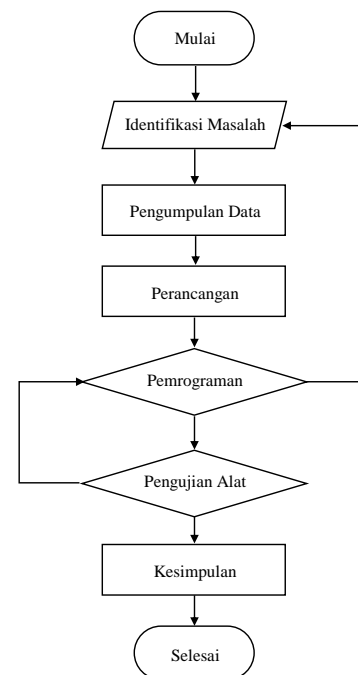
Lokasi yang akan digunakan dalam rancang bangun alat Kontrol Lampu Rumah Tinggal Dengan Menggunakan Modul Nodemcu

Esp8266 V.3 Berbasis Telegram Bot pada rancangan kali ini adalah di rumah tinggal pribadi yang berlokasi di desa Kuala Satong Kecamatan Matan Hilir Utara Kabupaten Ketapang.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Adapun diagram alir Langkah-langkah rancang bangun alat adalah sebagai berikut.



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

### 1. Identifikasi Masalah

Tahap awal dalam melakukan perancangan alat adalah tahap identifikasi masalah. Identifikasi masalah berupa berapa banyak bahan yang diperlukan, spesifikasi alat yang diperlukan dan juga lokasi yang akan ditempatkan alat tersebut. Identifikasi masalah berguna untuk menentukan hal tersebut. Dari identifikasi masalah kita juga dapat mengetahui bagaimana alat itu akan bekerja. Identifikasi masalah juga dilakukan untuk menentukan alasan mengapa alat

tersebut dibuat di lokasi yang dipilih sehingga perancangan alat memiliki alas an dasar pembuatan.

## 2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan agar perancang dapat menentukan hal apa saja yang diperlukan ketika pembuatan alat, selain itu pengumpulan data juga termasuk kedalam pencarian jumlah beban yang diperlukan dan sumber yang digunakan.

## 3. Perancangan

Perancangan merupakan hal pertama yang akan dilakukan sebelum membuat alat itu secara nyata. Perancangan alat dilaksanakan untuk mempersiapkan alat agar dapat dibuat se-efisiensi mungkin dengan memperhitungkan berbagai macam hal seperti bahan, bentuk, ukuran dan lain-lain. Selain itu perancangan juga dapat dijadikan patokan bagaimana alat itu akan dibuat sesuai dengan apa yang telah direncanakan.

## 4. Pemrograman

Pemrograman dibuat pada mikrokontroler *NodeMCU ESP8266 v3* sebagai otak utama alat control lampu berbasis telegram ini [1]. Pembuatan kodingan ini dibuat menggunakan aplikasi arduino, kemudian akan disimulasikan dahulu di aplikasi proteus terlebih dahulu sampai kodingan benar-benar siap digunakan.

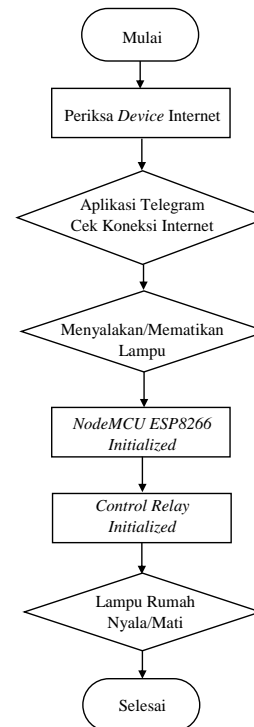
## 5. Pengujian

Uji coba dilakukan untuk menghindari kesalahan teknis pada saat alat telah dibuat secara nyata. Uji coba ini dilakukan dalam beberapa kali sampai tidak ada kendala pada saat alat dinyalakan. Uji coba ini juga dilakukan beberapa kali dengan tujuan meminimalisir factor kesalahan pada saat pembuatan alat.

Adapun alat dan bahan yang digunakan dapat dilihat pada table sebagai berikut.

No.	Alat	No.	Bahan
1.	Komputer/Laptop	1.	<i>Nodemcu Esp8266 V.3</i>
2.	<i>Software Arduino</i>	2.	Kabel NYM 1,5mm
3.	<i>Solder</i>	3.	<i>Fitting Lampu</i>
4.	<i>Mesin Bor</i>	4.	Saklar Hotel Tunggal
5.	Tang Potong	5.	Saklar Hotel Ganda
6.	Tang Kombinasi	6.	Timah
7.	<i>Cutter</i>	7.	Sekrup
8.	<i>Software Telegram</i>	8.	Duradus
9.	Palu	9.	Isolasi Kabel
		10.	Lampu
		11.	Paku Klem Kabel
		12.	<i>Relay 4 Channel</i>

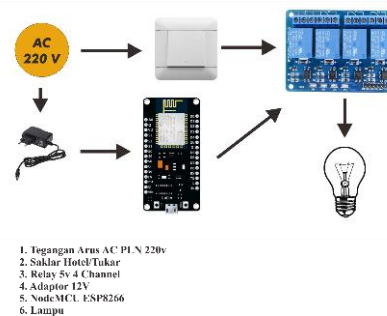
Diagram alir alat untuk rancang bangun alat ini adalah sebagai berikut:



Gambar 3. Flowchart Pemodelan Keseluruhan Sistem

Pada gambar 3 menjelaskan scenario dari interaksi pengguna dengan system control lampu rumah dan system berbasis IoT dengan pemanfaatan aplikasi Telegram dan Bot telegram pada *smartphone*. Dimulai dari pengguna dapat menyalakan dan mematikan lampu pada rumah dengan menggunakan Bot yang sudah dibuat pada aplikasi Telegram.

Diagram blok system merupakan alur berupa gambar yang menjelaskan pemodelan komponen alat, adapun diagram blok system untuk rancang bangun alat ini sebagai berikut:



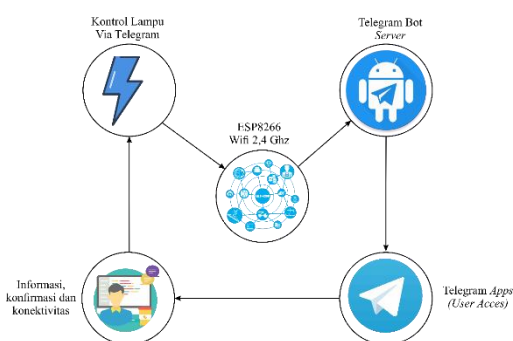
Gambar 4. Diagram Blok Sistem

Kontrol lampu via Telegram ini dibuat dengan berbasis bot Telegram sebagai alat pengontrol lampu dan *NodeMCU esp8266 v3* sebagai otaknya, Ada 4 lampu yang akan disambungkan ke alat control lampu dengan menggunakan modul *relay* sebagai saklar kedua agar dapat di control menggunakan bot Telegram. Sumber energi yang digunakan untuk control lampu via Telegram ini yaitu Tegangan AC 220 volt dan 5 volt DC dari modul *NodeMCU* sebagai *input relay* kelampu dan tegangan DC 7 – 12 volt sebagai *input* modul *NodeMCU esp8266 v3*. Alat ini akan bekerja secara *nonstop* 24 jam, dan akan mengolah data yang masuk dari operator selama modul terhubung dengan jaringan internet.

Rancangan system dalam bentuk Telegram *Bot* yang akan membantu dalam system kerja *Relay* melalui system kontrol Telegram *Bot* dengan cara berskala. Berikut adalah gambaran arsitektur sistem yang ditunjukkan pada Gambar 5 dibawah berikut ini.

Cara kerja alir dari arsitektur sistem IoT ini adalah sebagai berikut:

1. Pada alat yang dibuat ini terdapat Relay yang mengontrol lampu yang akan membaca arus tegangan masuk lalu mengontrol setiap lampu.
2. Kemudian data tegangan yang masuk pada Relay akan dikirimkan melalui modeul *NodeMCU ESP8266* dengan konektivitas wifi 2.4 GHz menuju server Telegram Bot.



**Gambar 5.** Arsitektur Sistem Internet of Things

3. Di server Telegram data dari setiap pembacaan tegangan atau arus akan diteruskan menuju aplikasi Telegram.

4. Untuk aplikasi Telegram sendiri pengguna harus mendaftar terlebih dahulu pada bagian Telegram Bot, yang nantinya akan didapatkan link Telegram Bot untuk di sinkronkan dengan aplikasi Telegram.
5. Hasil dari pembacaan arus tegangan tersebut akan muncul pada aplikasi Telegram berupa pesan informasi, konfirmasi dan konektivitas.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Beberapa setelan yang diperlukan sebelum melakukan pemrograman pada software Arduino IDE sebagai berikut:

1. Menginstal Library Manager  
Sebelum kita memprogram pada Arduino IDE, kita harus menginstal Library Manager. Ada dua Library Manager yang perlu di instal, yaitu CTBot dan ArduinoJson.
2. Memasukkan Link Additional Boards Manager URLs  
Additional Boards Manager URLs ini sangat penting karena jika tidak memasukkan URLs pada bagian Preferences, maka Board *NodeMCU* tidak akan muncul dan coding yang di program tidak akan terverifikasi. Berikut link boards Preferences: [http://arduino.esp8266.com/stable/package\\_esp8266com\\_index.json](http://arduino.esp8266.com/stable/package_esp8266com_index.json)
3. Menginstal Boards Manager  
Pada bagian ini perlu untuk menginstal boards *esp8266* karena boards ini yang akan digunakan sebagai boards untuk memprogram coding-an.

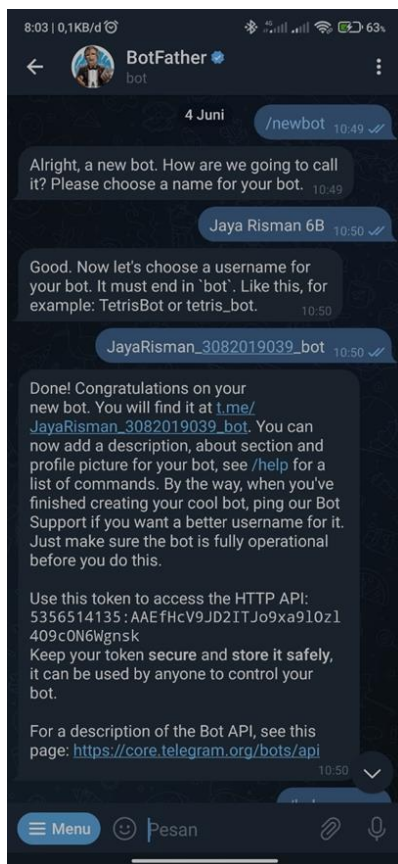
### Coding Kontrol Lampu Via Telegram

Coding-an ini dibuat menggunakan aplikasi arduino IDE pada laptop. Pengcoding-an atau proses pemrograman sangat penting dilakukan dan harus sesuai dengan alat apa yang akan kita buat, karena program inilah yang nantinya akan menjadi sumber otak dari modul yang kita gunakan. Jenis modul mikrokontroller yang digunakan adalah *NodeMCU ESP8266 V3*, modul ini sudah banyak digunakan untuk perancangan bahkan rancang bangun alat yang berhubungan

dengan IoT[2]. Coding-an ini dibuat untuk mengatur lampu dengan relay sebagai alat kontrol otomatis agar dapat menyalakan dan mematikan lampu dari Telegram melalui internet. Yang dimana Coding program yang digunakan pada alat ini berada dibagian lampiran.

### Membuat Telegram Bot

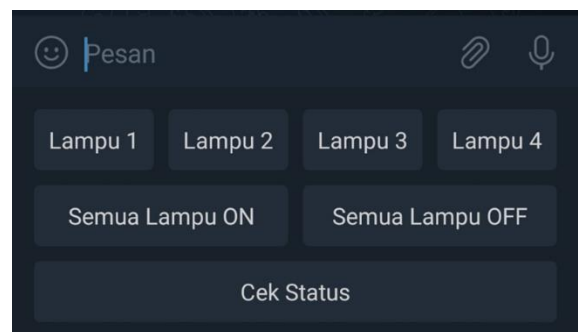
Pada bagian ini penting dilakukannya untuk membuat sebuah Telegram bot yang nantinya akan menjadi server dimana kita dapat mengirim pesan melalui keypad yang tersedia pada Telegram bot tersebut[5]. Kita dapat membuat Telegram bot dengan sistem BotFather yang sudah tersedia di aplikasi Telegram dengan nama yang kita inginkan dengan cara mengetikkan /newbot dan mengikuti perintah selanjutnya, setelah mendaftarkan akun bot kita BotFather akan mengirimkan token untuk mengakses Telegram bot yang telah kita buat nantinya. Berikut tampilan halaman botFather.



Gambar 6. Tampilan Halaman BotFather

### Sistem Kerja Alat

Alat kontrol lampu via Telegram adalah saklar berbasis IoT yang dapat mengontrol lampu rumah dari mana saja selama memiliki jaringan internet yang terhubung dengan software Telegram melalui sistem Telegram bot yang ada pada aplikasi Telegram tersebut[6]. Alat ini dipergunakan untuk peralatan elektronik terutama lampu ruangan agar bisa dikontrol menggunakan smartphone. Alat ini dihubungkan dengan lampu rumah dan akan menerima atau mengirim data melalui internet ke smartphone melalui aplikasi telegram yang dimana di aplikasi ini kita dapat menentukan sendiri ingin mematikan dan menghidupkan satu lampu atau semua lampu secara bersamaan. Didalam aplikasi Telegram akan tersedia sebuah keypad setelah kita memulai bot yang dimana kita dapat mengoperasikan alat ini tanpa harus mengetik pesan untuk dikirimkan ke alat tersebut[3].



Gambar 7. Keypad Telegram bot kontrol lampu via Telegram

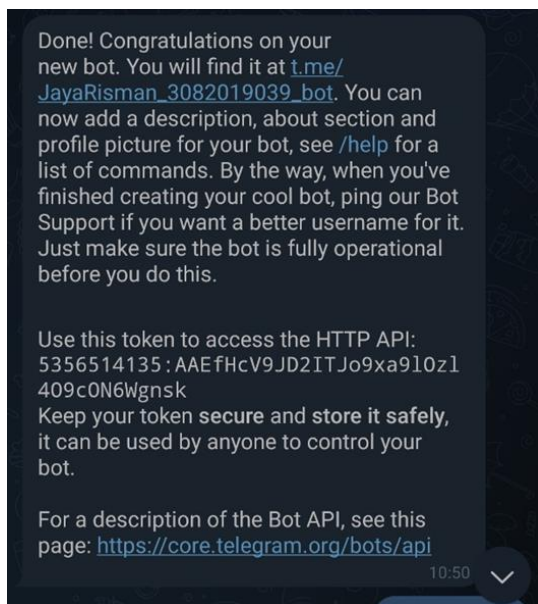
Telegram akan mengirim pesan melalui internet menuju alat yang dimana pesan tersebut akan diproses dan mengirim balasan dengan pesan pertanyaan berupa “Apakah anda ingin mematikan/menyalakan lampu/semua lampu?”. Operator atau pengguna hanya perlu memilih pilihan yang ada antara Ya/Tidak pada papan pesan Telegram.

Operator atau orang yang mengoperasikan alat dapat mengontrol lampu baik mengontrol secara satu persatu lampu maupun secara personal atau keseluruhan lampu dengan cukup mengklik keypad pada layar smartphone. Kita juga dapat memonitor

lampu dengan mengklik pada bagian Cek Status untuk mengetahui lampu apakah berada pada keadaan menyala atau mati.

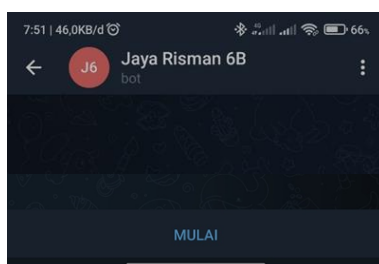
### Tampilan Awal Layar Telegram Bot

Setelah membuat Telegram bot, kita terlebih dahulu harus masuk ke aplikasi Telegram dan masuk ke Telegram bot yang kita buat melalui link yang kita dapatkan setelah membuat Telegram bot pada halaman BotFather yaitu sebagai berikut.



Gambar 8. Konfirmasi Halaman Telegram Bot

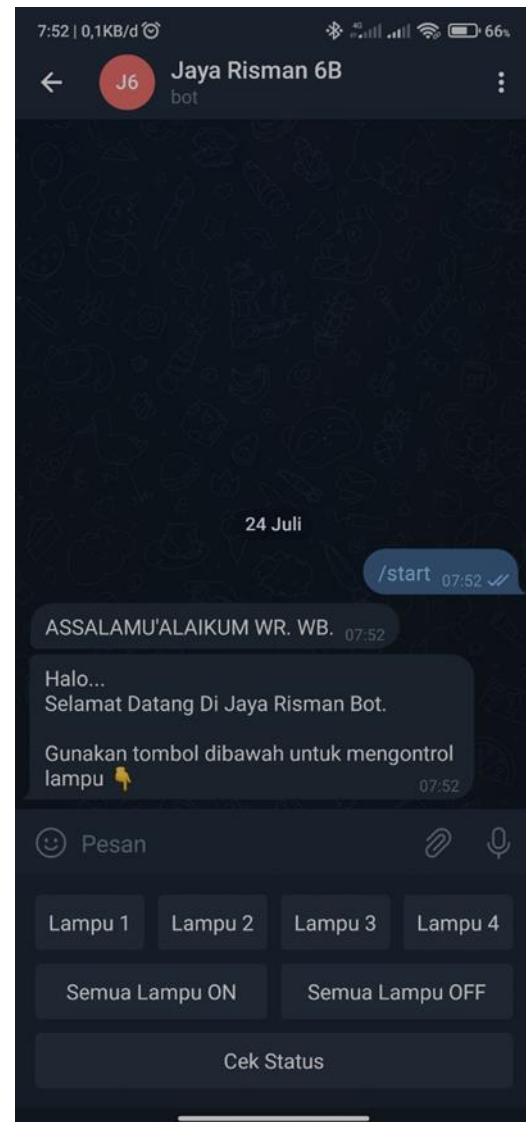
Setelah mengklik link add yang dikirim oleh BotFather secara otomatis kita akan dibawa masuk pada halaman Telegram Bot yang telah kita buat, dimana pada tampilan awal Telegram Bot masih kosong dan belum tersedia keypad untuk kita dapat mengakses dan mengontrol lampu dengan Telegram Bot tersebut yang dapat dilihat pada gambar 3.3 Tampilan Halaman Awal Telegram Bot. Berikut tampilan halaman awal Telegram Bot.



Gambar 9. Tampilan Halaman Awal Telegram Bot

### Memulai Telegram Bot

Hal pertama yang perlu dilakukan untuk memulai sebuah Telegram Bot yaitu dengan mengirim pesan /start, kemudian Telegram bot akan membalas pesan tersebut berupa balasan pesan yang telah kita coding, yang bersamaan dengan munculnya keypad untuk mengakses dan mengontrol lampu. Berikut adalah tampilan mulai Telegram bot.



Gambar 10. Tampilan Mulai Telegram Bot

### Pengoprasian Telegram Bot

Setelah memulai Telegram Bot kita sudah dapat mengoprasikan Telegram Bot tersebut dan mengontrol setiap lampu yang ingin kita akses dan ingin kita matikan atau nyalakan. Dimana orang yang mengoprasikan alat

kontrol lampu via Telegram ini dapat mengakses Telegram Bot dengan sangat mudah dan efisien dalam penggunaannya terlebih lagi aplikasi Telegram merupakan salah satu aplikasi yang cukup tren yang pastinya penggunaanya juga cukup banyak. Berikut operasi kerja Telegram Bot kontrol lampu via Telegram.



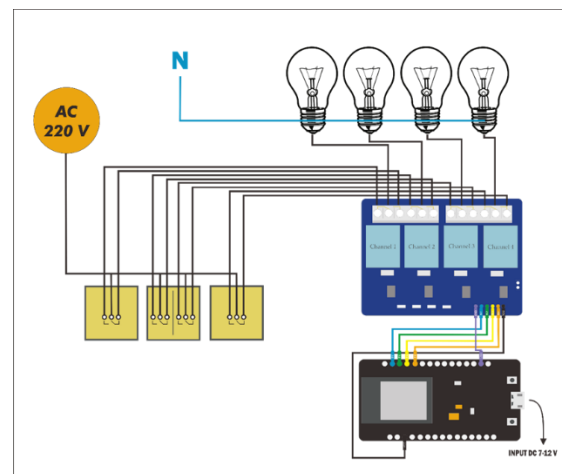
**Gambar 11.** Operasi Kerja Telegram Bot Kontrol Lampu Via Telegram

Pada bagian ini kita hanya perlu mengoperasikan Telegram Bot dengan cara mengklik beberapa opsi pada bagian keypad yang ditampilkan pada gambar 7. jika kita mengklik Lampu 1 maka Telegram Bot akan membalas berupa pesan informasi keadaan lampu sedang ON/OFF, dan sebuah pertanyaan yang dimana perlu untuk kita konfirmasi dengan mengklik pada pesan tersebut antara pilihan Ya/Tidak, setelah mengkonfirmasi balasan pesan akan muncul pesan berupa pesan konfirmasi bahwa Lampu yang kita akses atau kontrol tersebut telah dimatikan atau dinyalakan. Kemudian kita juga dapat melakukan cek status Lampu 1,2,3 dan 4 yang dikonfirmasi melalui balasan pesan. Selain hanya dapat mengontrol salah

satu lampu kita juga dapat mengontrol seluruh lampu secara bersamaan pada keypad di bagian baris kedua keypad, dengan cara mengklik antara Semua Lampu ON dan Semua Lampu OFF yang dimana pengoperasiannya sama dengan hanya mengakses salah satu lampu tadi.

### Wiring Diagram Alat

Berikut merupakan Wiring Diagram Keseluruhan Alat:



**Gambar 12.** Wiring Diagram Kontrol Lampu Via Telegram 4 Channel

Pada gambar wiring diagram alat diatas terdapat 2 simbol yang mengartikan komponen alat pada wiring diagram tersebut yaitu S diartikan sebagai Saklar dan L diartikan sebagai Lampu. Yang dimana rangkaian hubungannya didefinisikan sebagai berikut:  
 Saklar 1 terhubung dengan Lampu 1,  
 Saklar 2 terhubung dengan Lampu 2 dan Lampu 3, dan  
 Saklar 3 terhubung dengan Lampu 4.  
 Adapun keterangan warna kabel sebagai berikut:

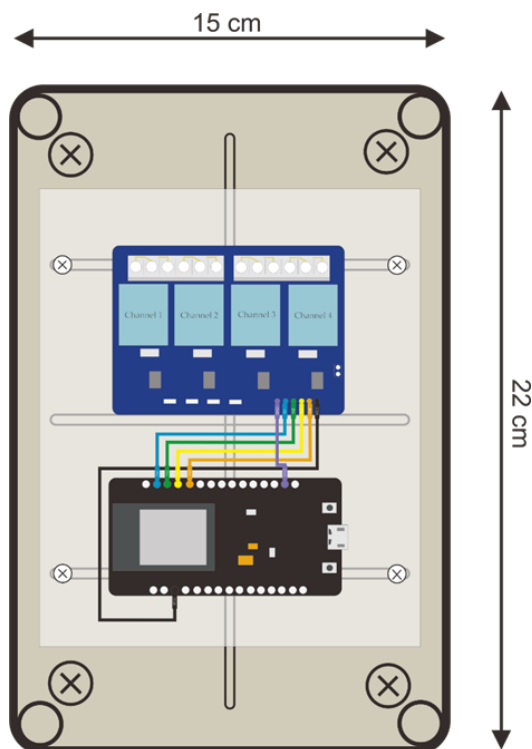
1. Kabel NYA Hitam : Kabel Fasa
2. Kabel NYA Biru : Kabel Netral
3. Kabel Jumper Hitam : Kabel VCC Relay – VCC NodeMCU
4. Kabel Jumper Biru : Kabel IN1 Relay – D1 NodeMCU
5. Kabel Jumper Hijau : Kabel IN2 Relay – D2 NodeMCU
6. Kabel Jumper Kuning : Kabel IN3 Relay – D3 NodeMCU

7. Kabel Jumper Jingga : Kabel IN4 Relay – D4 NodeMCU

8. Kabel Jumper Ungu : Kabel GND Relay – G NodeMCU

### Bentuk Rancangan Alat

Rancangan alat ini dirangkai dalam kotak duradus yang mana didalamnya terdapat NodeMCU ESP8266 dan Relay 4 channel, yang dimana ukuran duradus memiliki panjang dan lebar yaitu 22cm x 15cm.



Gambar 13. Rancangan Alat

Rangkaian kabel jumper disesuaikan dengan warna yang berbeda dari setiap rangkaiannya dengan keterangan pengkabelan sebagai berikut:

1. Kabel Jumper Hitam sebagai kabel VCC
2. Kabel Jumper Ungu sebagai kabel Ground
3. Kabel Jumper Biru sebagai Input lampu 1
4. Kabel Jumper Hijau sebagai Input lampu 2
5. Kabel Jumper Kuning sebagai Input lampu 3
6. Kabel Jumper Jingga sebagai Input lampu 4.

### 4. Kesimpulan

Dari pembahasan pada bab sebelumnya, rancangan bangun alat ini dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Terdapat 3 komponen utama yang

terdapat di dalam rancang bangun alat Kontrol Lampu Via Telegram ini yaitu NodeMCU ESP8266 V3, relay 5v 4 channel, dan saklar hotel.

2. Jumlah lampu yang di Kontrol menggunakan alat ini yaitu sebanyak 4 buah lampu. Seluruh lampu dikontrol melalui relay, yang dimana setiap satu lampu terhubung dengan masing-masing channel yang ada pada relay.
3. Alat kontrol lampu via Telegram ini memerlukan jaringan internet agar dapat terhubung dengan aplikasi Telegram.
4. Coding-an alat ini dibuat melalui software Arduino IDE, yang dimana alat ini di program untuk dapat terhubung dengan Telegram bot yang ada pada aplikasi Telegram di smartphone pengguna.

### Daftar Pustaka

- [1] M. Y. Efendi and J. E. Chandra, "Implementasi Internet of Things Pada Sistem Kendali Lampu Rumah Menggunakan Telegram Messenger Bot Dan Nodemcu Esp 8266," p. 12, 2019.
- [2] A. M. Ibrahim and D. Setiyadi, "Prototype Pengendalian Lampu Dan Ac Jarak Jauh Dengan Jaringan Internet Menggunakan Aplikasi Telegram Berbasis Nodemcu Esp8266," *Infotech J. Technol. Inf.*, vol. 7, no. 1, pp. 27–34, Jun. 2021, doi: 10.37365/jti.v7i1.103.
- [3] W. Hadikristanto and M. Suprayogi, "PENERAPAN INTERNET OF THINGS (IOT) PADA SISTEM KONTROL DAN MONITORING LAMPU GEDUNG MENGGUNAKAN NODEMCU BERBASIS TELEGRAM," vol. 10, p. 6, 2019.
- [4] B. Artono and R. G. Putra, "Penerapan Internet Of Things (IoT) Untuk Kontrol Lampu Menggunakan Arduino Berbasis Web," *J. Teknol. Inf. Dan Terap.*, vol. 5, no. 1, pp. 9–16, Apr. 2019, doi: 10.25047/jtit.v5i1.73.



- [5] A. Herwanto, M. Imron, A. Aprilianingsih, S. M. Putri, R. A. Erwinsyah, and A. Taufiqurrohman, "JURNAL PEMANFAATAN INTERNET OF THINGS MENYALAKAN LAMPU MENGGUNAKAN APLIKASI TELEGRAM," vol. 2, p. 6, 2021.
- [6] Y. Efendi, "INTERNET OF THINGS (IOT) SISTEM PENGENDALIAN LAMPU MENGGUNAKAN RASPBERRY PI BERBASIS MOBILE," vol. 4, no. 1, p. 8, 2018.