



Implementasi Internet of Things Pada Sistem Kendali Lampu Rumah Menggunakan Telegram Messenger Bot Dan Nodemcu Esp 8266

By Mohamad Yusuf Efendi & Joni Eka Chandra

Universitas Putera Batam

Abstract- The house light control system is still mostly manual and the homeowner sometimes tends to forget to turn off the lights when leaving the house, so the owner of the house must return to turn off the lights or leave the lights on until the homeowner returns.

The use of NodeMCU ESP8266 is currently favored by internet of things based developers, because the price of the module is quite cheap and can be programmed using the Arduino IDE allowing NodeMCU to be the preferred choice. This study uses Telegram Messenger Bot as a message sender and message recipient to control home lights, using NodeMCU as a Relay controller to turn off and turn on the home lights when they are or not at home.

Keywords: home light control system, nodeMCU ESP8266, arduino ide, relay, telegram messenger bot.

GJCST-A Classification: 1.2.m



IMPLEMENTASI INTERNET OF THINGS PADA SISTEM KENDALI LAMPU RUMAH MENGGUNAKAN TELEGRAM MESSENGER BOT DAN NODEMCU ESP8266

Strictly as per the compliance and regulations of:



RESEARCH | DIVERSITY | ETHICS

Implementasi Internet of Things Pada Sistem Kendali Lampu Rumah Menggunakan Telegram Messenger Bot Dan Nodemcu Esp 8266

Mohamad Yusuf Efendi^α & Joni Eka Chandra^σ

Abstract- The house light control system is still mostly manual and the homeowner sometimes tends to forget to turn off the lights when leaving the house, so the owner of the house must return to turn off the lights or leave the lights on until the homeowner returns.

The use of NodeMCU ESP8266 is currently favored by internet of things based developers, because the price of the module is quite cheap and can be programmed using the Arduino IDE allowing NodeMCU to be the preferred choice. This study uses Telegram Messenger Bot as a message sender and message recipient to control home lights, using NodeMCU as a Relay controller to turn off and turn on the home lights when they are or not at home.

Keywords: home light control system, nodeMCU ESP8266, arduino ide, relay, telegram messenger bot.

I. PENDAHULUAN

a) Latar Belakang

Smart home dan internet merupakan dua hal yang saling berkesinambungan, konsep *Internet of Things* yang dipakai dalam smart home juga berarti menjadikan sebuah perangkat di rumah dapat tersinkronisasi dengan module melalui internet. Menurut Ashton pada tahun 2009 definisi awal IoT adalah *Internet of Things* memiliki potensi untuk mengubah dunia seperti pernah dilakukan oleh Internet, bahkan mungkin lebih baik.

Perkembangan dibidang Elektronik pun juga semakin berkembang pesat, salah satunya adalah pada sistem kontrol jarak jauh, dimana hal ini memungkinkan seseorang dapat mengontrol suatu alat, menghidupkan ataupun mematikan alat tersebut dari jarak yang jauh, modul yang sering digunakan yaitu Arduino, Wimos D1, Raspberry phi, Node MCU ESP8266, dll.

Node MCU merupakan sebuah platform module IoT yang bersifat opensource. Terdiri dari perangkat keras berupa System on Chip ESP 8266 dari seri ESP buatan Espressif System, juga firmware yang digunakan menggunakan bahasa pemrograman scripting Lua. Istilah NodeMCU secara default sebenarnya mengacu pada firmware yang digunakan daripada perangkat keras development kit.

Belakangan ini kita sering menemukan pemilik rumah yang lupa mematikan lampu rumah saat

Author α σ: Prodi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Putera Batam. e-mail: Katagiri.rain@gmail.com

meninggalkan rumah, dan pemilik rumah baru sadar bahwa lupa mematikan lampu saat sudah dalam perjalanan. Perilaku inilah yang mengakibatkan pemborosan energi listrik. Keinginan pemilik rumah yang ingin mematikan atau bahkan ingin menyalakan lampu rumah saat tidak berada di tempat atau saat berada ditempat inilah yang membuat sistem pengontrolan terhadap lampu rumah otomatis pun berkembang, baik dari yang menggunakan SMS, Sensor, WEB Server, maupun lewat *Smartphone*, baik yang berupa Aplikasi langsung ataupun menggunakan Aplikasi *Internet Messaging*, dan masih banyak lagi. Aplikasi *Internet Messaging* digunakan dalam penelitian ini karena memiliki unsur praktis dan Aplikasi *Internet Messaging* sendiri juga sering kita gunakan dalam aktifitas sehari-hari di *Smartphone* kita, seperti: Whatsapp, Blackberry Messenger, LINE, Telegram, dll.

Oleh karena itu, penulis mengangkat judul "*Implementasi Internet Of Things Pada Sistem Kendali Lampurumah Menggunakan Telegram Messenger Bot Dan Nodemcu Esp 8266*" yang diharapkan sistem kendali ini dapat membantu dalam pengontrolan lampu di rumah dan dapat di terapkan di konsep-konsep Smart Home untuk mengontrol alat alat elektronik lainnya.

b) Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang telah diuraikan diatas, dapat disimpulkan bahwa identifikasi masalah yaitu:

1. Seringnya pemilik rumah kelupaan mematikan lampu saat meninggalkan rumah.
2. Masih sedikit yang menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai module IoT untuk mengontrol lampu rumah.
3. Masih banyaknya orang awam yang belum mengerti kelebihan lain dari Aplikasi Telegram.

c) Batasan Masalah

Untuk keseragaman pemahaman dalam penelitian, maka terdapat batasan-batasan masalah yang berlaku, batasan-batasan tersebut adalah:

1. Aplikasi Android yang digunakan untuk mengontrol lampu rumah adalah Telegram Messenger.

Berikut ini adalah spesifikasi dari NodeMCU ESP8266:

Tabel 2.1: Spesifikasi NodeMCU ESP8266

Mikrokontroler	ESP 8266
Input Tegangan	3.3V ~ 5V
Ukuran Board	57 mm x 30 mm
GPIO	13 pin
Flash Memory	4 MB
Wireless	802.11 b/g/n standard
USB to Serial converter	CH340G

d) Relay 6 Channel

Relay adalah suatu komponen listrik yang berfungsi sebagai Saklar (*Switch*) otomatis yang dioperasikan menggunakan listrik dan memiliki dua komponen elektro mekanis yaitu bagian utamanya berupa coil yang berfungsi sebagai komponen elektromagnet dan seperangkat *Contact* yang mewakili fungsi mekanis.

Relay 6 Channel ini memiliki 8 pin yang diantaranya 1 pin sebagai input VCC 0-5vdc, lalu 1 pin GND, dan 6 pin input terdiri atas In1 sampai dengan In6. Masing masing relay memiliki beban sebesar 10A dan tegangan maximal yang dapat mengalir di kontak adalah sebesar 250Vac.



Gambar 2.3: Relay 6 Channel 5vdc

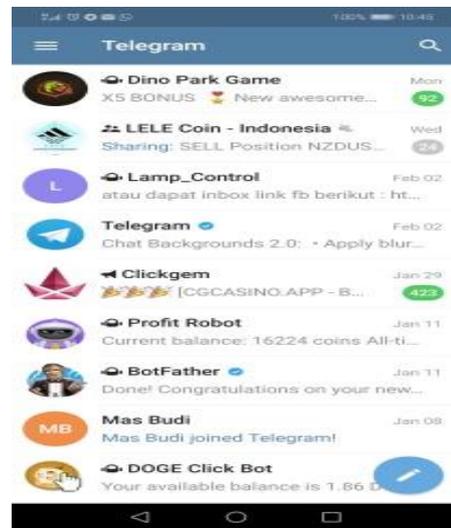
Sumber: (Data Penelitian, 2019)

e) Telegram Messenger

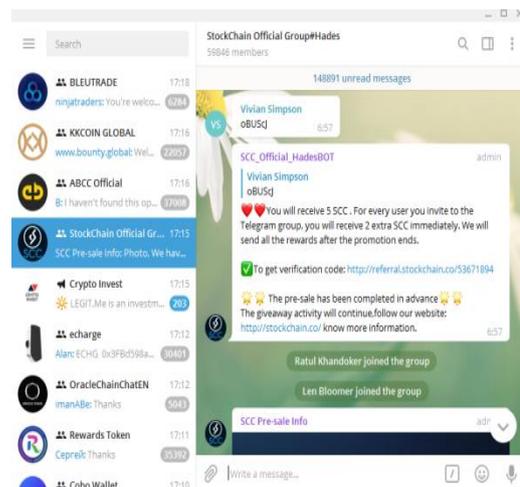
Telegram adalah aplikasi layanan pengirim pesan dengan fokus pada kecepatan dan keamanan. Kita dapat menggunakan Telegram di semua perangkat kerja pada saat yang bersamaan, pesan kita dapat tersinkronisasi dengan mulus di sejumlah ponsel, tablet, ataupun komputer (Windows, Mac, dan Linux).

Dengan Telegram, kita dapat mengirim pesan, foto, video, dan file jenis apa pun (dokumen, zip, mp3, dll.), Serta membuat grup untuk 100.000 orang atau saluran untuk disiarkan ke member tak terbatas. Kita

dapat menulis kontak telepon kita dan menemukan orang dengan nama pengguna mereka. Sebagai hasilnya, Telegram seperti gabungan SMS dan email, dan dapat mengurus semua kebutuhan pribadi atau bisnis. Selain itu, telegram juga mendukung panggilan suara terenkripsi end-to-end.



Gambar 2.4: Telegram versi Android

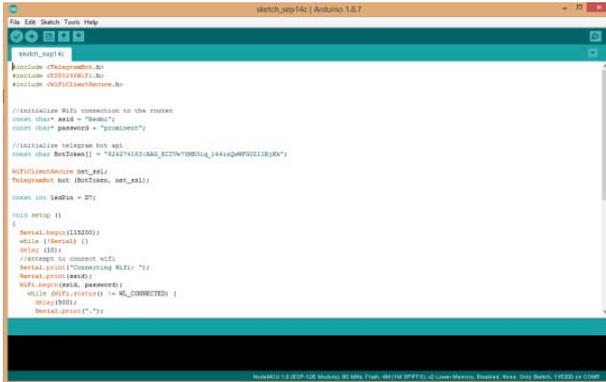


Gambar 2.5: Telegram versi Desktop

f) Tools

i. Arduino IDE

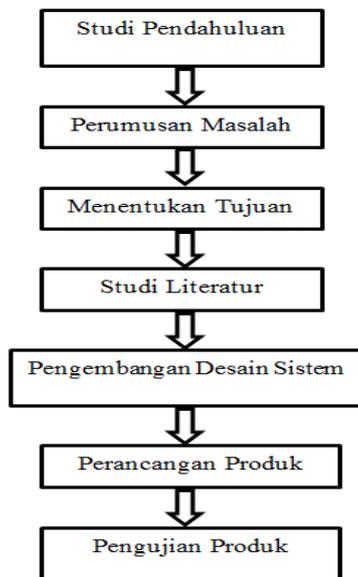
Arduino IDE (*Integrated Development Environmet*) adalah software yang telah disiapkan oleh arduino bagi para perancang untuk melakukan berbagai proses yang berkaitan dengan pemrograman Arduino. IDE ini juga sudah mendukung berbagai sistem operasi populer saat ini seperti Windows, Mac, Linux, dan Android.



Gambar 2.6: Software Arduino IDE

III. METODE PENELITIAN

a) Tahap Penelitian



Gambar 3.1: Tahap Penelitian

Berikut ini adalah penjelasan dari tahap-tahap penelitian yang ada pada gambar di atas.

1. Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan merupakan langkah awal tahap penelitian yang bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan yang berkaitan dengan topik penelitian, sehingga peneliti mengetahui masalah sesungguhnya yang harus dipecahkan.

2. Perumusan Masalah

Pada tahap ini peneliti merumuskan masalah yang merupakan alasan penelitian ini dilakukan. Perumusan masalah ini bertujuan agar peneliti mengetahui permasalahan secara spesifik sehingga dapat lebih mudah dan fokus untuk menyelesaikan masalah tersebut melalui penelitian.

3. Menentukan Tujuan Penelitian

Peneliti menentukan tujuan penelitian yaitu menciptakan sebuah alat kendali cerdas yang mampu menggantikan fungsi saklar listrik untuk menyalakan/memadamkan lampu rumah yang bisa dioperasikan secara wireless melalui Wi-Fi.

4. Studi Literatur

Peneliti melakukan studi literatur dengan mengumpulkan, membaca, dan memahami referensi teoritis yang berasal dari buku-buku teori, buku elektronik (e-book), jurnal-jurnal penelitian, datasheet komponen, dan sumber pustaka otentik lainnya yang berkaitan dengan penelitian. Referensi ini antara lain yang berhubungan dengan topik penelitian yaitu sistem kendali cerdas, Wi-Fi, smart home, nodeMCU ESP8266, Telegram, dan Arduino IDE.

5. Pengembangan Desain Sistem

Tahap ini adalah tahap perancangan desain sistem atau model dari alat yang akan dibuat. Desain sistem terdiri dari blok diagram sistem dan gambaran sistem secara keseluruhan.

6. Perancangan Produk

Pada tahap ini peneliti melakukan perancangan produk yang terdiri dari perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak. Perancangan perangkat keras terdiri dari perancangan mekanik dan perancangan elektrik. Sedangkan perancangan perangkat lunak terdiri dari perancangan Bot pada Aplikasi Telegram, dan perancangan program pada NodeMCU ESP 8266 melalui arduino IDE.

7. Pengujian Produk

Pengujian produk dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan alat yang telah dibuat. Pada tahap ini terdapat dua macam pengujian yaitu pengujian hardware dan pengujian software.

b) Peralatan Yang Digunakan

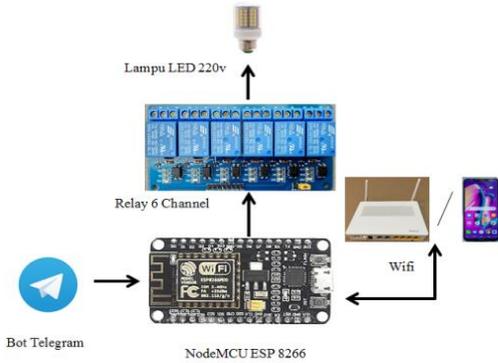
Pada perancangan sistem ini, dibutuhkan beberapa alat, bahan, serta program aplikasi pendukung, yang dikelompokkan menjadi 3 bagian, yaitu perangkat keras (hardware), perangkat lunak (software) dan alat penunjang.

Perangkat keras (hardware) yang digunakan antara lain laptop, Smartphone Android, Power Board, Project board, Modul NodeMCU ESP 8266, Relay 6

channel, dan lampu LED 220v. Perangkat lunak (*software*) yang digunakan antara lain sistem operasi Windows 8.1, Google Sketchup, Arduino IDE 1.8.7, dan Aplikasi Telegram. Sedangkan alat penunjang yang digunakan dalam membangun alat ini antara lain solder listrik, timah, *multimeter* (alat ukur), tang potong, gergaji, mesin grinda tangan dan obeng.

c) *Desain Sistem*

Dibawah ini adalah gambaran dari sistem alat kendali secara keseluruhan.

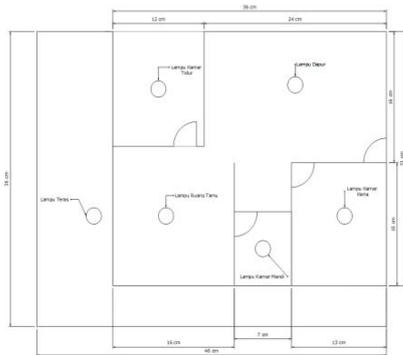


Gambar 3.2: Desain Sistem

d) *Perancangan Alat*

i. *Perancangan Mekanik*

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan bahan acrylic dalam membentuk desain rumah minimalis lalu pada setiap ruangan di rumah minimalis tersebut di letakkan lampu LED termasuk pada teras,

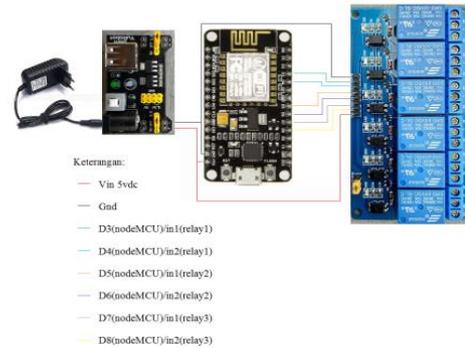


Gambar 3.3: Desain layout rumah dan penempatan lampu

ii. *Perancangan Elektrik*

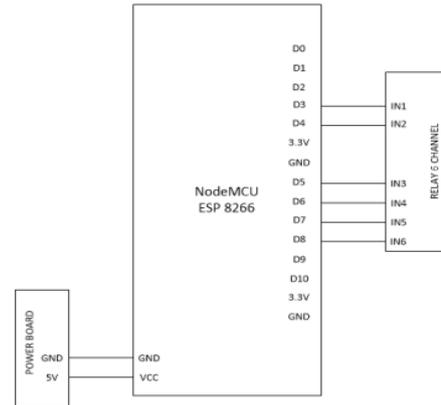
Perancangan elektrik terdiri dari beberapa rangkaian yang memiliki fungsi tertentu dan saling berhubungan membentuk sebuah sistem. Alat pada penelitian ini dikontrol oleh sebuah NodeMCU ESP 8266 dan Relay 6 channel. Untuk lebih jelasnya akan dibahas di penjelasan berikut.

1. Perancangan rangkaian pada NodeMCU ESP8266



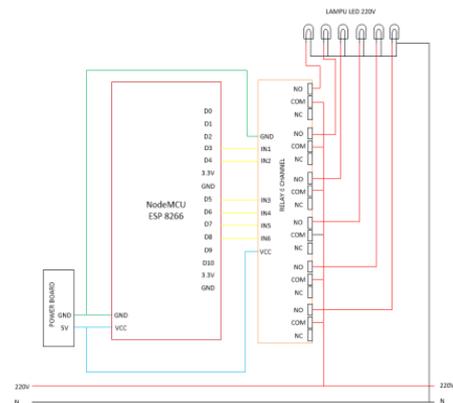
Gambar 3.4: Rangkaian powerboard, NodeMCU dan Relay 6 Channe

a. NodeMCU ESP 8266



Gambar 3.5: Rangkaian penggunaan pin NodeMCU ESP 8266

b. Module Relay 6 Channel

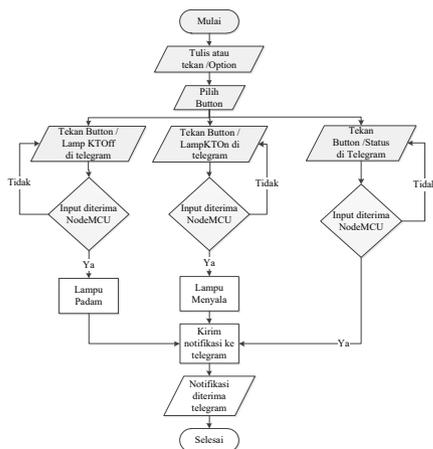


Gambar 3.6: Rangkaian Relay 6 channel dengan NodeMCU ESP 8266

e) *Perancangan Perangkat Lunak*

Perancangan perangkat lunak menunjukkan bagaimana sistem kerja alat yang dibuat. Alur program pada penelitian ini adalah memulai program dengan menekan *start* pada chat bot telegram. Selanjutnya akan muncul balasan selamat datang dari NodeMCU beserta petunjuk penggunaan untuk mengontrol lampu. Di bot ini pengontrolan dapat dilakukan dalam 2 mode type langsung atau melalui inline keyboard, untuk melakukan typing langsung dapat dilihat di petunjuk awal start dan lalu untuk memunculkan inline keyboard hal yang dilakukan adalah mengetik atau bisa menekan tulisan `/Option` lalu inline keyboard akan keluar. Setelah itu untuk meyalakan lampu yang diinginkan, dapat menekan button yang ada di inline keyboard, Contoh: `/LampKToN`, maka bot chat akan mengirimkan message `"/LampKToN"` ke NodeMCU. Jika input diterima oleh NodeMCU maka lampu akan menyala, lalu NodeMCU akan mengirimkan notifikasi ke Bot bahwa lampu menyala. Begitu pula sebaliknya jika memilih `"/LampKToff"` maka lampu akan padam dan NodeMCU akan mengirimkan notifikasi bahwa lampu padam. Untuk tombol `"/status"` ini berfungsi mengetahui apakah semua lampu benar dalam keadaan padam atau menyala. Saat tombol ini ditekan, bot akan mengirimkan `"/status"` ke NodeMCU dan apabila diterima maka NodeMCU akan langsung mengirimkan balasan berupa status ke bot telegram.

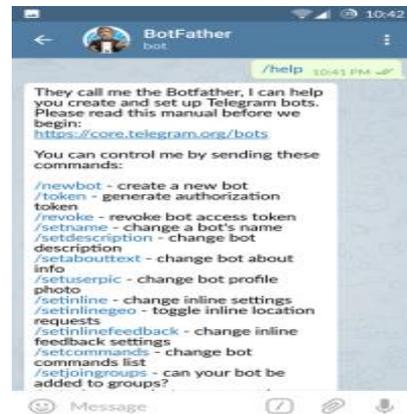
Berikut ini adalah *Flowchart* dari Bot aplikasi telegram.



Gambar 3.7: Flowchart dari Bot Telegram

i. *Pembuatan Bot Telegram*

Untuk membuat bot, disini harus memiliki aplikasi Telegram Messenger. Kemudian kita mencari user Bot dengan nama "BotFather".



Gambar 3.8: User Chat BotFather

Bot Father adalah sebuah bot yang berfungsi untuk membuat Bot dan mengatur bot yang telah dibuat sebelumnya. BotFather memiliki banyak fungsi mengenai bot, misalnya membuat bot, menghapus bot, merubah nama bot, merubah deskripsi bot dan hal lainnya mengenai bot. Untuk membuat bot kita ketik command `"/newbot"`, kemudian kita akan diminta untuk menulis nama dari bot, misalnya kita tuliskan `"Lamp_Control_Bot"`, lalu kita juga akan diminta menuliskan username untuk bot tersebut, misalnya kita tuliskan `"Lamp_Control_Bot"`. Setelah menentukan username bot, maka kita akan diberikan Token dari bot tersebut. Token memiliki fungsi yang sangat penting dan tidak boleh diketahui oleh orang lain. Token disini berfungsi untuk mengakses HTTP API dari bot tersebut. Dengan kata lain, kita dapat mengendalikan bot tersebut dengan bermodalkan Token tersebut.

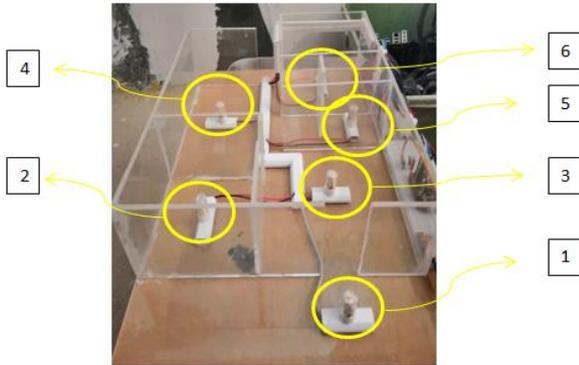
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

a) *Hasil Perancangan Perangkat Keras*

i. *Hasil Perancangan Prototype Rumah*

Hasil dari perancangan Prototype ini merupakan kontruksi miniatur rumah yang dirancang. Dimensi total alat ini 38 x 45 x 10cm. Terdiri dari 6 titik lampu, yaitu lampu depan, lampu kamar tidur, lampu ruang tamu, lampu kamar mandi, lampu dapur dan lampu kamar kerja. Berikut adalah gambar dari konstruksi Prototype rumah.

1. Prototype rumah

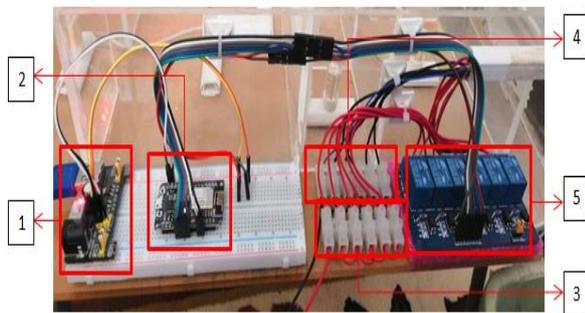


Gambar 4.1.1: Kontruksi prototype rumah

ii. Hasil Perancangan Elektrik

Perancangan elektrik terdiri dari rangkaian power supply, rangkaian NodeMCU ESP 8266, Connector Netral dan Fasa input, dan Relay.

1. Rangkaian kontrol

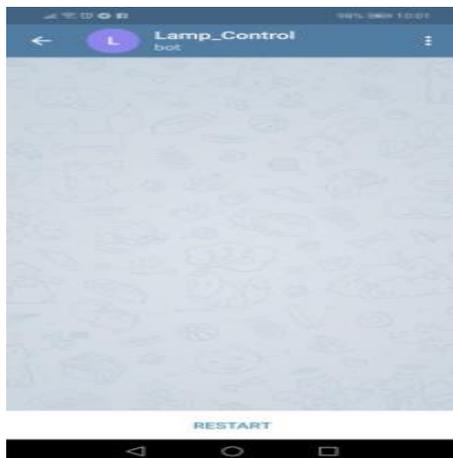


Gambar 4.1.2: Rangkaian kontrol menggunakan NodeMCU ESP8266

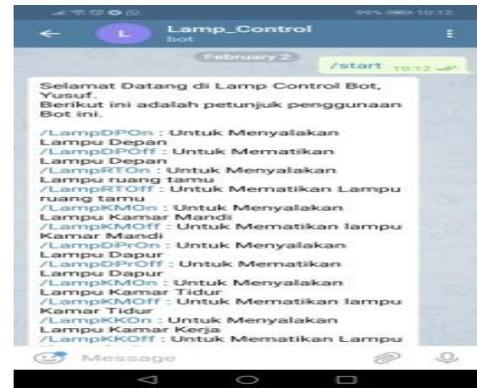
b) Hasil Pengujian

i. Pengujian Alat

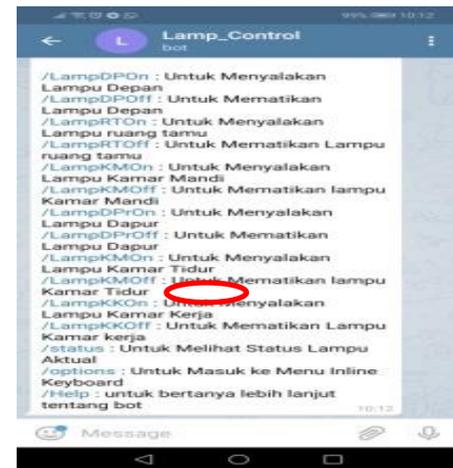
1. Bot Telegram



Gambar 4.2.1: Tampilan awal @Lamp_Control_bot



Gambar 4.2.2: Setelah tombol start ditekan



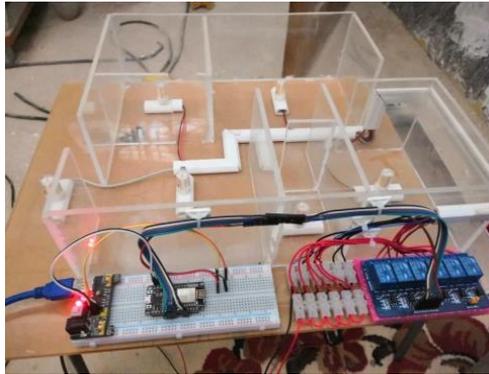
Gambar 4.2.3: Tekan atau ketik /option



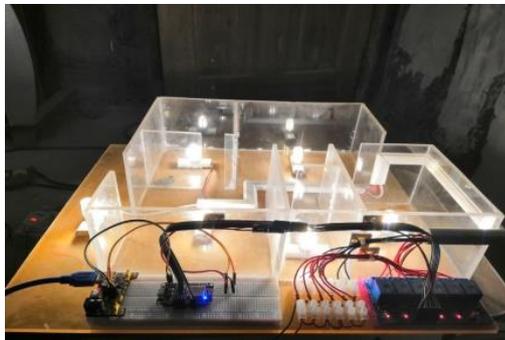
Gambar 4.2.4: Setelah command /option ditekan atau diketik

Windows 8.1, Google Sketchup, Arduino IDE 1.8.7, dan

3. Pengujian sistem pengontrolan 6 lampu
 Pengujian ini dilakukan untuk mengukur seberapa cepat NodeMCU ESP8266 merespon pesan dari bot dalam menyalakan dan mematikan lampu serta mengirim balik pesan ke bot.

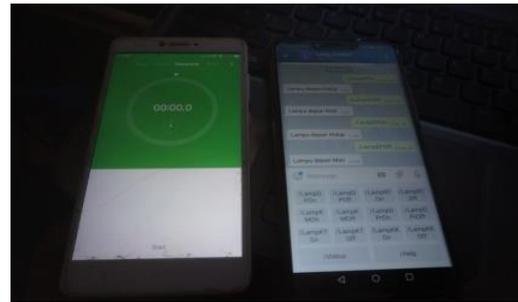


Gambar 4.2.5: Keadaan lampu sebelum commad belum dikirim



Gambar 4.2.6: Lampu menyala semua saat ke 6 command di kirim dari bot

Pengujian ini dilakukan terhadap ke 6 lampu sebanyak 10 kali pengujian, dimulai dari lampu depan, lampu kamar tidur, lampu ruang tamu, lampu kamar mandi, lampu dapur dan lampu kamar kerja. Pengujian dilakukan menggunakan stopwatch dan dimulai saat command dikirim. Dan berikut adalah hasil dari pengujian tersebut.



Gambar 4.2.7: Sebelah kiri adalah Stopwatch dan sebelah kanan adalah kontrol Bot

Table 4.2.1: Pengujian pada lampu depan

No	Menyala (detik)	Pesan diterima (detik)	Selisih (detik)	Error (%)	Padam (detik)	Pesan diterima (detik)	Selisih (detik)	Error (%)
1	2,9	6	3,1	0	1,8	4,5	2,7	0
2	3,5	6,3	2,8	0	2,7	5,6	2,9	0
3	1	4,4	3,4	0	3,1	5,9	2,8	0
4	1	3,7	2,7	0	1,8	4,6	2,8	0
5	3,1	8,6	5,5	0	1,1	4,6	3,5	0
6	1,9	4,8	2,9	0	3,4	6,2	2,8	0
7	1,1	3,8	2,7	0	0,6	3,3	2,7	0
8	2,2	4,9	2,7	0	0,8	3,4	2,6	0
9	3,1	5,9	2,8	0	1,5	7,2	5,7	0
10	2,2	5,8	3,6	0	4	6,8	2,8	0

Table 4.2.2: Pengujian pada lampu kamar tidur

No	Menyala (detik)	Pesan diterima (detik)	Selisih (detik)	Error (%)	Padam (detik)	Pesan diterima (detik)	Selisih (detik)	Error (%)
1	1	3,8	2,8	0	1,1	4	2,9	0
2	3,5	6,3	2,8	0	0,6	3,3	2,7	0
3	0,9	3,7	2,8	0	1,3	4,1	2,8	0
4	3,1	5,9	2,8	0	3,5	6,3	2,8	0
5	1,2	3,9	2,7	0	2,4	5,2	2,8	0
6	1,6	5,3	3,7	0	2,6	5,4	2,8	0
7	0,9	3,7	2,8	0	3	5,7	2,7	0
8	2,6	5,5	2,9	0	1	3,8	2,8	0
9	2,2	5	2,8	0	0,6	3,3	2,7	0
10	2,9	5,7	2,8	0	4,3	7,1	2,8	0

Table 4.2.3: Pengujian pada lampu ruang tamu

No	Menyala (detik)	Pesan diterima (detik)	Selisih (detik)	Error (%)	Padam (detik)	Pesan diterima (detik)	Selisih (detik)	Error (%)
1	1,4	4,2	2,8	0	3,1	6,6	3,5	0
2	1,4	4,2	2,8	0	0,6	3,4	2,8	0
3	1,1	3,9	2,8	0	3,2	6	2,8	0
4	3,2	6	2,8	0	1	3,8	2,8	0
5	3	6,1	3,1	0	1,2	4	2,8	0
6	0,9	3,7	2,8	0	3,1	6,6	3,5	0
7	1,3	4	2,7	0	2,3	5,1	2,8	0
8	0,7	3,4	2,7	0	2,8	5,6	2,8	0
9	1,6	4,3	2,7	0	1,1	3,8	2,7	0
10	1,2	3,9	2,7	0	2,6	8,2	5,6	0

Table 4.2.4: Pengujian pada lampu kamar mandi

No	Menyala (detik)	Pesan diterima (detik)	Selisih (detik)	Error (%)	Padam (detik)	Pesan diterima (detik)	Selisih (detik)	Error (%)
1	2,4	5,2	2,8	0	0,8	3,5	2,7	0
2	2,1	4,9	2,8	0	2,5	5,4	2,9	0
3	0,8	3,4	2,6	0	3,8	6,6	2,8	0
4	1,9	4,7	2,8	0	3	5,8	2,8	0
5	0,6	3,4	2,8	0	1,6	4,4	2,8	0
6	3,3	6	2,7	0	2,1	5	2,9	0
7	0,6	3	2,4	0	3,2	6	2,8	0
8	0,7	3,5	2,8	0	3,3	6	2,7	0
9	1	3,8	2,8	0	2	4,7	2,7	0
10	2	4,8	2,8	0	0,7	3,4	2,7	0

Table 4.2.5: Pengujian pada lampu dapur

No	Menyala (detik)	Pesan diterima (detik)	Selisih (detik)	Error (%)	Padam (detik)	Pesan diterima (detik)	Selisih (detik)	Error (%)
1	3,8	6,9	3,1	0	3,2	6,8	3,6	0
2	3,2	6	2,8	0	2,7	5,5	2,8	0
3	3,5	6,3	2,8	0	3	5,8	2,8	0
4	1	3,7	2,7	0	1,6	4,4	2,8	0
5	3,3	7	3,7	0	2,6	5,4	2,8	0
6	2,2	4,9	2,7	0	0,7	3,6	2,9	0
7	2	4,8	2,8	0	9,6	13,8	4,2	0
8	1,7	4,5	2,8	0	2,9	5,8	2,9	0
9	1,4	4,5	3,1	0	1,3	4,5	3,2	0
10	0,7	3,4	2,7	0	1,5	4,2	2,7	0

Table 4.2.6: Pengujian pada lampu dapur

No	Menyala (detik)	Pesan diterima (detik)	Selisih (detik)	Error (%)	Padam (detik)	Pesan diterima (detik)	Selisih (detik)	Error (%)
1	1,1	4,8	3,7	0	2,4	5,2	2,8	0
2	2,1	6	3,9	0	1,7	4,5	2,8	0
3	4,2	7	2,8	0	2	4,6	2,6	0
4	2,9	5,7	2,8	0	5,6	8,4	2,8	0
5	5,1	7,8	2,7	0	0,8	3,6	2,8	0
6	2,3	5,1	2,8	0	2,5	5,2	2,7	0
7	1,6	4,4	2,8	0	1,1	3,7	2,6	0
8	1,4	4,1	2,7	0	1	3,8	2,8	0
9	1,2	3,9	2,7	0	2,7	5,4	2,7	0
10	3,2	6	2,8	0	1,4	4,3	2,9	0

ii. Hasil Penelitian

Dari hasil pengujian di atas, didapati bahwa sistem berjalan dengan baik, bot telegram dapat mengirim dan menerima pesan, dan Node MCU dapat menerima pesan dan mengeksekusi pesan tersebut.

V. KESIMPULAN

a) Kesimpulan

Didalam pengujian sistem secara keseluruhan , dapat disimpulkan bahwa:

1. Module NodeMCU ESP8266 dapat menjadi salah satu alternatif IOT (*Internet of Things*) untuk mengontrol lampu rumah jarak jauh.
2. Implementasi sistem kendali lampu dapat berkerja dengan baik apabila smartphone ataupun desktop user dan perangkat NodeMCU ESP8266 terkoneksi dengan internet.
3. NodeMCU dapat menerima dan mengolah data yang dikirim oleh bot Telegram lalu dapan

memperosesnya dengan mengirimkan sinyal ke relay melalu pin yang sudah di program dan mengaktifkan output.

4. Sistem dapat mengirimkan pesan balik ke bot telegram sebagai tanda bahwa sistem sudah merespon perintah untuk menyalakan dan mematikan lampu.

b) Saran

Untuk pengembangan selanjutnya diharapkan dapat mengembangkan sistem lebih sempurna dan lebih baik lagi. Dalam implementasi sistem kendali lampu rumah ini, penulis memberi beberapa saran diantaranya:

1. Penambahan *Output* pada NodeMCU yang diharapkan agar dapat mengontrol lebih banyak lagi, seperti untuk mengontrol stop kontak, alat alat elektronik, dll.
2. Penambahan LCD untuk mempermudah user, untuk mengetahui apakah sistem sedang berjalan atau tidak

3. Penggunaan *Internet Messaging* selain telegram, agar mengetahui apakah aplikasi *Internet Messengging* lain seperti Line, Whatsapp, Kakaotalk, dll., dapat berfungsi sama seperti telegram atau tidak.

DAFTAR PUSTAKA

1. Rohmat, T., Unang, S., Irfan Kurniawan, Muhamad. 2018. *Internet of Things: Sistem Keamanan Rumah berbasis Raspberry Pi dan Telegram Messenger*. jurusan Teknik telekomunikasi. Universitas Telkom.
2. Junaidi, Apri. 2015. *Internet of Things, Sejarah, Teknologi dan Penerapannya: Review*. Teknologi Informasi Terapan. Universitas Widyatama.
3. Geraldny Martin, P., R.Rumani, M., Randy Erfa, S. 2018. *Sistem otomasi rumah pintar menggunakan raspberry pi 3 berbasis android melalui komunikasi wireless*. Fakultas Teknik Elektro. Universitas Telkom.
4. Dhenny, R., Noor Al Azam, Moh, Benediktus, A. 2017. *Sistem Pemantau & pengendalian Rumah Cerdas Menggunakan Infrastruktur Internet Messaging*. Fakultas Ilmu Komputer. Universitas Narotama Surabaya.
5. Nurfitri, A., Yulia Nur, U., R.Rumani. 2018. Perancangan Speaker Recognition pada sistem kendali lampu berbasis mikrokontroler. Fakultas Teknik. Universitas Telkom.
6. Andrianto. Susanto, Arief. 2015. *Aplikasi Pengontrol Jarak Jauh Pada Lampu Rumah Berbasis Android*. Fakultas Teknik. Universitas Muria Kudus.
7. Singh, S., Bhullar, S. 2016. Hardware implementation of auto switching and light intensity control of LED lamps. *Journal of Electrical & Computer Engineering* Balkan.
8. Kishor Khadke, S., 2014. Home Appliances Control System Based On Android Smartphone. Department of Electronic and Telecommunication. Sinhgad School of Engineering.

