



**PROYEK AKHIR - VE180626**

***UTILISASI AMAZON ALEXA UNTUK SMART HOME SYSTEM***

Marko Savana  
NRP. 1031160000005

Dosen Pembimbing  
Ir. Joko Susila, MT.  
Fauzi Imaduddin Adhim, S.ST.,MT.

DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO OTOMASI  
Fakultas Vokasi  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya 2020

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----



**FINAL PROJECT - VE180626**

***AMAZON ALEXA UTILIZATION FOR SMART HOME SYSTEM***

Marko Savana  
NRP. 10311600000005

Supervisor  
Ir. Joko Susila, MT.  
Fauzi Imaduddin Adhim, S.ST.,MT.

DEPARTEMEN OF ELECTRICAL AUTOMATION ENGINEERING  
Vocations Faculty  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya 2020

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

## PERNYATAAN KEASLIAN PROYEK AKHIR

Dengan ini penulis menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan buku Proyek Akhir dengan judul “*Utilisasi Amazon Alexa Untuk Smart Home System*” adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diijinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang penulis akui sebagai karya sendiri.

Seluruh data hasil pengujian yang ditulis benar-benar asli tanpa penambahan atau pengurangan dan mampu dipertanggungjawabkan. Semua referensi yang dikutip atau dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka dan telah terbukti validitasnya.

Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, penulis bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, 6 Januari 2020



Marko Savana  
NRP. 10311600000005

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

**UTILISASI AMAZON ALEXA UNTUK *SMART HOME*  
*SYSTEM.***

**PROYEK AKHIR**

Diajukan Guna Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Memperoleh Gelar Ahli Madya Teknik  
Pada  
Departemen Teknik Elektro Otomasi  
Fakultas Vokasi  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Menyetujui:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ic. Joko Susila, M.T.  
NIP. 19660606 199102 1 001

Fauzi Ihsanuddin Adhim, S.ST., MT.  
NPP. 1991201711057

**SURABAYA  
JANUARI, 2020**

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----



## UTILISASI AMAZON ALEXA UNTUK *SMART HOME SYSTEM*

**Nama** : Marko Savana  
**Pembimbing** : Ir. Joko Susila, MT.  
Fauzi Imaduddin Adhim, S.ST.,MT.

### ABSTRAK

*Smart Home System* merupakan sebuah sistem pengaturan alat elektrOnik rumah tangga yang menyediakan kenyamanan, keamanan dan kemudahan kepada penghuninya. *Smart home system* mampu mengendalikan beberapa peralatan elektrOnik seperti lampu, kipas, air-cOnditiOner, dsb. Pengontrolan menggunakan suara merupakan salah satu metode pengontrolan smart home yang sedang berkembang saat ini.

Saat ini terdapat terdapat beberapa teknologi voice cOntrol yang sedang dikembangkan salah satunya adalah voice cOntrol system yang dikembangkan oleh Amazon yaitu, Alexa. Pada Proyek Akhir ini dilakukan pengimplementasian Alexa Echo Dot supaya perangkat tersebut dapat melakukan kontrol pada lampu yaitu mematikan dan menyalakan lampu. Perintah suara yang diterima pada perangkat Amazon Alexa Echo Dot dikirimkan ke ESP32. Perintah yang diterima Amazon Echo Dot dikirimkan ke *Alexa Skills Kit* melalui *Alexa Voice Service*. Pada *Alexa Voice Service* perintah yang sudah terdaftar akan menjalankan *device* yang sudah terdaftar.

Pengujian-pengujian yang dilakukan pada Proyek Akhir ini diantara lain adalah:

1. Menyalakan dan mematikan masing-masing lampu
2. Menyalakan dan mematikan semua lampu dalam satu perintah
3. Menyalakan dan mematikan seluruh lampu berdasarkan informasi kehadiran penghuni.

Tingkat akurasi keberhasilan meyalakan dan mematikan lampu secara umum pada proyek akhir ini adalah sebesar 80%.

**Kata kunci** : *Speech Recognition, Voice Command*

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

## **AMAZON ALEXA UTILIZATION FOR SMART HOME SYSTEM**

**Name** : Marko Savana  
**Supervisor** : Ir. Joko Susila, MT.  
Fauzi Imaduddin Adhim, S.ST.,MT.

### **ABSTRACT**

*Smart Home System is a household electronic device management system that provides its residents with comfort, safety and convenience. Smart home system is able to control some electronic equipment such as lights, fans, air-conditioners, etc. Voice control is one of the smart home control methods currently being developed.*

*Nowadays there are several voice control technologies that are being developed, one of which is the voice control system developed by Amazon, it's called, Alexa. In this Final Project, Alexa Echo Dot is implemented so that the device can control the lights, which are Turning off and Turning on the lights. Voice commands received on Amazon's Alexa Echo Dot device are sent to ESP32. Orders received by Amazon Echo Dot are sent to the Alexa Skills Kit through the Alexa Voice Service. In the Alexa Voice Service command that has been registered will run the device that has been registered.*

*The tests conducted at this Final Project include: 1. Turn on and Turn off each lamp 2. Turn on and Turn off all lights in one command 3. Turn on and Turn off all lights based on the presence information of residents. The general success rate of Turning on and off the lights in this final project is 80%.*

**Keywords: Speech Recognition, Voice Command**

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang selalu memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga Proyek Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik. Shalawat serta salam semoga selalu dilimpahkan kepada Rasulullah Muhammad SAW, keluarga, sahabat, dan umat muslim yang senantiasa meneladani beliau.

Proyek Akhir ini disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan guna menyelesaikan pendidikan Diploma 3 pada Bidang Studi Komputer Kontrol, Departemen Teknik Elektro Otomasi, Fakultas Vokasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya dengan judul:

### **UTILISASI AMAZON ALEXA UNTUK SMART BUILDING SYSTEM**

Dalam Proyek Akhir ini rancang bangun buka pintu loker guna untuk lebih menambah keamanan pintu loker dengan memberi akses saat terbuka dengan kartu E-KTP sebagai *tag* pasif.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu dan Bapak penulis yang memberikan berbagai bentuk doa serta dukungan tulus tiada henti, Bapak Ir. Joko Susila, MT. dan Bapak Fauzi Imaduddin Adhim S.ST. atas segala bimbingan ilmu, moral, dan spiritual dari awal hingga terselesaikannya Proyek Akhir ini, Penulis juga mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam proses penyelesaian Proyek Akhir ini.

Penulis menyadari dan memohon maaf atas segala kekurangan pada Proyek Akhir ini. Akhir kata, semoga Proyek Akhir ini dapat bermanfaat dalam pengembangan keilmuan di kemudian hari.

Surabaya, 18 Desember 2019

Penulis

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

## DAFTAR ISI

SAMPUL LUAR .....	i
SAMPUL DALAM.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN PROYEK AKHIR.....	v
HALAMAN PENGESAHAN .....	vi
ABSTRAK.....	ix
<i>ABSTRACT</i> .....	xi
KATA PENGANTAR.....	xiii
DAFTAR ISI .....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xviii
DAFTAR TABEL .....	xxi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Permasalahan</b> .....	1
<b>1.3 Batasan Masalah</b> .....	2
<b>1.4 Tujuan</b> .....	2
<b>1.5 Sistematika Laporan</b> .....	2
<b>1.6 Relevansi</b> .....	3
BAB II TEORI PENUNJANG .....	5
<b>2.1 Amazon Echo Dot</b> .....	5
<b>2.2 ESP326</b> .....	5
<b>2.3 Arduino IDE</b> .....	7
<b>2.4 Modul Relay</b> .....	9
<b>2.5 Alexa Voice Service</b> .....	9
BAB III PERENCANAAN DAN IMPLEMENTASI .....	11
<b>3.1 Perancangan pada Amazon Alexa</b> .....	12
<b>3.2 Perancangan Perangkat Elektrik</b> .....	16
<b>3.2.1 Setting Port ESP32</b> .....	16
<b>3.2.2 Wiring ESP32 ke Modul Relay</b> .....	17
<b>3.2.3 Rangkaian Modul Relay dan Lampu</b> .....	18
<b>3.3 Perancangan Software</b> .....	18
<b>3.3.1 Blok Diagram Keseluruhan</b> .....	19
<b>3.3.2 Flowchart Alexa Skills Kit</b> .....	21
<b>3.3.3 Flowchart Menyalakan dan Mematikan Lampu             “Office Light”</b> .....	22
<b>3.3.4 Flowchart Menyalakan dan Mematikan Lampu             “Bedroom Light”</b> .....	22

3.3.5	<b>Flowchart Menyalakan dan Mematikan Lampu “Livingroom Light”</b> .....	24
3.3.6	<b>Flowchart Menyalakan dan Mematikan Lampu “Kitchen Light”</b> .....	25
3.3.7	<b>Flowchart Menyalakan dan Mematikan Lampu “Home Lights”</b> .....	26
3.3.8	<b>Flowchart Perintah Datang ke Rumah</b> .....	27
3.3.9	<b>Flowchart Perintah Pergi Keluar Rumah</b> .....	28
<b>BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS</b> .....		29
4.1	<b>Pengujian Menyalakan dan Mematikan Lampu</b> .....	29
4.1.1	<b>Pengujian Menyalakan dan Mematikan “Office Light”</b> 30	
4.1.2	<b>Pengujian Menyalakan dan Mematikan “Bedroom Light”</b> 32	
4.1.3	<b>Pengujian Menyalakan dan Mematikan “Livingroom Light”</b> .....	34
4.1.4	<b>Pengujian Menyalakan dan Mematikan “Kitchen Light”</b> 36	
4.1.5	<b>Pengujian Menyalakan dan Mematikan “Home Lights”</b> .....	38
4.1.6	<b>Pengujian Menyalakan dan Mematikan Lampu Dengan Perintah Satu Lampu</b> .....	42
4.1.7	<b>Pengujian Perintah Datang ke Rumah dan Pergi keluar Rumah</b> .....	45
4.2	<b>Pengujian Dan Analisa Perangkat Elektrik</b> .....	49
4.2.1	<b>Pengujian ESP32</b> .....	49
4.3	<b>Pengujian Dan Analisa Perangkat Software</b> .....	49
4.3.1	<b>Perangkat Lunak (Software) Lampu Berbasis ESP3249</b>	
4.3.2	<b>Pengujian Sistem</b> .....	49
4.3.2.1	<b>Pengujian Koneksi pada Access Point</b> .....	50
4.3.2.2	<b>Pegujian ESP32 Terdeteksi pada Alexa</b> .....	50
4.3.2.3	<b>Pengujian Kondisi Lampu pada Serial Monitor</b> .....	52
<b>BAB V PENUTUP</b> .....		53
5.1	<b>Kesimpulan</b> .....	53
5.2	<b>Saran</b> 54	



DAFTAR PUSTAKA .....	56
LAMPIRAN .....	1
<b>DAFTAR RIWAYAT PENULIS</b> .....	<b>1</b>

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Amazon Echo Dot.....	5
Gambar 2. 2 ESP32.....	7
Gambar 2. 3 Pin Out ESP32 .....	7
Gambar 2. 4 Tampilan Arduino IDE .....	8
Gambar 2. 5 Rangkaian <i>Driver Relay</i> .....	9
Gambar 3. 1 Gambaran Umum Sistem .....	11
Gambar 3. 2 Sign In pada Amazon.....	12
Gambar 3. 3 <i>Set Up new Device</i> .....	13
Gambar 3. 4 Sambungkan pada Amazon Echo Dot.....	13
Gambar 3. 5 Jaringan Wi-Fi pada <i>Wi-Fi Setting</i> .....	14
Gambar 3. 6 Laptop/PC dan Echo Dot terkoneksi.....	14
Gambar 3. 7 Jaringan Wi-Fi untuk Echo Dot .....	15
Gambar 3. 8 Echo Dot MengKoneksikan ke Jaringan Wi-Fi .....	15
Gambar 3. 9 Echo Dot Siap digunakan.....	16
Gambar 3. 10 Skema ESP32 dengan <i>Relay Module</i> .....	17
Gambar 3. 11 Skema <i>pin Out Relay</i> dengan Lampu.....	18
Gambar 3. 12 Blok Diagram Keseluruhan Alat.....	19
Gambar 3. 13 <i>Flowchart</i> Alexa Skills Kit .....	21
Gambar 3. 14 <i>Flowchart</i> Menyalakan Lampu “ <i>Office Light</i> ” .....	22
Gambar 3. 15 <i>Flowchart</i> Menyalakan Lampu “ <i>Bedroom Light</i> ”.....	23
Gambar 3. 16 <i>Flowchart</i> Menyalakan Lampu “ <i>Livingroom Light</i> ” ....	24
Gambar 3. 17 <i>Flowchart</i> Menyalakan Lampu “ <i>Kitchen Light</i> ” .....	25
Gambar 3. 18 <i>Flowchart</i> Menyalakan Lampu “ <i>Home Lights</i> ” .....	26
Gambar 3. 19 <i>Flowchart</i> Perintah Datang ke Rumah .....	27
Gambar 3. 20 <i>Flowchart</i> Perintah pergi keluar rumah .....	28
Gambar 4. 1 Kondisi Semua Lampu Mati .....	29
Gambar 4. 2 Kondisi semua lampu menyala .....	30
Gambar 4. 3 Kondisi “ <i>Office Light</i> ” Menyala .....	32
Gambar 4. 4 Kondisi “ <i>Bedroom Light</i> ” menyala .....	34
Gambar 4. 5 Kondisi “ <i>Livingroom Light</i> ” menyala .....	36
Gambar 4. 6 Kondisi saat “ <i>Kitchen Light</i> ” menyala .....	38
Gambar 4. 7 Kondisi “ <i>Home Lights</i> ” Menyala .....	41
Gambar 4. 8 Kondisi Semua lampu mati .....	48
Gambar 4. 9 Kondisi semua lampu menyala .....	48
Gambar 4. 10 <i>Software</i> Arduino IDE Pada ESP32 .....	49

Gambar 4. 11 SSID dan Password Wifi yang menjadi <i>Access Point</i> .	50
Gambar 4. 12 Kondisi ESP32 Terkoneksi pada <i>Access Point</i> .....	50
Gambar 4. 13 Program untuk menentukan pin out pada ESP32 .....	50
Gambar 4. 14 program memberi nama <i>virtual device</i> .....	51
Gambar 4. 15 Program untuk menambahkan <i>virtual device</i> pada library .....	51
Gambar 4. 16 <i>Virtual Device</i> pada Aplikasi Alexa .....	52
Gambar 4. 17 Kondisi Lampu pada saat mati di Serial Monitor.....	52
Gambar 4. 18 Kondisi Lampu pada saat menyala di Serial Monitor..	52

## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Konfigurasi <i>Port</i> ESP32 .....	16
Tabel 3. 2 Sambungan <i>Pin</i> Modul <i>Relay</i> ke ESP32.....	17
Tabel 4. 1 Kondisi pada “ <i>Office Light</i> ” .....	30
Tabel 4. 2 Kondisi pada “ <i>Bedroom Light</i> ” .....	32
Tabel 4. 3 Kondisi pada “ <i>Livingroom Light</i> ” .....	34
Tabel 4. 4 Kondisi pada “ <i>Kitchen Light</i> ” .....	36
Tabel 4. 5 Menyalakan dan Mematikan “ <i>Home Lights</i> ” .....	38
Tabel 4. 6 Menyalakan dan Mematikan Semua Lampu.....	42
Tabel 4. 7 Pengujian Perintah Pergi dan Datang ke Rumah .....	46



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Lampu merupakan sumber penerangan yang memanfaatkan energi listrik. Tarif dari energi listrik di dunia terutama di Indonesia semakin naik dari tahun ke tahunnya. Hal ini menyebabkan warga harus melakukan penghematan energi listrik guna menghemat pengeluaran dana untuk pembayaran tarif energy listrik. Masalah yang saat ini sering terjadi adalah sistem kontrol manual khususnya untuk menghidupkan dan mematikan lampu dari saklar. Terkadang, warga lupa atau malas untuk mematikan lampu dikarenakan jauhnya posisi saklar.

Pada saat ini teknologi berkembang sangat cepat. Segala upaya dilakukan demi mempermudah pekerjaan manusia dari waktu ke waktu yang membutuhkan mobilitas tinggi dalam melakukan pekerjaan serta otomatisasi sehingga manusia mendapat kemudahan dari teknologi tersebut.

Salah satu contoh perkembangan teknologi adalah smart home atau biasa disebut dengan rumah pintar. Smart home merupakan sebuah rumah yang menyediakan kenyamanan dan kemudahan kepada penghuninya dalam pengendalian setiap peralatan di setiap waktunya. Pengontrolan menggunakan suara merupakan salah satu cara pengontrolan smart home yang sedang berkembang saat ini.

Saat ini terdapat beberapa teknologi voice service yang sedang dikembangkan oleh beberapa perusahaan besar salah satunya voice service dari Amazon yaitu, Alexa. Salah satu fitur dari Alexa yang berbeda dari teknologi voice service lainnya adalah Alexa Skills Kit. Fitur tersebut memudahkan pengembang untuk merancang dan memanajemen sebuah kemampuan interaksi dari perintah suara yang diinginkan.

Mengacu pada latar belakang tersebut penulis mempunyai gagasan untuk membuat sebuah sistem Utilisasi Amazon Alexa untuk *Smart Home System*.

### **1.2 Permasalahan**

Perumusan masalah yang dibahas dalam pengerjaan Proyek Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. ESP32 Sebagai penghubung MQTT Broker ke Lampu
2. Merancang ESP32
3. Merancang perintah pada Home Assistant

### 1.3 Batasan Masalah

Agar proyek akhir ini lebih spesifik dan terarah, maka pembahasan masalah dalam proyek akhir ini memiliki batas-batas sebagai berikut.

1. Hanya terdapat 4 lampu yang dapat dikendalikan

### 1.4 Tujuan

Tujuan yang dicapai dalam penyelesaian pada Proyek Akhir ini adalah sebagai berikut

1. Memanfaatkan teknologi Amazon Alexa sebagai *smart home system*.
2. Memberikan kemudahan bagi pengguna rumah untuk mengendalikan perangkat yang ada di rumah menggunakan voice command

### 1.5 Sistematika Laporan.

Untuk pembahasan lebih lanjut, laporan Proyek Akhir ini disusun dengan sistematika sebagai berikut:

#### **Bab I PENDAHULUAN**

Membahas tentang latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, maksud dan tujuan, sistematika laporan, metodologi, serta relevansi Proyek Akhir yang dibuat.

#### **Bab II TEORI PENUNJANG**

Menjelaskan teori yang berisi teori-teori dasar yang dijadikan landasan dan mendukung dalam perencanaan dan pembuatan alat yang dibuat.

#### **Bab III PERENCANAAN DAN IMPLEMENTASI**

Membahas perencanaan dan pembuatan tentang perencanaan dan pembuatan *hardware* yang meliputi desain mekanik dan perancangan *software* yang meliputi program yang akan digunakan untuk menjalankan alat tersebut.

#### **Bab IV PENGUJIAN DAN ANALISA**

Membahas pengujian alat dan menganalisa data yang didapat dari pengujian tersebut serta membahas



tentang pengukuran, pengujian, dan penganalisaan terhadap alat.

## **Bab V    PENUTUP**

Berisi penutup yang menjelaskan tentang kesimpulan yang didapat dari Proyek Akhir ini dan saran-saran untuk pengembangan alat ini lebih lanjut.

### **1.4    Relevansi**

Relevansi dengan proyek akhir ini adalah membantu pengguna memudahkan mengendalikan alat rumah tangga yang ada di dalam rumah melalui perintah suara.

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

## BAB II TEORI PENUNJANG

### 3.1 Amazon Echo Dot

Amazon Alexa adalah asisten virtual yang dikembangkan oleh Amazon, pertama kali digunakan dalam Amazon Echo dan speaker pintar Amazon Echo Dot yang dikembangkan oleh Amazon Lab126. Hal ini mampu interaksi suara, pemutaran musik, membuat daftar yang harus dilakukan, pengaturan alarm, streaming podcast, bermain audiobook, dan menyediakan cuaca, lalu lintas, olahraga, dan informasi real-time lainnya, seperti berita. Alexa juga dapat mengontrol beberapa perangkat pintar yang menggunakan dirinya sebagai sistem otomasi rumah. Pengguna dapat memperluas kemampuan Alexa dengan menginstal “keterampilan” (fungsi tambahan yang dikembangkan oleh vendor pihak ketiga, di pengaturan lain yang lebih umum disebut aplikasi seperti program cuaca dan fitur audio).



Gambar 2. 1 Amazon Echo Dot

Sumber <https://smartspeakers.co.za/shop/Amazon/buy-Amazon-echo-dot/>

## 1.7 ESP32

ESP32 merupakan modul wifi yang berfungsi sebagai perangkat tambahan mikrokontroler seperti Arduino agar dapat terhubung langsung dengan wifi dan membuat Koneksi TCP/IP.

Modul ini membutuhkan daya sekitar 3.3v dengan memiliki tiga mode wifi yaitu Station, Access Point dan Both (Keduanya). Modul ini juga dilengkapi dengan prosesor, memori dan GPIO dimana jumlah pin bergantung dengan jenis ESP32 yang kita gunakan. Sehingga modul ini bisa berdiri sendiri tanpa menggunakan mikrokontroler apapun karena sudah memiliki perlengkapan layaknya mikrokontroler.

Firmware default yang digunakan oleh perangkat ini menggunakan AT Command, selain itu ada beberapa Firmware SDK yang digunakan oleh perangkat ini berbasis opensource yang diantaranya adalah sebagai berikut:

- a. NodeMCU dengan menggunakan basic programming lua
- b. MicroPyth*On* dengan menggunakan basic programming pyth*On*
- c. AT Command dengan menggunakan perintah perintah AT command

Untuk pemrogramannya sendiri kita bisa menggunakan ESPlorer untuk Firmware berbasis NodeMCU dan menggunakan putty sebagai terminal c*Ontrol* untuk AT Command.

Selain itu kita bisa memprogram perangkat ini menggunakan Arduino IDE. Dengan menambahkan library ESP32 pada board manager kita dapat dengan mudah memprogram dengan basic program arduino.

Ditambah lagi dengan harga yang cukup terjangkau, kamu dapat membuat berbagai projek dengan modul ini. Maka dari itu banyak orang yang menggunakannya modul ini untuk membuat projek Internet of Thinking (IoT).



Gambar 2. 2 ESP32

Sumber <https://www.Amazon.com/HiLetgo-ESP-WROOM-32-Development-MicroController-Integrated/dp/B0718T232Z>



Gambar 2. 3 Pin Out ESP32

Sumber

<https://i.pinimg.com/originals/b4/47/02/b447026b22d6609aee17fddb097b0a46.png>

### 3.1 Arduino IDE

IDE merupakan singkatan dari *Integrated Development EnvirOnment*. Secara bahasa merupakan lingkungan terintegrasi yang

digunakan untuk melakukan pengembangan. Desebut sebagai lingkungan karena software ini digunakan untuk memprogram Arduino. Arduino menggunakan bahasa pemrograman yang menyerupai bahasa C. Bahasa pemrograman Arduino disebut *Sketch*. Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA. Arduino IDE juga dilengkapi dengan *library C/C++* yang biasa disebut *wiring* yang membuat operasi input dan *output* menjadi lebih mudah.

Bagian yang terdapat pada Arduino

1. Verify berfungsi untuk melakukan checking kode yang dibuat apakah sudah sesuai dengan kaidah pemrograman atau belum.
2. Upload berfungsi untuk melakukan kompilasi program atau kode yang dibuat menjadi bahasa yang dapat dipahami oleh mesin.
3. New berfungsi untuk membuat *sketch* baru
4. Open berfungsi untuk membuka *sketch* yang pernah dibuat dan membuka kembali untuk dilakukan *editing* atau sekadar *upload* ulang ke hardware
5. Save berfungsi untuk menyimpan *sketch* yang telah dibuat
6. Serial Monitor berfungsi untuk membuka serial Monitor. Serial Monitor merupakan jendela yang menampilkan data apa saja yang dikirimkan atau dipertukarkan antara Arduino dengan *sketch* pada port serialnya

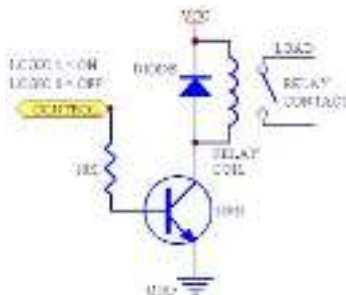


Gambar 2. 4 Tampilan Arduino IDE

Sumber <https://support.Office.com/id-id/article/uploading-board-code-and-arduino-ide-a9723765-1314-49e0-a69b-bb5c3e1f628d>

## 2.4 Modul Relay

Rangkaian modul *relay* digunakan sebagai kendali atau kontrol pada solenoid agar sesuai dengan *input* yang diberikan yaitu untuk membuka dan menutup pintu. Rangkaian modul *relay* dapat dilihat pada Gambar 2.11.



Gambar 2. 5 Rangkaian *Driver Relay*

Sumber <http://www.robot-id.com/2016/10/membuat-driver-relay-dengan-mudah-dan.html>

Pada rangkaian *driver relay*, transistor yang digunakan menggunakan tipe bipolar yang akan bekerja sebagai saklar. Pada transistor bipolar ketika kaki basisnya tidak menerima arus pemicu, maka transistor akan berada pada posisi *cut Off* dan tidak menghantarkan arus ( $I_c=0$ ), namun saat kaki basisnya menerima arus pemicu maka arus pada rangkaian menjadi maksimum dan transistor berada pada titik jenuh sehingga transistor dapat berfungsi sebagai saklar. Transistor dapat mengaktifkan *relay* karena transistor memiliki  $H_{fe}$  yang berfungsi untuk menguatkan arus, sehingga transistor dapat mengaktifkan *relay* yang memiliki arus lebih besar.

## 2.5 Alexa Voice Service

Alexa Voice Service adalah sebuah layanan suara yang berfungsi untuk mengintegrasikan kemampuan suara Alexa pada produk Amazon. Alexa Voice Service merupakan layanan berbasis cloud yang menyediakan API untuk berinteraksi dengan Alexa. Produk yang dibangun menggunakan Alexa Voice Service memiliki akses ke daftar kemampuan Alexa yang semakin bertambah termasuk semua Keterampilan Alexa. Alexa Voice Service menyediakan pengenalan suara otomatis berbasis cloud dan pemahaman Bahasa alami.

Beberapa kemampuan Alexa diantara lain yaitu untuk memainkan musik, mendengar berita, mengetahui cuaca, mengendalikan *smart home device* dan yang lainnya.



## BAB III PERENCANAAN DAN IMPLEMENTASI



Gambar 3. 1 Gambaran Umum Sistem

Gambaran Umum pada Proyek Akhir ini dirancang untuk memudahkan pengguna untuk mengendalikan lampu yang ada di rumah menggunakan perintah suara. Terdapat empat lampu yang dapat dikendalikan. Cara mengendalikannya diantaranya adalah menyalakan dan mematikan setiap lampu, menyalakan dan mematikan semua lampu dalam satu perintah, dan menyalakan dan mematikan lampu dengan perintah datang dan pergi keluar rumah.

Desain perangkat keras pada terdapat Amazon Echo Dot yang berfungsi sebagai *voice recognition*. Amazon Echo Dot terhubung secara nirkabel dengan ESP32 pada Access Point yang sama. Amazon Echo Dot berfungsi untuk menerima perintah suara dari *user*. Amazon Echo Dot mengirim perintah tersebut kepada Alexa Voice Service. Alexa Voice Service melakukan analisa terhadap perintah suara yang diberikan. Setelah melakukan analisa, jika benar, perintah tersebut dikirimkan ke *device* yaitu ESP32 yang telah deprogram menggunakan Sketch Arduino.

ESP32 yang diprogram menggunakan *sketch* Arduino IDE. ESP32 berfungsi sebagai *device* yang dapat dikendalikan dengan alexa skills kit. Pinout pada ESP32 yang dihubungkan ke *Relay Module*. Satu

*pinout* pada ESP32 dianggap satu *device* pada alexa. Terdapat empat *pinout* yang digunakan pada ESP32 yang berarti terdapat empat *device* yang dapat terpindai dengan Alexa. Setiap *Device* memiliki nama yang berbeda berdasarkan program pada Arduino IDE.

*Relay Module* adalah hardware yang berfungsi sebagai mengatur terang redupnya lampu. Selain itu juga berfungsi sebagai saklar untuk menyalakan dan mematikan lampu yang diperintah melalui *voice command*.

Bab ini membahas perancangan dan realisasi dari perangkat keras dan perangkat lunak Perancangan sistem pada Proyek Akhir ini fokus pada :

1. Perancangan pada Amazon Alexa
2. Perancangan ElektrOnik
3. Perancangan *Software*

### 3.1 Perancangan pada Amazon Alexa

Perancangan pada Amazon Alexa mempunyai tujuan untuk menyambungkan Amazon Echo Dot pada jaringan *Wi-Fi*.

Langkah yang dilakukan untuk menghubungkan Amazon Echo Dot pada Jaringan *Wi-Fi*:

1. Melakukan *Sign in* jika sudah memiliki akun, atau melakukan *sign up* jika belum memiliki akun pada website Amazon Alexa <http://alexa.amazon.com> Seperti pada Gambar 3. 2.



Gambar 3. 2 Sign In pada Amazon

2. Lakukan Setup Device, yaitu memilih perangkat yang akan digunakan. Terdapat tiga pilihan *device* yaitu Echo, Echo Dot, dan Echo Dot Kids. Pada Proyek Akhir ini perangkat yang digunakan adalah *Echo Dot*. Dapat dilihat pada gambar 3.3



Gambar 3. 3 Set Up new Device

3. Sambungkan Laptop/PC pada Amazon Echo Dot melalui Wi-Fi Setting pada Laptop/PC. Pilih 'Amazon-9T1' Seperti pada gambar 3.4 dan 3.5



Gambar 3. 4 Sambungkan pada Amazon Echo Dot



Gambar 3. 5 Jaringan Wi-Fi pada *Wi-Fi Setting*

4. Setelah Laptop terkoneksi dengan Echo Dot, terdapat tulisan *'your computer is connected to your Echo Dot. Tap Continue to scan for nearby Wi-Fi Network'* yang berarti laptop telah terkoneksi dengan Amazon Echo Dot. kemudian pilih Continue. Dapat dilihat pada gambar 3.6



Gambar 3. 6 Laptop/PC dan Echo Dot terkoneksi

5. Pilih jaringan Wi-Fi yang akan menjadi *access point*. Masukkan Password pada SSID yang sudah dipilih dapat dilihat pada Gambar 3.7.



Gambar 3. 7 Jaringan Wi-Fi untuk Echo Dot

6. Setelah memilih jaringan Wi-Fi, *Echo Dot* akan tersambung dengan Wi-Fi yang sudah dipilih seperti pada Gambar 3.8.



Gambar 3. 8 Echo Dot MengKoneksikan ke Jaringan Wi-Fi

7. *Echo Dot* sudah siap digunakan seperti pada Gambar 3.9



Gambar 3. 9 Echo Dot Siap digunakan

## 3.3 Perancangan Perangkat Elektrik

Pada perancangan perangkat elektrik akan dibahas tentang perancangan rangkaian dan komponen yang digunakan pada *hardware*. *Hardware* yang digunakan adalah ESP32, dan Modul *Relay*.

### 3.3.1 Setting Port ESP32

ESP32 yang berfungsi sebagai *station*. Memiliki fungsi sebagai *device* yang terdeteksi pada Amazon Echo Dot. ESP32 juga berfungsi sebagai subscribe mqtt broker. Tidak hanya itu, ESP32 berfungsi untuk menghubungkan Relay Module. Pada sistem ini akan digunakan beberapa *pin* ESP32 dengan rancangan sesuai pada Tabel 3.1

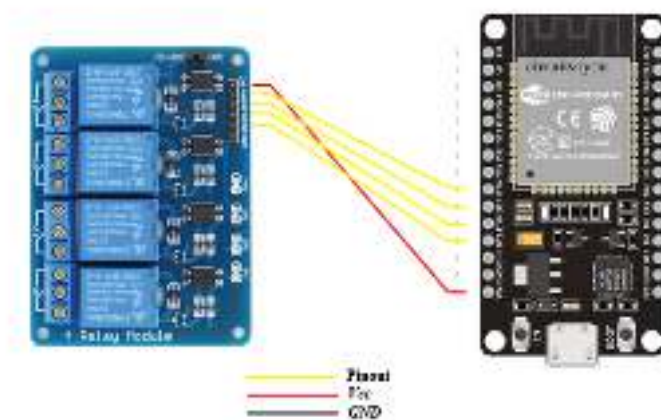
Tabel 3. 1 Konfigurasi *Port* ESP32

No	Pin ESP32	Keterangan
1	GPIO 12	Relay Pin 1
2	GPIO 14	Relay Pin 2
3	GPIO 26	Relay Pin 4
4	GPIO 27	Relay Pin 3

Pada Tabel 3. 1, GPIO 12 pada ESP32 terhubung pada Relay Pin 1, GPIO 14 pada ESP32 terhubung pada Relay Pin 2, GPIO 26 terhubung pada Relay pin 4 dan GPO 27 terhubung pada Relay Pin 3.

### 3.1.1 Wiring ESP32 ke Modul Relay

Pada Gambar 3.10 merupakan *wiring* atau pemasangan tiap *pin* antara ESP32 dan Modul *Relay* agar lampu dapat menyala dan juga mati.



Gambar 3. 10 Skema ESP32 dengan *Relay Module*

Modul *Relay* ini berfungsi sebagai penghubung antara lampu dan ESP32. Lampu membutuhkan daya 220Volt sedangkan *output* dari ESP32 hanya 5 volt. Modul *Relay* juga berfungsi sebagai saklar.

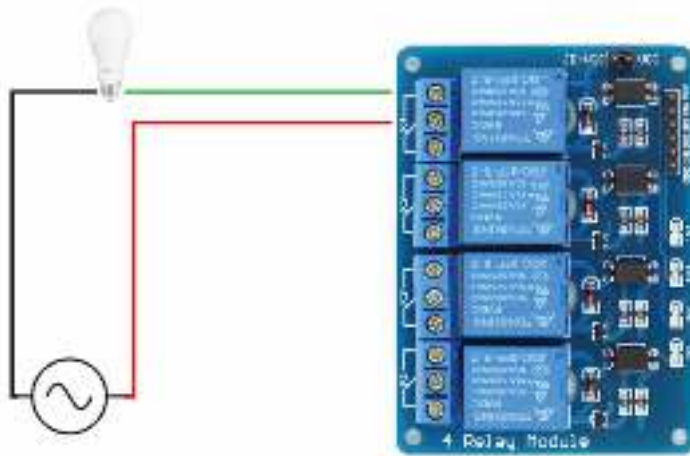
Tabel 3. 2 Sambungan *Pin* Modul *Relay* ke ESP32

ESP32	<i>Port</i> Relay
GPIO 12	Relay Pin 1
GPIO 14	Relay Pin 2
GPIO 26	Relay Pin 4
GPIO 27	Relay Pin 3
<i>Vin</i>	<i>Vcc</i>
GND	<i>GND</i>

Pada Tabel 3. 2, GPIO 12 pada ESP32 terhubung pada Relay Pin 1, GPIO 14 pada ESP32 terhubung pada Relay Pin 2, GPIO 26 terhubung pada Relay pin 4 dan GPO 27 terhubung pada Relay Pin 3. *Vin* pada ESP32 terhubung pada *Vcc Relay*, dan GND pada ESP32 terhubung pada GND Relay.

### 5.1.3 Rangkaian Modul *Relay* dan Lampu

Modul *Relay* digunakan sebagai kendali pada lampu agar sesuai dengan perintah yang diberikan yaitu untuk menyalakan dan mematikan lampu.



Gambar 3. 11 Skema *pin Out Relay* dengan Lampu

Pada Gambar 3.11, Terminal Input pada Relay terhubung pada lampu. Terminal *Normally Open* pada Relay terhubung dengan daya 220 volt.

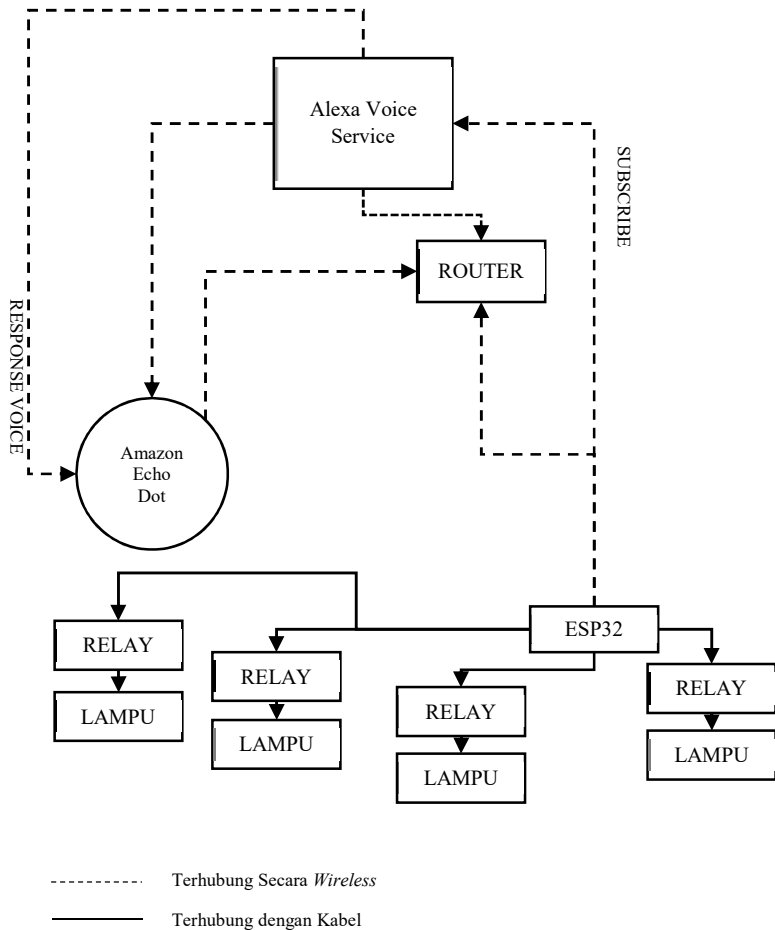
### 7.1 Perancangan *Software*.

Pada sub bab ini menjelaskan keseluruhan *flowchart* keseluruhan system dan masing-masing perintah setiap komponen yang digunakan. Selain itu juga menjelaskan Konfigurasi pada Home Assistant dan ESP32



### 3.1.1 Blok Diagram Keseluruhan

Pada Gambar 3.12 merupakan blok diagram keseluruhan sistem. Pada Gambar tersebut menggambarkan alat yang terhubung satu sama lain.



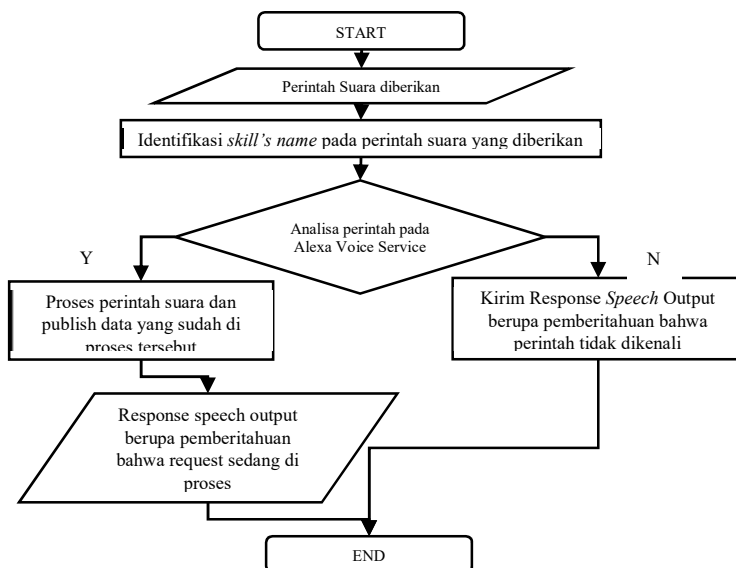
Gambar 3. 12 Blok Diagram Keseluruhan Alat

Berdasarkan gambar, garis putus-putus berarti terhubung secara nirkabel, garis sambung berarti terhubung dengan kabel. Amazon Echo Dot berfungsi untuk menerima perintah suara. Amazon Echo Dot terhubung pada router secara nirkabel. Begitu juga ESP32 yang telah deprogram menggunakan Arduino IDE terhubung kepada router secara Nirkabel. Router berfungsi sebagai *Access Point*. ESP32 terhubung dengan relay dengan menggunakan kabel. Terdapat empat pinout yang dihubungkan pada Relay. Satu Pinout ESP32 terpinout satu *device* pada Alexa. Relay terhubung dengan lampu dan sumber listrik 220volt. Alexa Voice Service terdapat pada *Cloud* yang berfungsi menyimpan dan menganalisa *skill* pada Alexa. Perintah yang dapat diberikan pada system ini yaitu menyalakan dan mematikan setiap lampu, menyalakan dan mematikan semua lampu dalam satu perintah, dan menyalakan dan mematikan lampu berdasarkan kondisi orang yang ada di rumah atau tidak.

Blok diagram keseluruhan alat ini merupakan bagan alir yang mirip dengan bagan alir sistem, yaitu untuk menggambarkan prosedur di dalam setiap sistemnya. Maksud penggunaan gambar-gambar ini adalah untuk memudahkan komunikasi kepada orang yang kurang paham dengan simbol-simbol bagan alir. Penggunaan gambar-gambar ini memudahkan untuk dipahami, tetapi sulit dan lama menggambar. Dalam perancangan *software* ini terdiri dari 7 bagian :

1. *Flowchart Alexa Skills Kit*
2. *Flowchart Menyalakan dan Mematikan Lampu "Office Lights"*
3. *Flowchart Menyalakan dan Mematikan Lampu "Bedroom Light"*
4. *Flowchart Menyalakan dan Mematikan Lampu "Livingroom Light"*
5. *Flowchart Menyalakan dan Mematikan Lampu "Kitchen Light"*
6. *Flowchart Menyalakan dan Mematikan Lampu "Home Lights"*
7. *Flowchart Perintah Datang ke Rumah*
8. *Flowchart Perintah Pergi Keluar Rumah*

### 3.1.1 Flowchart Alexa Skills Kit

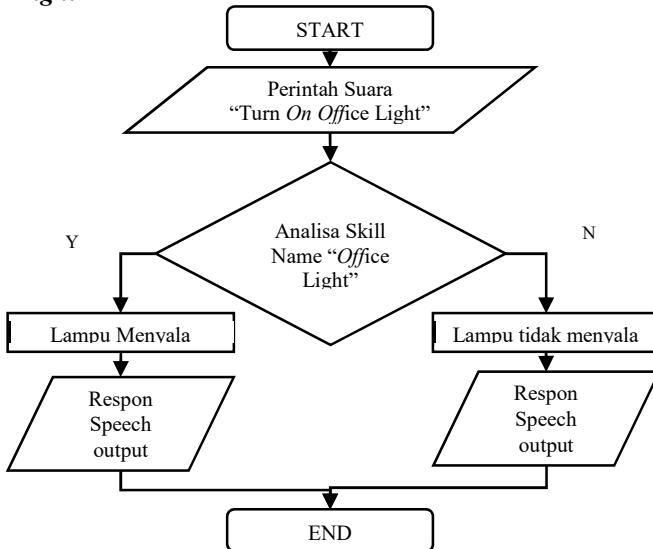


Gambar 3. 13 Flowchart Alexa Skills Kit

Penjelasan Flowchart Alexa Skills Kit Pada Gambar 3. 13

1. Start
2. Perintah Suara diberikan  
Perintah suara diberikan pada Amazon Echodot
3. Identifikasi Skill Name  
Alexa akan mengidentifikasi Skill Name yang diberikan pada perintah suara
4. Analisa perintah suara pada Alexa Voice Service  
Perintah suara dianalisa pada Alexa Voice Service.
5. Jika Perintah Suara dikenali  
Proses Perintah Suara dan publish data yang sudah di proses tersebut dan kirim Respon *speech output* berupa pemberitahuan bahwa perintah sedang diproses
6. Jika perintah suara tidak dikenali  
Alexa voice service akan mengirimkan *speech output* berupa pemberitahuan bahwa perintah tidak dikenali
7. END

### 3.3.1 Flowchart Menyalakan dan Mematikan Lampu “Office Light”

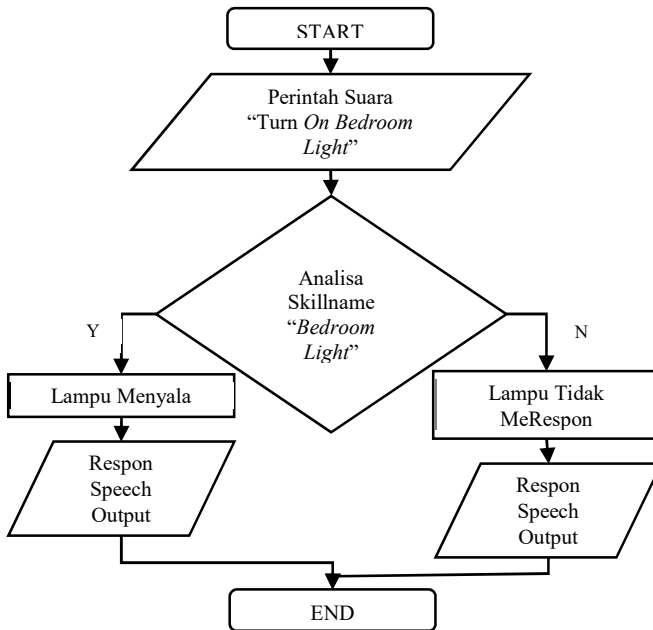


Gambar 3. 14 Flowchart Menyalakan Lampu “Office Light”

Penjelasan Flowchart Menyalakan Lampu “Office Light” ada Gambar 3.14.

1. Start
2. Perintah Suara “Turn On Office Light”  
Perintah suara yang diberikan adalah “Turn On Office Light”
3. Setelah perintah suara diberikan, alexa akan menganalisa perintah tersebut
4. Jika benar, lampu akan menyala dan alexa akan memberikan Respon *Speech output* “Okay”
5. Jika tidak lampu tidak menyala dan alexa memberikan Respon *speech output* “Sorry, The Device is not Responding”
6. End

### 3.3.4 Flowchart Menyalakan dan Mematikan Lampu “Bedroom Light”

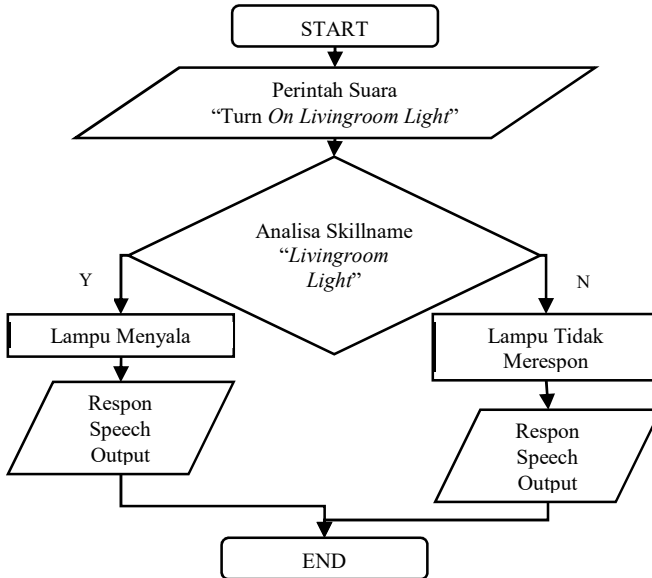


Gambar 3. 15 Flowchart Menyalakan Lampu “Bedroom Light”

Penjelasan Flowchart Menyalakan Lampu “Bedroom Light” seperti pada Gambar 3.15

1. Start
2. Perintah Suara “Turn On Bedroom Light”  
Perintah suara yang diberikan adalah “Turn On Bedroom Light”
3. Setelah perintah suara diberikan, alexa akan menganalisa perintah tersebut
4. Jika benar, lampu akan menyala dan alexa akan memberikan Respon *speech output* “Okay”
5. Jika tidak lampu tidak menyala dan alexa memberikan Respon *speech output* “Sorry, The Device is not Responding”
6. End

### 3.16 Flowchart Menyalakan dan Mematikan Lampu “Livingroom Light”

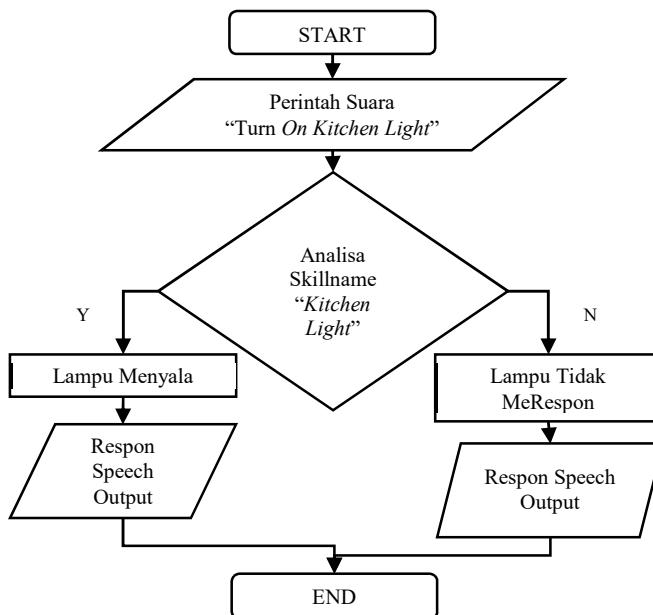


Gambar 3. 16 Flowchart Menyalakan Lampu “Livingroom Light”

Penjelasan Flowchart Menyalakan Lampu “Livingroom Light” seperti pada Gambar 3.16

1. Start
2. Perintah Suara “Turn On Livingroom Light”  
Perintah suara yang diberikan adalah “Turn On Livingroom Light”
3. Setelah perintah suara diberikan, alexa akan menganalisa perintah tersebut
4. Jika benar, lampu akan menyala dan alexa akan memberikan Respon *speech output* “Okay”
5. Jika tidak lampu tidak menyala dan alexa memberikan Respon *speech output* “Sorry, The Device is not Responding”
6. End

### 3.1.6 Flowchart Menyalakan dan Mematikan Lampu “Kitchen Light”

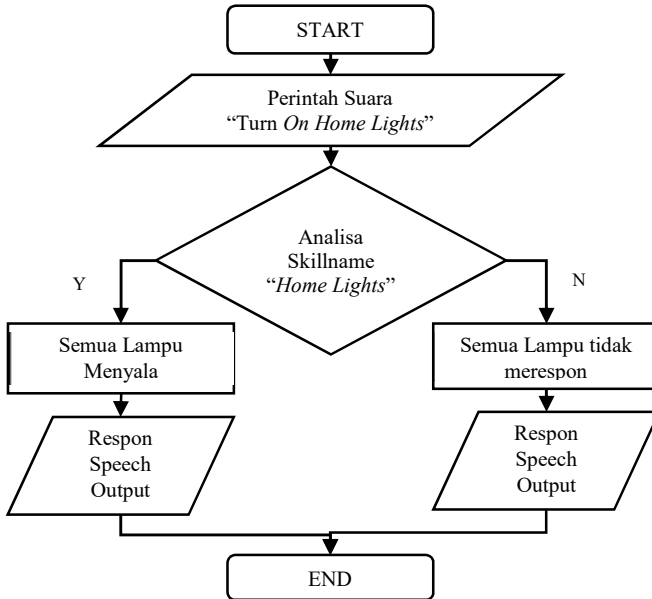


Gambar 3. 17 Flowchart Menyalakan Lampu “Kitchen Light”

Penjelasan Flowchart Menyalakan Lampu “Kitchen Light” seperti pada Gambar 3.17

1. Start
2. Perintah Suara “Turn On Kitchen Light”  
Perintah suara yang diberikan adalah “Turn On Kitchen Light”
3. Setelah perintah suara diberikan, alexa akan menganalisa perintah tersebut
4. Jika benar, lampu akan menyala dan alexa akan memberikan Respon *speech output* “Okay”
5. Jika tidak lampu tidak menyala dan alexa memberikan Respon *speech output* “Sorry, The Device is not Responding”
6. End

### 3.4.5 Flowchart Menyalakan dan Mematikan Lampu “Home Lights”



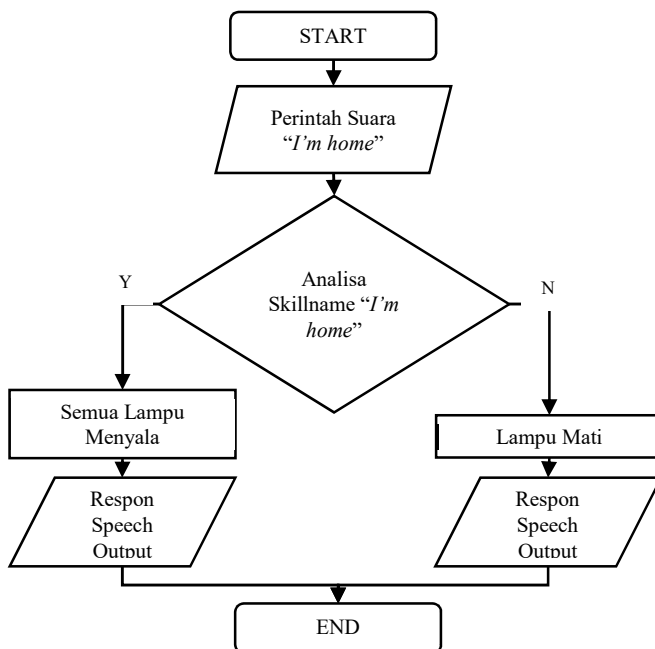
Gambar 3. 18 Flowchart Menyalakan Lampu “Home Lights”

Penjelasan *Flowchart* Perintah datang ke rumah seperti pada Gambar 3.18.

1. Start
2. Perintah Suara “*Turn On Home Lights*”  
Perintah suara yang diberikan adalah “*Turn On Home Lights*”
3. Setelah perintah suara diberikan, alexa akan menganalisa perintah tersebut
4. Jika benar, lampu akan menyala dan alexa akan memberikan *Respon speech output* “*Okay*”
5. Jika tidak lampu tidak menyala dan alexa memberikan *Respon speech output* “*Sorry, The Device is not Responding*”
6. End



### 3.5.5 Flowchart Perintah Datang ke Rumah

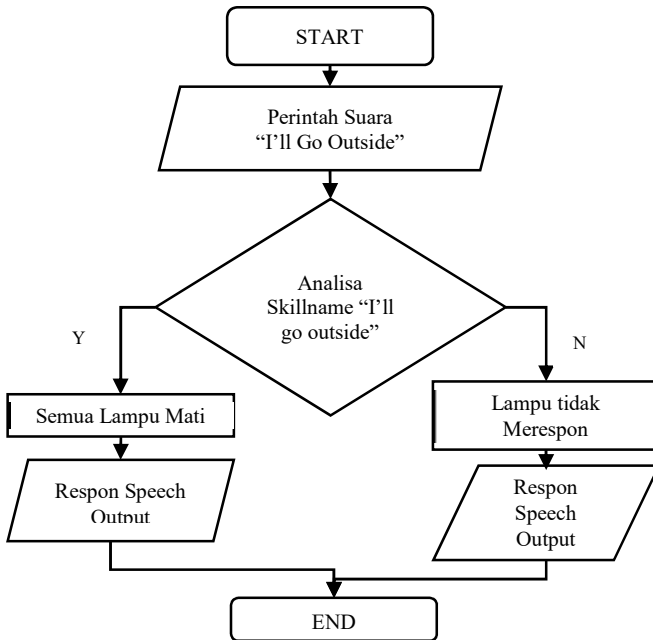


Gambar 3. 19 Flowchart Perintah Datang ke Rumah

Penjelasan *Flowchart* Perintah datang ke rumah seperti pada Gambar 3.19.

1. Start
2. Perintah Suara “*I’m home*”  
Perintah suara yang diberikan adalah “*I’m home*”
3. Setelah perintah suara diberikan, alexa akan menganalisa perintah tersebut
4. Jika benar, semua lampu akan menyala dan alexa akan memberikan Respon *speech output* “Welcome Home”
5. Jika tidak lampu tidak merespon dan alexa memberikan Respon *speech output* “Sorry, The Device is not Responding”
6. End

### 3.1.9 Flowchart Perintah Pergi Keluar Rumah



Gambar 3. 20 Flowchart Perintah pergi keluar rumah

Penjelasan *Flowchart* Perintah pergi keluar rumah seperti pada gambar 3.20.

1. Start
2. Perintah Suara "*I'll go outside*"  
Perintah suara yang diberikan adalah "*I'll go outside*"
3. Setelah perintah suara diberikan, alexa akan menganalisa perintah tersebut
4. Jika benar, semua lampu akan mati dan alexa akan memberikan *Respon speech output* "*Take Care*"
5. Jika tidak lampu tidak merespon dan alexa memberikan *Respon speech output* "*Sorry, The Device is not Responding*"
6. End

## **BAB IV**

### **PENGUJIAN DAN ANALISIS**

Pengujian dan analisis pada bab ini dilakukan untuk mengetahui performa sistem kekurangan dan kelebihan serta bagaimana alat itu bekerja secara *realtime* atau nyata yang terdiri dari

1. Pengujian Menyalakan dan Mematikan setiap lampu
2. Pengujian menyalakan dan mematikan semua lampu dalam satu waktu

#### **4.1 Pengujian Menyalakan dan Mematikan Lampu**

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui persentase keberhasilan menyalakan dan mematikan lampu. Tingkat keberhasilannya adalah ketika perintah suara yang diucapkan untuk menyalakan dan mematikan pada setiap lampu berhasil. Pada tahap pengujian ini dilakukan percobaan untuk menyalakan dan mematikan lampu sebanyak 10 kali. Gambar 4.1 menunjukkan Kondisi semua lampu mati.



Gambar 4. 1 Kondisi Semua Lampu Mati

Pada Gambar 4.2 menunjukkan ketika semua lampu menyala.



Gambar 4. 2 Kondisi semua lampu menyala

#### 4.1.1 Pengujian Menyalakan dan Mematikan “Office Light”

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui persentase keberhasilan sub sistem “Office Light”. Cara melakukan pengujian ini adalah memberikan perintah suara “Turn On Office Light” untuk menyalakan lampu, dan “Turn Off Office Light” untuk mematikan lampu. Tingkat keberhasilannya adalah ketika perintah suara yang diucapkan untuk menyalakan dan mematikan “Office Light” berhasil. Pada tahap pengujian ini dilakukan percobaan untuk menyalakan dan mematikan lampu “Office Light” sebanyak 20 kali.

Tabel 4. 1 Kondisi pada “Office Light”

No	Perintah Suara	Lampu On/Off	Durasi	True / False
1	“Turn On Office Light”	On	3,4	True
2	“Turn Off Office Light”	Off	4,4	True

3	"Turn On Office Light"	On	2,2	True
4	"Turn Off Office Light"	Off	2,3	True
5	"Turn On Office Light"	Off	3,2	False
6	"Turn Off Office Light"	Off	3,3	True
7	"Turn On Office Light"	On	4,2	True
8	"Turn Off Office Light"	On	2,1	False
9	"Turn On Office Light"	On	2,5	True
10	"Turn Off Office Light"	Off	2,3	True
11	"Turn On Office Light"	On	3,3	True
12	"Turn Off Office Light"	Off	4,2	True
13	"Turn On Office Light"	On	2,1	True
14	"Turn Off Office Light"	Off	2,5	True
15	"Turn On Office Light"	Off	2,3	False
16	"Turn Off Office Light"	Off	3,4	True
17	"Turn On Office Light"	On	4,4	True
18	"Turn Off Office Light"	On	2,2	False
19	"Turn On Office Light"	On	2,3	True
20	"Turn Off Office Light"	Off	3,2	True

Data hasil percobaan menunjukkan bahwa sub Sistem "*Office Light*" dapat berfungsi menyalakan dan mematikan lampu AC di Relay dengan tingkat keberhasilan 80%, Terdapat 16 dari 20 perintah untuk menyalakan dan mematikan lampu berhasil. Tingkat keberhasilan menyalakan lampu sebesar 80%, terdapat 8 dari 10 perintah untuk menyalakan lampu berhasil. Tingkat keberhasilan mematikan lampu sebesar 80%, terdapat 8 dari 10 perintah untuk mematikan lampu berhasil. Tingkat keberhasilan menyalakan hingga mematikan lampu sebesar 60%, terdapat 6 dari 10 perintah menyalakan hingga mematikan lampu berhasil. Hal tersebut dapat di lihat pada table yaitu kesesuaian antara *Perintah suara* yang dapat diucapkan dan keadaan lampu di relay setelahnya. Seperti pada Gmabar 4.3 Kondisi saat "*Office Light*" menyala. Rata-rata durasi Respon pada *Office Light* sebesar 2,9 Second.



Gambar 4. 3 Kondisi “Office Light” Menyala

#### 4.1.7 Pengujian Menyalakan dan Mematikan “Bedroom Light”

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui persentase keberhasilan sub sistem “Bedroom Light”. Cara melakukan pengujian ini adalah memberikan perintah suara “Turn On Bedroom Light” untuk menyalakan lampu, dan “Turn Off Bedroom Light” untuk mematikan lampu. Tingkat keberhasilannya adalah ketika perintah suara yang diucapkan untuk menyalakan dan mematikan “Bedroom Light” berhasil. Pada tahap pengujian ini dilakukan percobaan untuk menyalakan dan mematikan lampu “Bedroom Light” sebanyak 20 kali.

Tabel 4. 2 Kondisi pada “Bedroom Light”

No	Perintah Suara	Lampu On/Off	Durasi	True / False
1	“Turn On Bedroom Light”	On	3,3	True
2	“Turn Off Bedroom Light”	Off	4,2	True
3	“Turn On Bedroom Light”	Off	2,1	False
4	“Turn Off Bedroom Light”	Off	2,5	True
5	“Turn On Bedroom Light”	On	2,3	True

6	"Turn Off Bedroom Light"	Off	3,4	True
7	"Turn On Bedroom Light"	Off	4,4	False
8	"Turn Off Bedroom Light"	Off	2,2	True
9	"Turn On Bedroom Light"	On	2,3	True
10	"Turn Off Bedroom Light"	Off	3,2	True
11	"Turn On Bedroom Light"	On	3,4	True
12	"Turn Off Bedroom Light"	Off	4,4	True
13	"Turn On Bedroom Light"	Off	2,2	False
14	"Turn Off Bedroom Light"	Off	2,3	True
15	"Turn On Bedroom Light"	On	3,2	True
16	"Turn Off Bedroom Light"	Off	3,3	True
17	"Turn On Bedroom Light"	Off	4,2	False
18	"Turn Off Bedroom Light"	Off	2,1	True
19	"Turn On Bedroom Light"	On	2,5	True
20	"Turn Off Bedroom Light"	Off	2,3	True

Data hasil percobaan menunjukkan bahwa sub Sistem "*Bedroom Light*" dapat berfungsi menyalakan dan mematikan lampu AC di Relay dengan tingkat keberhasilan 80%, terdapat 16 dari 20 perintah menyalakan dan mematikan lampu berhasil. Tingkat keberhasilan menyalakan lampu sebesar 60%, terdapat 6 dari 10 perintah berhasil. Tingkat keberhasilan mematikan lampu sebesar 100%, terdapat 10 dari 10 perintah mematikan lampu berhasil. Hal tersebut dapat di lihat pada table yaitu kesesuaian antara Perintah suara yang dapat diucapkan dan keadaan lampu di relay setelahnya. Seperti pada Gmabar 4.4 Kondisi saat "*Bedroom Light*" menyala. Rata-rata durasi Respon pada *Bedroom Light* sebesar 2,9 *Second*.



Gambar 4. 4 Kondisi “*Bedroom Light*” menyala

#### 4.1.7 Pengujian Menyalakan dan Mematikan “*Livingroom Light*”

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui persentase keberhasilan sub sistem “*Livingroom Light*”. Cara melakukan pengujian ini adalah memberikan perintah suara “*Turn On Livingroom Light*” untuk menyalakan lampu, dan “*Turn Off Livingroom Light*” untuk mematikan lampu. Tingkat keberhasilannya adalah ketika perintah suara yang diucapkan untuk menyalakan dan mematikan “*Livingroom Light*” berhasil. Pada tahap pengujian ini dilakukan percobaan untuk menyalakan dan mematikan lampu “*Livingroom Light*” sebanyak 20 kali.

Tabel 4. 3 Kondisi pada “*Livingroom Light*”

No	Perintah Suara	Lampu On/Off	Durasi	True / False
1	“ <i>Turn On Livingroom Light</i> ”	On	3,4	True
2	“ <i>Turn Off Livingroom Light</i> ”	Off	2,2	True
3	“ <i>Turn On Livingroom Light</i> ”	Off	2,3	False
4	“ <i>Turn Off Livingroom Light</i> ”	Off	3,2	True



5	"Turn On Livingroom Light"	On	3,2	True
6	"Turn Off Livingroom Light"	Off	2,6	True
7	"Turn On Livingroom Light"	Off	2,4	False
8	"Turn Off Livingroom Light"	Off	4,4	True
9	"Turn On Livingroom Light"	On	2,2	True
10	"Turn Off Livingroom Light"	Off	2,3	True
11	"Turn On Livingroom Light"	On	3,4	True
12	"Turn Off Livingroom Light"	Off	2,2	True
13	"Turn On Livingroom Light"	Off	2,3	False
14	"Turn Off Livingroom Light"	Off	3,2	True
15	"Turn On Livingroom Light"	On	3,2	True
16	"Turn Off Livingroom Light"	Off	2,6	True
17	"Turn On Livingroom Light"	Off	2,4	False
18	"Turn Off Livingroom Light"	Off	4,4	True
19	"Turn On Livingroom Light"	On	2,2	True
20	"Turn Off Livingroom Light"	Off	2,3	True

Data hasil percobaan menunjukkan bahwa sub Sistem "*Livingroom Light*" dapat berfungsi menyalakan dan mematikan lampu AC di Relay dengan tingkat keberhasilan 80%. Terdapat 16 dari 20 perintah benar. Tingkat keberhasilan menyalakan lampu adalah 60%, terdapat 6 dari 10 perintah menyalakan lampu berhasil. Tingkat keberhasilan mematikan lampu sebesar 100%, terdapat 10 dari 10 perintah mematikan lampu berhasil. Tingkat keberhasilan menyalakan hingga mematikan lampu sebesar 60%, terdapat 6 dari 10 perintah menyalakan hingga mematikan lampu berhasil. Hal tersebut dapat di lihat pada table yaitu kesesuaian antara perintah yang dapat diucapkan dan keadaan lampu di relay setelahnya. Rata-rata durasi Respon pada *Livingroom Light* sebesar 2,8 *Second*.



Gambar 4. 5 Kondisi “Livingroom Light” menyala

Seperti pada Gambar 4.5 Kondisi saat “Livingroom Light” menyala.

#### 4.1.1 Pengujian Menyalakan dan Mematikan “Kitchen Light”

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui persentase keberhasilan sub sistem “Kitchen Light”. Cara melakukan pengujian ini adalah memberikan perintah suara “Turn On Kitchen Light” untuk menyalakan lampu, dan “Turn Off Kitchen Light” untuk mematikan lampu. Tingkat keberhasilannya adalah ketika perintah suara yang diucapkan untuk menyalakan dan mematikan “Kitchen Light” berhasil. Pada tahap pengujian ini dilakukan percobaan untuk menyalakan dan mematikan lampu “Kitchen Light” sebanyak 20 kali.

Tabel 4. 4 Kondisi pada “Kitchen Light”

No	Perintah suara	Lampu On/Off	Durasi	True / False
1	“Turn On Kitchen Light”	On	2,4	True
2	“Turn Off Kitchen Light”	Off	2,6	True

3	"Turn On Kitchen Light"	On	3,2	True
4	"Turn Off Kitchen Light"	On	2,3	False
5	"Turn On Kitchen Light"	On	3,4	True
6	"Turn Off Kitchen Light"	Off	2,2	True
7	"Turn On Kitchen Light"	Off	2,3	False
8	"Turn Off Kitchen Light"	Off	2,1	True
9	"Turn On Kitchen Light"	On	2,6	True
10	"Turn Off Kitchen Light"	Off	2,7	True
11	"Turn On Kitchen Light"	On	2,4	True
12	"Turn Off Kitchen Light"	Off	2,6	True
13	"Turn On Kitchen Light"	On	3,2	True
14	"Turn Off Kitchen Light"	On	2,3	False
15	"Turn On Kitchen Light"	On	3,4	True
16	"Turn Off Kitchen Light"	Off	2,2	True
17	"Turn On Kitchen Light"	Off	2,3	False
18	"Turn Off Kitchen Light"	Off	2,1	True
19	"Turn On Kitchen Light"	On	2,6	True
20	"Turn Off Kitchen Light"	Off	2,7	True

Data hasil percobaan menunjukkan bahwa sub Sistem "*Kitchen Light*" dapat berfungsi menyalakan dan mematikan lampu AC di Relay dengan tingkat keberhasilan 80%, terdapat 16 dari 20 perintah menyalakan dan mematikan lampu berhasil. Tingkat keberhasilan menyalakan lampu sebesar 80%, terdapat 8 dari 10 perintah untuk menyalakan lampu berhasil. Tingkat keberhasilan mematikan lampu sebesar 80%, terdapat 8 dari 10 perintah mematikan lampu berhasil. Tingkat keberhasilan menyalakan hingga mematikan lampu sebesar 60%, terdapat 6 dari 10 perintah menyalakan hingga mematikan lampu berhasil. Hal tersebut dapat di lihat pada table yaitu kesesuaian antara Perintah suara yang dapat diucapkan dan keadaan lampu di relay setelahnya. Seperti pada Gmabar 4.6 Kondisi saat "*Kitchen Light*" menyala. Rata-rata durasi Respon pada *Kitchen Light* sebesar 2,5 *Second*.



Gambar 4. 6 Kondisi saat “Kitchen Light” menyala

#### 4.1.5 Pengujian Menyalakan dan Mematikan “Home Lights”

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui persentase keberhasilan menyalakan dan mematikan lampu dalam satu perintah suara “Home Lights”. Cara melakukan pengujian ini adalah memberikan perintah suara “Turn On Home Lights” untuk menyalakan lampu, dan “Turn Off Home Lights” untuk mematikan lampu. Tingkat keberhasilannya adalah ketika perintah suara yang diucapkan untuk menyalakan dan mematikan semua lampu berhasil. Pada tahap pengujian ini dilakukan percobaan pengucapan perintah “Home Lights” sebanyak 20 kali.

Tabel 4. 5 Menyalakan dan Mematikan “Home Lights”

No	Perintah Suara	Lampu On/Off				Durasi	True / False
		“Office Light”	“Livingroom Light”	“Bedroom Light”	“Kitchen Light”		
1	“Turn On	On	On	On	On	2,3	True

	<i>Home Lights</i>						
2	<i>“Turn Off Home Lights”</i>	<i>Off</i>	<i>Off</i>	<i>Off</i>	<i>Off</i>	3,2	<i>True</i>
3	<i>“Turn On Home Lights”</i>	<i>Off</i>	<i>Off</i>	<i>Off</i>	<i>On</i>	2,4	<i>False</i>
4	<i>“Turn Off Home Lights”</i>	<i>On</i>	<i>On</i>	<i>On</i>	<i>On</i>	2,6	<i>False</i>
5	<i>“Turn On Home Lights”</i>	<i>On</i>	<i>On</i>	<i>On</i>	<i>On</i>	2,1	<i>True</i>
6	<i>“Turn Off Home Lights”</i>	<i>Off</i>	<i>Off</i>	<i>Off</i>	<i>Off</i>	2,3	<i>True</i>
7	<i>“Turn On Home Lights”</i>	<i>On</i>	<i>On</i>	<i>On</i>	<i>On</i>	2,2	<i>True</i>
8	<i>“Turn Off Home Lights”</i>	<i>Off</i>	<i>Off</i>	<i>Off</i>	<i>Off</i>	3,1	<i>True</i>
9	<i>“Turn On Home Lights”</i>	<i>Off</i>	<i>Off</i>	<i>Off</i>	<i>Off</i>	2,5	<i>False</i>
10	<i>“Turn Off Home Lights”</i>	<i>Off</i>	<i>Off</i>	<i>Off</i>	<i>Off</i>	2,6	<i>True</i>

11	<i>“Turn On Home Lights”</i>	<i>On</i>	<i>On</i>	<i>On</i>	<i>On</i>	2,3	<i>True</i>
12	<i>“Turn Off Home Lights”</i>	<i>Off</i>	<i>Off</i>	<i>Off</i>	<i>Off</i>	3,2	<i>True</i>
13	<i>“Turn On Home Lights”</i>	<i>On</i>	<i>On</i>	<i>On</i>	<i>On</i>	2,4	<i>True</i>
14	<i>“Turn Off Home Lights”</i>	<i>On</i>	<i>On</i>	<i>On</i>	<i>On</i>	2,6	<i>False</i>
15	<i>“Turn On Home Lights”</i>	<i>On</i>	<i>On</i>	<i>On</i>	<i>On</i>	2,1	<i>True</i>
16	<i>“Turn Off Home Lights”</i>	<i>Off</i>	<i>Off</i>	<i>Off</i>	<i>Off</i>	2,3	<i>True</i>
17	<i>“Turn On Home Lights”</i>	<i>On</i>	<i>On</i>	<i>On</i>	<i>On</i>	2,2	<i>True</i>
18	<i>“Turn Off Home Lights”</i>	<i>Off</i>	<i>Off</i>	<i>Off</i>	<i>Off</i>	3,1	<i>True</i>
19	<i>“Turn On Home Lights”</i>	<i>Off</i>	<i>Off</i>	<i>Off</i>	<i>Off</i>	2,5	<i>False</i>
20	<i>“Turn Off</i>	<i>Off</i>	<i>Off</i>	<i>Off</i>	<i>Off</i>	2,6	<i>True</i>

	<i>Home Lights</i>						
--	--------------------	--	--	--	--	--	--

Data hasil percobaan menunjukkan bahwa sub Sistem "*Home Lights*" dapat berfungsi menyalakan dan mematikan semua lampu AC di Relay dalam satu perintah suara dengan tingkat keberhasilan 75%, Terdapat 15 dari 20 perintah berhasil. Tingkat keberhasilan menyalakan lampu sebesar 70%, terdapat 7 dari 10 perintah berhasil. Tingkat keberhasilan mematikan lampu sebesar 80%, terdapat 8 dari 10 perintah mematikan lampu berhasil. Tingkat keberhasilan menyalakan hingga mematikan lampu sebesar 60%, terdapat 6 dari 10 perintah menyalakan hingga mematikan lampu berhasil. Hal tersebut dapat di lihat pada table yaitu kesesuaian antara Perintah suara yang dapat diucapkan dan keadaan lampu di relay setelahnya. Seperti pada Gambar 4.7 Kondisi semua Lampu Menyala ketika perintah "*Home Lights*" jalankan. Rata-rata durasi Respon pada *Home Lights* sebesar 2,5 Second.



Gambar 4. 7 Kondisi "*Home Lights*" Menyala

#### 4.1.5 Pengujian Menyalakan dan Mematikan Lampu Dengan Perintah Satu Lampu

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui persentase keberhasilan menyalakan dan mematikan semua lampu dengan menggunakan perintah satu per satu. Cara melakukan pengujian ini adalah memberikan perintah suara mulai dari “*Turn On Office Light*” untuk menyalakan lampu “*Office Light*”, “*Turn On Livingroom Light*” untuk menyalakan lampu “*Livingroom*”, “*Turn On Bedroom Light*” untuk menyalakan lampu “*Bedroom Light*”, “*Turn On Kitchen Light*” untuk menyalakan lampu “*Kitchen Light*”. Kemudian diberi perintah suara dari “*Turn Off Office Light*” untuk mematikan lampu “*Office Light*”, “*Turn Off Livingroom Light*” untuk mematikan lampu “*Livingroom*”, “*Turn Off Bedroom Light*” untuk mematikan lampu “*Bedroom Light*”, “*Turn Off Kitchen Light*” untuk mematikan lampu “*Kitchen Light*”. Tingkat keberhasilannya adalah ketika perintah suara yang diucapkan untuk menyalakan dan mematikan lampu berhasil. Pada tahap pengujian ini dilakukan percobaan pengucapan perintah tersebut sebanyak 24 kali. Setiap lampu terdapat 6 kali perintah, yaitu 3 kali perintah menyalakan dan 3 kali perintah mematikan lampu.

Tabel 4. 6 Menyalakan dan Mematikan Semua Lampu

No	Perintah Suara	Lampu On/Off				Durasi	True / False
		“ <i>Office Light</i> ”	“ <i>Livingroom Light</i> ”	“ <i>Bedroom Light</i> ”	“ <i>Kitchen Light</i> ”		
1	“ <i>Turn On Office Light</i> ”	<i>On</i>	<i>Off</i>	<i>Off</i>	<i>Off</i>	2,3	<i>True</i>
2	“ <i>Turn On Livingroom Light</i> ”	<i>On</i>	<i>On</i>	<i>Off</i>	<i>Off</i>	3,2	<i>True</i>
3	“ <i>Turn On Bedroom Light</i> ”	<i>On</i>	<i>On</i>	<i>Off</i>	<i>Off</i>	2,4	<i>False</i>
4	“ <i>Turn On</i> ”	<i>On</i>	<i>On</i>	<i>Off</i>	<i>Off</i>	2,6	<i>False</i>



	<i>Kitchen Light</i>						
5	<i>“Turn Off Office Light”</i>	<i>Off</i>	<i>On</i>	<i>Off</i>	<i>On</i>	2,1	<i>True</i>
6	<i>“Turn Off Livingroom Light”</i>	<i>Off</i>	<i>Off</i>	<i>Off</i>	<i>On</i>	2,3	<i>True</i>
7	<i>“Turn Off Bedroom Light”</i>	<i>Off</i>	<i>Off</i>	<i>Off</i>	<i>On</i>	2,2	<i>True</i>
8	<i>“Turn Off Kitchen Light”</i>	<i>Off</i>	<i>Off</i>	<i>Off</i>	<i>Off</i>	3,1	<i>True</i>
9	<i>“Turn On Office Light”</i>	<i>Off</i>	<i>Off</i>	<i>Off</i>	<i>Off</i>	2,5	<i>False</i>
10	<i>“Turn On Livingroom Light”</i>	<i>Off</i>	<i>On</i>	<i>Off</i>	<i>Off</i>	2,6	<i>True</i>
11	<i>“Turn On Bedroom Light”</i>	<i>Off</i>	<i>On</i>	<i>On</i>	<i>Off</i>	2,3	<i>True</i>
12	<i>“Turn On Kitchen Light”</i>	<i>Off</i>	<i>On</i>	<i>On</i>	<i>On</i>	3,2	<i>True</i>
13	<i>“Turn Off</i>	<i>Off</i>	<i>On</i>	<i>On</i>	<i>On</i>	2,4	<i>True</i>

	<i>Office Light</i>						
14	<i>“Turn Off Livingroom Light”</i>	<i>Off</i>	<i>On</i>	<i>On</i>	<i>On</i>	2,6	<i>False</i>
15	<i>“Turn Off Bedroom Light”</i>	<i>Off</i>	<i>On</i>	<i>Off</i>	<i>On</i>	2,1	<i>True</i>
16	<i>“Turn Off Kitchen Light”</i>	<i>Off</i>	<i>On</i>	<i>Off</i>	<i>Off</i>	2,3	<i>True</i>
17	<i>“Turn On Office Light”</i>	<i>On</i>	<i>On</i>	<i>Off</i>	<i>Off</i>	2,2	<i>True</i>
18	<i>“Turn On Livingroom Light”</i>	<i>On</i>	<i>On</i>	<i>Off</i>	<i>Off</i>	3,1	<i>True</i>
19	<i>“Turn On Bedroom Light”</i>	<i>On</i>	<i>On</i>	<i>Off</i>	<i>Off</i>	2,5	<i>False</i>
20	<i>“Turn On Kitchen Light”</i>	<i>On</i>	<i>On</i>	<i>Off</i>	<i>On</i>	2,6	<i>True</i>
21	<i>“Turn Off Office Light”</i>	<i>Off</i>	<i>On</i>	<i>Off</i>	<i>On</i>	2,1	<i>True</i>
22	<i>“Turn Off”</i>	<i>Off</i>	<i>Off</i>	<i>Off</i>	<i>On</i>	2,3	<i>True</i>

	<i>Livingroom Light</i>						
23	<i>“Turn Off Bedroom Light”</i>	<i>Off</i>	<i>Off</i>	<i>Off</i>	<i>On</i>	2,2	<i>True</i>
24	<i>“Turn Off Kitchen Light”</i>	<i>Off</i>	<i>Off</i>	<i>Off</i>	<i>Off</i>	3,1	<i>True</i>

Tingkat keberhasilan data di atas sebesar 79%, terdapat 19 dari 24 perintah untuk menyalakan dan mematikan lampu berhasil. Tingkat keberhasilan menyalakan lampu sebesar 66%, terdapat 8 dari 12 perintah untuk menyalakan lampu berhasil. Tingkat keberhasilan mematikan lampu sebesar 91%, terdapat 11 dari 12 perintah mematikan lampu berhasil. Rata-rata durasi Respon sebesar 2,5 *Second*.

Persentase keberhasilan pada setiap lampu. Persentase Keberhasilan pada *“Office Light”* sebesar 83%, terdapat 5 dari 6 perintah untuk menyalakan dan mematikan lampu berhasil. Persentase Keberhasilan pada *“Livingroom Light”* sebesar 83%, terdapat 5 dari 6 perintah menyalakan dan mematikan lampu berhasil. Persentase Keberhasilan pada *“Bedroom Light”* sebesar 66%, terdapat 4 dari 6 perintah menyalakan dan mematikan lampu berhasil. Persentase Keberhasilan pada *“Kitchen Light”* sebesar 83%, terdapat 5 dari 6 perintah untuk menyalakan dan mematikan lampu berhasil.

#### **4.1.5 Pengujian Perintah Datang ke Rumah dan Pergi keluar Rumah**

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui persentase keberhasilan perintah *“I’m home”* dan *“I Will Go Outside”*. Cara melakukan pengujian ini adalah memberikan perintah suara *“I’m Home”* untuk menyalakan lampu, dan *“I Will Go Outside”* untuk mematikan lampu. Tingkat keberhasilannya adalah ketika perintah suara *“I’m home”* yang diucapkan untuk menyalakan semua lampu dan perintah suara *“I Will Go Outside”* untuk mematikan semua lampu dalam satu waktu berhasil. Pada tahap pengujian ini dilakukan

percobaan pengucapan perintah “*I’m home*” dan “*I Will Go Outside*” sebanyak 20 kali.

Tabel 4. 7 Pengujian Perintah Pergi dan Datang ke Rumah

No	Perintah Suara	Lampu <i>On/Off</i>				Durasi	True / False
		“ <i>Office Light</i> ”	“ <i>Livingroom Light</i> ”	“ <i>Bedroom Light</i> ”	“ <i>Kitchen Light</i> ”		
1	“ <i>I’m Home</i> ”	<i>On</i>	<i>On</i>	<i>On</i>	<i>On</i>	2,5	<i>True</i>
2	“ <i>I Will Go Outside</i> ”	<i>On</i>	<i>On</i>	<i>On</i>	<i>On</i>	2,6	<i>False</i>
3	“ <i>I’m Home</i> ”	<i>On</i>	<i>On</i>	<i>On</i>	<i>On</i>	2,2	<i>True</i>
4	“ <i>I Will Go Outside</i> ”	<i>Off</i>	<i>Off</i>	<i>Off</i>	<i>Off</i>	2,3	<i>True</i>
5	“ <i>I’m Home</i> ”	<i>On</i>	<i>On</i>	<i>On</i>	<i>On</i>	3,2	<i>True</i>
6	“ <i>I Will Go Outside</i> ”	<i>Off</i>	<i>Off</i>	<i>Off</i>	<i>Off</i>	2,2	<i>True</i>
7	“ <i>I’m Home</i> ”	<i>On</i>	<i>On</i>	<i>On</i>	<i>On</i>	2,3	<i>True</i>
8	“ <i>I Will Go Outside</i> ”	<i>On</i>	<i>On</i>	<i>On</i>	<i>On</i>	3,2	<i>False</i>
9	“ <i>I’m Home</i> ”	<i>On</i>	<i>On</i>	<i>On</i>	<i>On</i>	2,2	<i>True</i>
10	“ <i>I Will Go Outside</i> ”	<i>On</i>	<i>On</i>	<i>On</i>	<i>On</i>	2,3	<i>False</i>
11	“ <i>I’m Home</i> ”	<i>Off</i>	<i>Off</i>	<i>On</i>	<i>Off</i>	2,5	<i>False</i>
12	“ <i>I Will Go Outside</i> ”	<i>Off</i>	<i>Off</i>	<i>Off</i>	<i>Off</i>	2,6	<i>True</i>

13	"I'm Home"	On	On	On	On	2,2	True
14	"I Will Go Outside"	Off	Off	Off	Off	2,3	True
15	"I'm Home"	On	On	On	On	3,2	True
16	"I Will Go Outside"	Off	Off	Off	Off	2,2	True
17	"I'm Home"	On	On	On	On	2,3	True
18	"I Will Go Outside"	On	On	On	On	3,2	False
19	"I'm Home"	On	On	On	On	2,2	True
20	"I Will Go Outside"	On	On	On	On	2,3	False

Data hasil percobaan menunjukkan bahwa perintah datang dan pergi keluar rumah dapat berfungsi menyalakan dan mematikan semua lampu AC di Relay dalam satu perintah suara dengan tingkat keberhasilan 70%, terdapat 14 dari 20 perintah datang dan pergi keluar rumah berhasil. Tingkat keberhasilan perintah "*I'm Home*" sebesar 100%, terdapat 10 dari 10 perintah datang ke rumah berhasil. Tingkat keberhasilan perintah "*I will go outside*" sebesar 40%, terdapat 4 dari 10 perintah tersebut berhasil. Tingkat keberhasilan menyalakan hingga mematikan lampu sebesar 40%, terdapat 4 dari 10 perintah menyalakan hingga mematikan lampu berhasil. Hal tersebut dapat dilihat pada table yaitu kesesuaian antara Perintah suara yang dapat diucapkan dan keadaan lampu di relay setelahnya. Seperti pada Gambar 4.8 Kondisi semua Lampu Menyala ketika perintah "*I'm home*" diucapkan, dan Gambar 4.9 Kondisi semua lampu mati ketika perintah "*I Will Go Outside*" diucapkan. Rata-rata durasi Respon pada Perintah datang dan pergi keluar rumah sebesar 2,5 *Second*.



Gambar 4. 8 Kondisi Semua lampu mati



Gambar 4. 9 Kondisi semua lampu menyala

## 4.7 Pengujian Dan Analisa Perangkat Elektrik

### 4.7.1 Pengujian ESP32

ESP32 digunakan untuk mengendalikan relay yang terhubung pada lampu. ESP32 memerlukan supply tegangan yang sesuai. ESP32 mendapatkan sumber tegangan sebesar 5 volt. Tegangan *output* pada *Vin* ESP32 sebesar 5 volt yang terhubung pada input relay.

### 4.8 Pengujian Dan Analisa Perangkat Software

Pada Sub bab ini menjelaskan mengenai *software* untuk mengontrol lampu yang terdapat pada alat ini.

#### 4.8.1 Perangkat Lunak (Software) Lampu Berbasis ESP32

Pada Gambar 4.10 merupakan *software* yang digunakan pada ESP32 untuk mengendalikan relay adalah *software* Arduino IDE yang berfungsi untuk memasukkan program pada ESP32



Gambar 4. 10 *Software* Arduino IDE Pada ESP32

### 4.8.2 Pengujian Sistem

Disini akan menjelaskan pengujian *software* atau program serta tampilan dari pengaturan setiap komponen telah diprogram oleh *software* Arduino IDE untuk menjalankan setiap tugasnya.

#### 4.1.1.1 Pengujian Koneksi pada *Access Point*

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah program terkoneksi pada *Access Point*. Pada Gambar 4.11 adalah SSID dan Password pada *Access Point* yang akan dikoneksikan pada ESP32.

```
#define WIFI_SSID "L-39" //ssid pada access point
#define WIFI_PASS "Eriktomertisa" //password access point
```

Gambar 4. 11 SSID dan Password Wifi yang menjadi *Access Point*

Pada Gambar 4.12 menunjukkan Kondisi pada ESP32 terkoneksi pada *Access Point* pada Serial Monitor Arduino IDE.

```
[WIFI] Connecting to L-39 .....
[WIFI] STATION Mode, SSID: L-39, IP address: 192.168.0.18
```

Gambar 4. 12 Kondisi ESP32 Terkoneksi pada *Access Point*.

#### 4.1.1.1.1 Pegujian ESP32 Terdeteksi pada Alexa

Arduino IDE digunakan untuk menambahkan program pada ESP32 agar terdeteksi sebagai *device* pada Alexa. Gambar 4.13 Menunjukkan program yang berfungsi sebagai output pada ESP32 yang disambungkan pada input *Relay*.

```
#define RELAY_PIN_1 12
#define RELAY_PIN_2 14
#define RELAY_PIN_3 27
#define RELAY_PIN_4 26
```

Gambar 4. 13 Program untuk menentukan pin out pada ESP32

Setelah *output* ditentukan, lalu dibuatlah program yang menentukan nama *virtual device*. Seperti pada Gambar 4.14 Program yang berfungsi untuk memberi nama pada *virtual device*. Terdapat empat lampu dengan nama yang berbeda-beda yaitu, *Office Light*, *Bedroom Light*, *Livingroom Light*, dan *Kitchen Light*.



```

#define LAMP_1 "office light" //lampu satu
#define LAMP_2 "bedroom light" //lampu dua
#define LAMP_3 "livingroom light" //lampu tiga
#define LAMP_4 "kitchen light" //lampu empat

```

Gambar 4. 14 program memberi nama *virtual device*

Setelah program diberi nama, lalu ditambahkan pada library seperti Gambar 4. 15.

```

// Menambahkan Virtual Device pada ESP32
fauxmo.addDevice(LAMP_1);
fauxmo.addDevice(LAMP_2);
fauxmo.addDevice(LAMP_3);
fauxmo.addDevice(LAMP_4);

```

Gambar 4. 15 Program untuk menambahkan *virtual device* pada library

Virtual Device terdeteksi pada aplikasi Amazon Alexa seperti pada Gambar 4. 16.



Gambar 4. 16 *Virtual Device* pada Aplikasi Alexa

#### **4.1.7 Pengujian Kondisi Lampu pada Serial Monitor**

Pada Serial Monitor dapat ditampilkan Kondisi dimana lampu menyala atau mati. Ketika lampu mati serial Monitor pada Arduino IDE akan menampilkan seperti Gambar 4.17. Ketika lampu menyala, serial Monitor pada Arduino IDE akan menampilkan seperti Gambar 4.18.

```
[MAIN] Device #3 (kitchen light) state: OFF value: 255  
RELAY 4 switched by Alexa  
[MAIN] Device #0 (office light) state: OFF value: 255  
RELAY 1 switched by Alexa  
[MAIN] Device #2 (dinningroom light) state: OFF value: 255  
RELAY 3 switched by Alexa  
[MAIN] Device #1 (bedroom light) state: OFF value: 0  
RELAY 2 switched by Alexa
```

Gambar 4. 17 Kondisi Lampu pada saat mati di Serial Monitor

```
[MAIN] Device #3 (kitchen light) state: ON value: 255  
RELAY 4 switched by Alexa  
[MAIN] Device #1 (bedroom light) state: ON value: 255  
RELAY 2 switched by Alexa  
[MAIN] Device #0 (office light) state: ON value: 255  
RELAY 1 switched by Alexa  
[MAIN] Device #1 (bedroom light) state: ON value: 254  
RELAY 2 switched by Alexa
```

Gambar 4. 18 Kondisi Lampu pada saat menyala di Serial Monitor

## **BAB V**

### **PENUTUP**

Dari hasil yang telah didapatkan selama proses dan pembuatan serta proses analisis data untuk Proyek Akhir ini, maka dapat diambil beberapa kesimpulan dan saran yang berguna untuk perbaikan dan pengembangan agar nantinya bisa bermanfaat.

#### **5.1 Kesimpulan**

Dari hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa:

1. Alexa dapat mendeteksi ESP32 yang terprogram dengan Arduino IDE sebagai *device*.
2. Persentase Keberhasilan Menyalakan dan Mematikan lampu *Office Light* sebesar 80%. Persentase Keberhasilan Menyalakan *Office Light* sebesar 80% dan Persentase Keberhasilan Mematikan *Office Light* sebesar 80%.
3. Persentase Keberhasilan Menyalakan dan Mematikan lampu *Bedroom Light* sebesar 80%. Persentase Keberhasilan Menyalakan *Bedroom Light* sebesar 60% dan Persentase Keberhasilan Mematikan *Bedroom Light* sebesar 100%.
4. Persentase Keberhasilan Menyalakan dan Mematikan lampu *Livingroom Light* sebesar 80%. Persentase Keberhasilan Menyalakan *Livingroom Light* sebesar 60% dan Persentase Keberhasilan Mematikan *Livingroom* sebesar 100%.
5. Persentase Keberhasilan Menyalakan dan Mematikan lampu *Kitchen Light* sebesar 80%. Persentase Keberhasilan Menyalakan *Kitchen Light* sebesar 80% dan Persentase Keberhasilan Mematikan *Kitchen Light* sebesar 80%.
6. Persentase Keberhasilan Menyalakan dan Mematikan lampu *Home Lights* sebesar 75%. Persentase Keberhasilan Menyalakan *Home Lights* sebesar 70% dan Persentase Keberhasilan Mematikan *Home Lights* sebesar 80%.

7. Persentase Keberhasilan Menyalakan dan Mematikan Lampu dengan perintah satu lampu sebesar 79%, Persentase Keberhasilan Menyalakan lampu sebesar 66% dan Persentase Keberhasilan Mematikan lampu sebesar 91%.
8. Persentase Keberhasilan perintah datang dan pergi keluar rumah sebesar 70%. Persentase Keberhasilan Perintah "*I'm Home*" sebesar 100% dan Persentase Keberhasilan Perintah "*I will go outside*" sebesar 40%.
9. Durasi rata-rata keseluruhan respon Amazon Alexa Sebesar 2.6 Second

#### **4.7 Saran**

Dari hasil penelitian dan pembahasan dapat diketahui tambahan saran yaitu tidak hanya lampu yang dikendalikan. Alat yang bisa dikendalikan dapat ditambahkan kipas, dan juga air cOnditiOner. Juga tidak hanya menyalakan dan mematikan lampu, tetapi dapat mengatur intensitas cahaya pada lampu juga mengatur kecepatan kipas.

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

## DAFTAR PUSTAKA

Irfan Reza, Muhamad. 2018. *Kontrol Lampu Berbasis Voice Command Pada Raspberry Pi*. **Jurnal Pengembangan Teknologi Inforamsi dan Ilmu Komputer**. 2(9):3124-3133

Siregar, Romario dkk. 2019. *Implementasi Alexa Voice COmmand Untuk Pembacaan Informasi Sensor pada Rumah Pintar*. **Jurnal Pengembangan Teknologi Inforamsi dan Ilmu Komputer**. 3(2):1804-1813

Santos, Rui. 2018. *Alexa (Echo) with ESP32 and ESP8266 – Voice Controlled Relay*. <https://randommerdtutorials.com/alex-echo-with-esp32-and-esp8266/>

Kadir, Abdul, *Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler Dan Pemrogramannya Menggunakan Arduino*, Andi Yogyakarta, 2013.

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----





## LAMPIRAN

```
#include <Arduino.h>
#include <WiFi.h>
#define RELAY_PIN_1 12
#define RELAY_PIN_2 14
#define RELAY_PIN_3 27
#define RELAY_PIN_4 26
#include "fauxmoESP.h"

#define SERIAL_BAUDRATE 115200

#define WIFI_SSID "Mark-O" //ssid pada access point
#define WIFI_PASS "qwertyuiop" //passowrd access point

#define LAMP_1 "office light" //lampu satu
#define LAMP_2 "bedroom light" //lampu dua
#define LAMP_3 "livingroom light" //lampu tiga
#define LAMP_4 "kitchen light" //lampu empat

fauxmoESP fauxmo;

// Wi-Fi Connection
void wifiSetup() {
  // Set WIFI module to STA mode
  WiFi.mode(WIFI_STA);

  // Connect
  Serial.printf("[WIFI] Connecting to %s ", WIFI_SSID);
  WiFi.begin(WIFI_SSID, WIFI_PASS);

  // Wait
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    Serial.print(".");
    delay(100);
  }
  Serial.println();
```

```

// Connected!
Serial.printf("[WIFI] STATION Mode, SSID: %s, IP address: %s\n",
WiFi.SSID().c_str(), WiFi.localIP().toString().c_str());
}

void setup() {
// Init serial port and clean garbage
Serial.begin(SERIAL_BAUDRATE);
Serial.println();

// Wi-Fi connection
wifiSetup();

// Mode pada pin ESP32
pinMode(RELAY_PIN_1, OUTPUT);
digitalWrite(RELAY_PIN_1, HIGH);

pinMode(RELAY_PIN_2, OUTPUT);
digitalWrite(RELAY_PIN_2, HIGH);

pinMode(RELAY_PIN_3, OUTPUT);
digitalWrite(RELAY_PIN_3, HIGH);

pinMode(RELAY_PIN_4, OUTPUT);
digitalWrite(RELAY_PIN_4, HIGH);

// By default, fauxmoESP creates it's own webserver on the defined
port
// The TCP port must be 80 for gen3 devices (default is 1901)
// This has to be done before the call to enable()
fauxmo.createServer(true); // not needed, this is the default value
fauxmo.setPort(80); // This is required for gen3 devices

// You have to call enable(true) once you have a WiFi connection
// You can enable or disable the library at any moment
// Disabling it will prevent the devices from being discovered and
switched
fauxmo.enable(true);

```

```
// You can use different ways to invoke alexa to modify the devices
state:
```

```
// "Alexa, Turn lamp two on"
```

```
// Menambahkan Virtual Device pada ESP32
```

```
fauxmo.addDevice(LAMP_1);
```

```
fauxmo.addDevice(LAMP_2);
```

```
fauxmo.addDevice(LAMP_3);
```

```
fauxmo.addDevice(LAMP_4);
```

```
fauxmo.onSetState([](unsigned char device_id, const char *
device_name, bool state, unsigned char value) {
```

```
    // Callback when a command from Alexa is received.
```

```
    // You can use device_id or device_name to choose the element to
perform an action onto (relay, LED,...)
```

```
    // State is a boolean (ON/OFF) and value a number from 0 to 255 (if
you say "set kitchen light to 50%" you will receive a 128 here).
```

```
    // Just remember not to delay too much here, this is a callback, exit as
soon as possible.
```

```
    // If you have to do something more involved here set a flag and
process it in your main loop.
```

```
    Serial.printf("[MAIN] Device #%d (%s) state: %s value: %d\n",
device_id, device_name, state ? "ON" : "OFF", value);
```

```
    if ( (strcmp(device_name, LAMP_1) == 0) ) {
```

```
        // this just sets a variable that the main loop() does something about
```

```
        Serial.println("RELAY 1 switched by Alexa");
```

```
        //digitalWrite(RELAY_PIN_1, !digitalRead(RELAY_PIN_1));
```

```
        if (state) {
```

```
            digitalWrite(RELAY_PIN_1, LOW);
```

```
        } else {
```

```
            digitalWrite(RELAY_PIN_1, HIGH);
```

```
        }
```

```
    }
```

```
    if ( (strcmp(device_name, LAMP_2) == 0) ) {
```

```
        // this just sets a variable that the main loop() does something about
```

```
        Serial.println("RELAY 2 switched by Alexa");
```

```
        if (state) {
```

```
            digitalWrite(RELAY_PIN_2, LOW);
```

```

    } else {
        digitalWrite(RELAY_PIN_2, HIGH);
    }
}
if ( ( strcmp(device_name, LAMP_3) == 0) ) {
    // this just sets a variable that the main loop() does something about
    Serial.println("RELAY 3 switched by Alexa");
    if (state) {
        digitalWrite(RELAY_PIN_3, LOW);
    } else {
        digitalWrite(RELAY_PIN_3, HIGH);
    }
}
if ( ( strcmp(device_name, LAMP_4) == 0) ) {
    // this just sets a variable that the main loop() does something about
    Serial.println("RELAY 4 switched by Alexa");
    if (state) {
        digitalWrite(RELAY_PIN_4, LOW);
    } else {
        digitalWrite(RELAY_PIN_4, HIGH);
    }
}
});

}

void loop() {
    // fauxmoESP uses an async TCP server but a sync UDP server
    // Therefore, we have to manually poll for UDP packets
    fauxmo.handle();

    static unsigned long last = millis();
    if (millis() - last > 5000) {
        last = millis();
        Serial.printf("[MAIN] Free heap: %d bytes\n", ESP.getFreeHeap());
    }

}

```





## **DAFTAR RIWAYAT PENULIS**



Nama : Marko Savana  
TTL : Jakarta, 20 Februari 1998  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Agama : Islam  
Alamat : Semolowaru Elok blok L  
no. 39 Surabaya  
Telp/HP : 0822-3001-4420  
E-mail : savana.marko@gmail.com

### **RIWAYAT PENDIDIKAN**

1. 2002 – 2004 : TK Aisyiah 39 SURABAYA
2. 2004 – 2010 : SD Muhammadiyah 16 SURABAYA
3. 2010 – 2013 : SMP Negeri 39 SURABAYA
4. 2013 – 2016 : SMA Negeri 16 SURABAYA
5. 2016 – 2020 : Departemen Teknik Elektro Otomasi - Fakultas Vokasi - Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

### **PENGALAMAN KERJA**

1. Magang di PT. PAL(Persero) SURABAYA

### **PENGALAMAN ORGANISASI**

1. Badan Eksekutif Mahasiswa ITS 2018
2. Himpunan Mahasiswa D3 Teknik Elektro ITS 2017/2018