

# SMART HOME BERBASIS KENDALI SUARA MENGGUNAKAN GOOGLE AIY VOICE KIT DAN RELAY MODULE

*Smart Home Based Speech Recognition Using Google Aiy Voice Kit And Relay Module*

M Adriyanto Kurniawan<sup>[1]</sup>, I Gde Putu Wirarama Wedaswhara Wirawan<sup>[1]</sup>, Ariyan Zubaidi<sup>[1,2]</sup>

<sup>[1]</sup>Dept Informatics Engineering, Mataram University

Jl. Majapahit 62, Mataram, Lombok NTB, INDONESIA

Email: adrik995@gmail.com, [wirarama, zubaidi13]@unram.ac.id

## **Abstract**

Pada zaman ini dimana teknologi sudah berkembang pesat dimana memudahkan manusia dalam aktivitas mereka dalam kehidupan sehari – hari. Dimana pada umumnya perangkat – perangkat elektronik di rumah seperti lampu dan kipas angin dalam pengoperasiannya masih menggunakan saklar manual. Lokasi dari masing-masing saklar itu sendiri berbeda-beda di setiap ruangan tergantung dari fungsi dari setiap saklar tersebut. Dengan banyaknya jumlah saklar yang ada, terkadang membuat proses menjadi kurang efisien karena pengguna diharuskan menekan saklar secara langsung yang terdapat pada masing- masing ruangan tempat saklar berada. Karena masalah tersebut maka dibuatkan solusi berupa perancangan sistem berupa *smart home* yang mengendalikan alat elektronik di rumah berupa lampu dan kipas angin dengan memanfaatkan fitur *speech recognition* perangkat Google AIY Voice Kit guna memudahkan pengguna dalam mengendalikan perangkat listrik tanpa harus menekan saklar dan dapat dilakukan di satu tempat. Hal yang sudah dijelaskan diatas telah dilakukan pengujian dimana jarak semakin dekat jarak antara pengguna dengan Google AIY Voice Kit maka perangkat akan semakin berhasil dalam menerima perintah suara pengguna dibandingkan jarak yang lebih jauh. Selain itu pada keadaan tanpa *noise* Google AIY Voice Kit lebih mudah dalam menerima perintah suara dikarenakan perintah suara yang diucapkan jelas, dibandingkan pada keadaan *noise*. Sehingga didapatkan persentase keberhasilan untuk jarak kondisi *noise* sebesar 41,6%, tanpa *noise* 75%. Pada kondisi tanpa *noise* sebesar 100%, dan kondisi *noise* sebesar 33,3%.

**Keywords:** *Smart Home, Google Aiy Voice Kit, Relay, Internet of things, Perintah Suara*

## **1. PENDAHULUAN**

Saat ini teknologi sudah berkembang begitu luas yang dapat membantu manusia dalam beraktivitas sehari – hari. Salah satu contoh perkembangan teknologi yaitu teknologi *internet of things* yang memudahkan manusia dengan memanfaatkan jaringan internet. *Internet of things* sendiri adalah sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat koneksi internet, yang dapat terhubung secara terus menerus tanpa gangguan dan seluruh aktivitas pengguna selalu menggunakan internet. Karena itu juga *internet of things* sangat membantu dalam menciptakan sistem *smart home* [1].

Pada umumnya perangkat – perangkat elektronik di rumah seperti lampu dan kipas angin dalam pengoperasiannya masih menggunakan saklar manual. Lokasi dari masing-masing saklar itu sendiri berbeda-beda di setiap ruangan tergantung dari fungsi dari setiap saklar tersebut. Dengan banyaknya jumlah saklar yang ada, terkadang membuat proses menjadi kurang efisien karena pengguna diharuskan

menekan saklar secara langsung yang ditempatkan di lokasi lain secara bersamaan [2].

Sistem *smart home* memudahkan pengguna dalam mengatur perangkat elektronik yang terdapat pada rumah pengguna. Dalam pengoperasiannya, *smart home* menggunakan *gadget* seperti komputer yang memberikan kemudahan, keamanan, dan penghematan energi secara otomatis pada rumah yang telah diatur pada komputer. Sistem *smart home* memiliki beberapa macam metode pengendalian perangkat elektronik rumah seperti suara, gerakan, sinar infra merah, dll [3].

Penggunaan teknologi *speech recognition* pada *smart home* memiliki tujuan utama menciptakan sebuah sistem dengan memasukkan perintah suara ke dalam mesin, kemudian mengolahnya sehingga mesin dapat mengerti apa yang diucapkan manusia dan melakukan sesuai yang diperintahkan. Salah satu penerapan *speech recognition* pada *smart home* dapat menggunakan perangkat Google AIY Voice Kit. Perangkat yang dikembangkan oleh Google ini

terhubung dengan Google Assistant atau *Speech to Text Service* dimana pengguna dapat membuat program perintah suara sendiri seperti menghidupkan atau mematikan lampu, kipas, dll ataupun dapat mengajukan pertanyaan seperti cuaca, tanggal, dsb. Selain itu, dengan adanya hubungan antara perangkat lunak dan perangkat keras, ada kemungkinan untuk melakukan pengaturan secara fisik ataupun virtual sehingga hanya dengan perintah suara dapat mengendalikan perangkat elektronik di rumah secara cepat dan efisien [4].

Penggunaan *relay* sebagai objek penelitian yang digerakkan oleh mikrokontroler Wemos, dimana agar dapat melakukan perintah suara memerlukan protokol agar alat elektronik seperti lampu dan kipas angin dapat terhubung secara *wireless* dari pengendali utama. *Message Queue Telemetry Transport* (MQTT) merupakan salah satu protokol pilihan untuk perangkat IoT yang dapat berjalan pada jaringan dengan *bandwidth* rendah (*high latency*) sehingga ideal digunakan untuk koneksi *Machine to Machine* atau M2M yang dapat mengirim data secara ringan dengan perangkat sumber daya terbatas [5].

Pada penelitian ini bertujuan membangun sebuah sistem *smart home* yang mengendalikan alat elektronik di rumah berupa lampu dan kipas angin menggunakan perintah suara dari perangkat Google AIY *Voice kit* dengan protokol MQTT sebagai komunikasi data. Diharapkan dengan adanya alat ini akan memudahkan pengguna dalam mengendalikan alat elektronik hanya dengan perintah suara tanpa harus menekan saklar.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian dengan judul Sistem Kendali Rumah Pintar Menggunakan *Voice Recognition Module V3* Berbasis Mikrokontroler dan IOT yang pernah dilakukan oleh Rahayu dkk membahas pembuatan sistem yang mengontrol alat elektronik yang terdapat di dalam rumah seperti lampu, kipas angin, dan televisi menggunakan perintah suara dan kendali jarak jauh. Alat yang digunakan berupa Arduino Uno sebagai Mikrokontroler, *Relay* untuk saklar elektronik, *voice recognition module v3* sebagai pengolah perintah suara, aplikasi Telegram di Android sebagai media kendali jarak jauh serta *ESP8266* untuk penghubung jaringan *Wi-Fi*. Perintah suara dalam penelitian ini berasal dari data berupa suara rekaman yang disimpan di *voice recognition module v3* sedangkan kendali jarak jauh menggunakan fitur BOT dari aplikasi Telegram yang berfungsi untuk komunikasi *ESP8266* ke jaringan internet. Dengan

begitu pengguna dapat menghidupkan atau mematikan alat elektronik secara jarak jauh menggunakan *ESP8266* melalui internet dan BOT Telegram. Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan perintah suara dapat bekerja dengan baik hanya selama perintah suara tersebut terdaftar dalam program sedangkan untuk kendali jarak jauh dengan aplikasi telegram dipengaruhi oleh kecepatan internet yang berpengaruh pada seberapa cepat muncul notifikasi dari BOT [6].

Penelitian serupa dilakukan oleh Hasibuan berupa *Prototype Smart Home With Voice Recognition* Berbasis Arduino Uno dimana membahas perancangan *Smart home* atau Rumah pintar menggunakan mikrokontroler Arduino uno dengan *Easy VR module* yang dapat mengolah suara dan percakapan. Cara kerja dari sistem ini yaitu *microphone* akan merekam kata kunci yang diucapkan pengguna kemudian *Easy VR module* menentukan apakah kata kunci yang telah diucapkan pengguna terdaftar dalam *Easy VR module* atau tidak. Jika terdaftar maka akan diproses oleh Arduino Uno yang selanjutnya mengatur *relay* sesuai dengan perintah yang diucapkan pengguna, jika tidak maka pengguna akan diminta untuk menginput ulang kata kunci yang terdaftar pada *Easy VR module* [7].

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Vincent dkk tentang Implementasi *Speech Recognition* Dalam Melakukan Automasi Pada Perangkat Elektronik Rumah Menggunakan *ESP8266*. Penelitian ini membahas perancangan sistem yang mengontrol peralatan elektronik yang terdapat di rumah seperti TV dan AC menggunakan perintah verbal berbahasa indonesia. Komponennya sendiri menggunakan mikrokontroler *ESP8266 module* yang dikaitkan dengan *infrared transmitter*, *infrared receiver*, dan *relay*. Untuk perancangan perintah verbal penulis merancang basis aturan untuk pola kata dasar dengan tahapan berupa mengkonversi kata yang diucapkan menjadi bentuk teks yang selanjutnya dilakukan proses penghapusan *Stopword* atau menghapus kata yang tidak perlu dan sering muncul pada suatu kalimat seperti penghubung, waktu, dan sebagainya serta pada tahap akhir dilakukan proses *stemming* atau menentukan kata dasar dari bentuk kata yang memiliki imbuhan dengan menerapkan salah satu algoritma yaitu algoritma Porter [8].

Penelitian yang dilakukan oleh Pungus dkk dengan judul *Smart Home* menggunakan *Speech Recognition* membahas pembuatan aplikasi *smart home* yang mengontrol peralatan elektronik berupa lampu, kunci pintu, dan TV dengan memanfaatkan

fitur *speech recognition*. Komponennya menggunakan *Digital Analog Converter* atau *DAC module* dan *Parallel Port*. Cara kerjanya yaitu pengguna memasukkan perintah suara seperti *keyword* dengan menggunakan *microphone* yang kemudian diproses oleh aplikasi *Smart home*. Selanjutnya DAC menerima input berupa sinyal digital dari aplikasi *Smart home*, sinyal digital ini di ubah menjadi sinyal analog oleh DAC. Sinyal analog yang berasal dari DAC akan mengoperasikan perangkat elektronik seperti TV, kunci pintu dan lampu [9].

Penelitian berikutnya dilakukan oleh Azka dkk yang berjudul Rancang Bangun Sistem Pengendali *Smart home* menggunakan Mikrokontroler dengan *Speech Command* Pada *Smartphone* Android, dimana membahas perancangan sistem *smart home* yang mengendalikan peralatan elektronik secara manual maupun dengan *voice command* melalui *smartphone* Android. Objek yang akan dioperasikan berupa lampu dan kipas angin yang dipasangkan sensor berupa sensor suhu dan kelembapan DHT11 untuk mendeteksi suhu dan kelembapan sekitar kipas angin, sensor cahaya LDR untuk mengukur intensitas cahaya sekitar lampu dan Sensor gas MQ-6 untuk mendeteksi adanya kebocoran gas. Selain itu menggunakan *relay module* untuk mengoperasikan lampu dan mikrokontroler Raspberry Pi 3 sebagai pusat pengolah perintah suara, sensor dan *relay*. Hasil pengujian berupa *smartphone* Android dapat mengendalikan peralatan elektronik secara terus menerus dengan tanpa jeda serta pengendalian alat elektronik dengan *voice command* mempunyai akurasi 100% [10].

Penelitian yang serupa dilakukan oleh Rizal dkk tentang Rancang Bangun *Digital Home Assistant* dengan Perintah Suara Menggunakan Raspberry Pi dan *Smartphone* membahas pembuatan *Smart home* pada perangkat elektronik seperti lampu, televisi, dan AC dengan teknologi *voice command* yang ada pada *smartphone* yakni Google *Speech API*. Suara yang diterima akan dikonversi ke dalam bentuk teks oleh Google *Speech API* selama terhubung dengan jaringan internet. Selanjutnya, teks yang berisi perintah tersebut diteruskan ke Raspberry pi untuk disimpan ke dalam *database*. Wemos mengambil perintah yang ada pada Raspberry Pi untuk memberikan sinyal kepada perangkat elektronik yang terhubung [11].

Penelitian lain yang juga terkait berupa penelitian yang dilakukan Hartono dkk tentang Pembuatan Sistem Rumah Pintar dengan *Voice Assistant* di Raspberry Pi. Sistem ini menggunakan sensor IR LED Emitter untuk pengendali TV dan AC, sensor suhu DHT11, sensor cahaya GY-302, *relay*, Google *Web*

*Speech API* untuk *speech / voice recognition*, serta Raspberry Pi dan Wemos D1 Mini ESP8266 sebagai mikrokontroler. Wemos digunakan karena memiliki fitur *wireless* sehingga dapat melakukan kontrol secara jarak jauh. Raspberry pi menerima input suara dari *microphone* yang akan diteruskan ke Google *Speech API* melalui internet, kemudian dikembalikan lagi ke Raspberry pi dalam bentuk text. Selanjutnya Web Server sebagai penghubung antara Raspberry pi dan Wemos sehingga ketika Raspberry pi ingin menerapkan perintah ke Wemos perlu melalui Web Server. Wemos disini mengontrol *relay* dan sensor IR LED *Emmitter* sehingga ketika perintah sampai ke Wemos, Wemos akan mengeksekusi *relay* dan sensor IR LED *Emmitter* sesuai dengan isi perintah yang diterima. Website sebagai sistem utama yang mengontrol peralatan elektronik seperti melihat status peralatan elektronik, mengendalikan peralatan elektronik secara *remote* ataupun menggunakan perintah suara [12].

Penelitian serupa dilakukan oleh Reza dkk dengan judul Kontrol Lampu Berbasis *Voice Command* Pada Raspberry Pi. Pada penelitian tersebut, pembuatan *voice command* memanfaatkan teknologi Alexa dari Amazon. Raspberry Pi yang telah dipasangkan Alexa *Voice Service* menerima *keyword* dari *microphone* dimana *keyword* tersebut oleh Alexa *Voice Service* dikirim ke Alexa *Skills Kit*. Alexa *Skills Kit* kemudian mengirim *keyword* ke Amazon *Web Service* Lamba untuk membentuk format data JSON agar *keyword* tersebut dapat dikenali oleh sistem. Selanjutnya data tersebut di *publish* ke broker MQTT. Terakhir, sistem akan melakukan *subscribe* pada data tersebut sebagai tindakan yang perlu dieksekusi, dengan kata lain *relay* akan melakukan tindakan sesuai dengan isi dari data tersebut. Hasil uji yang didapatkan berupa tingkat akurasi dalam mengontrol *relay* melalui perintah suara yang diterjemahkan sebanyak 95,8% [13].

Penelitian yang dilakukan oleh Kholili dkk tentang Perancangan Sistem Keamanan Pada *Smart Home* Menggunakan *Voice Command* dengan Konektivitas Bluetooth membahas tentang perancangan sistem keamanan yang terdapat pada rumah pintar dengan menggunakan teknologi perintah suara atau *voice command* yang ada pada *smartphone* serta konektivitas Bluetooth yang dapat mengendalikan *solenoid door lock*, PIR, dan RTC. Perangkat keras yang digunakan berupa Mikrokontroler berupa Arduino Uno, *Solenoid door lock* yang berfungsi mengunci pintu, sensor PIR atau *Passive Infra-Red* yang berfungsi mendeteksi jumlah orang dalam rumah, RTC atau *Real Time Clock* untuk memeriksa waktu *real*

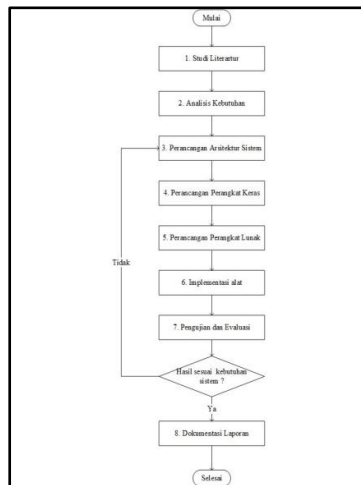
time serta *Bluetooth module* berfungsi sebagai media komunikasi aplikasi *smartphone* dan sistem serta *relay* yang mengatur tegangan *adaptor* ke *solenoid door lock* [14].

Penelitian berikutnya dilakukan oleh Zulius yang berjudul *Perancangan Smart Home Controlling Via Voice Activation Menggunakan Arduino Uno Pada Mts Al Hikmah Jamburejo Kabupaten Musi Rawas* membahas perancangan rumah pintar yang mengendalikan perangkat elektronik seperti lampu hanya dengan mengenali perintah suara yang di masukkan pengguna. Sistem ini terdiri dari *Arduino Board*, *Bluetooth HC-5 module* sebagai komunikasi data antara *Bluetooth* pada *smartphone* Android dan *arduino module*, dan aplikasi *voicetooth* untuk pembuatan *voice recognition* yang terdapat di *smartphone* android. Suara akan di-input ke dalam *voicetooth* yang ada di *smartphone*, kemudian suara di teruskan ke *arduino* melalui *Bluetooth module* yang menghubungkan *Bluetooth smartphone* Android dengan *arduino module*, terakhir *arduino* mengolah masukkan yang akan ditampilkan ke lampu LED [15].

### 3. METODE PENELITIAN

#### 3.1. Rencana Pelaksanaan

Penelitian *Smart Home* Berbasis Kendali Suara Menggunakan *Google AIY Voice Kit* dan *Relay Module* ini terdiri dari beberapa tahapan yang ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Rencana Pelaksanaan Penelitian

Adapun penjelasan mengenai diagram tahapan penelitian *Smart Home* Berbasis Kendali Suara Menggunakan *Google AIY Voice Kit* dan *Relay Module* yang terdapat pada Gambar 1 adalah sebagai berikut:

1. Tahap studi literatur merupakan tahap dimana dilakukan pengumpulan sumber-sumber yang berkaitan dengan penelitian ini berupa skripsi, buku,

jurnal ilmiah dan sumber lainnya bertujuan untuk mendapatkan gambaran umum tentang penelitian yang dilakukan serta melihat kelebihan dan kekurangan dari penelitian yang sebelumnya telah dilakukan.

2. Tahap analisis kebutuhan merupakan tahap dimana dilakukan analisis terkait kebutuhan yang diperlukan dalam penelitian *Smart Home* Berbasis Kendali Suara Menggunakan *Google AIY Voice Kit* dan *Relay Module* yang akan dilakukan.

3. Tahap perancangan arsitektur sistem merupakan tahap dimana arsitektur keseluruhan sistem beserta cara kerja sistem *Smart Home* Berbasis Kendali Suara Menggunakan *Google AIY Voice Kit* dan *Relay Module* di rancang.

4. Tahap perancangan perangkat keras merupakan tahap dimana dilakukan perancangan pada struktur perangkat keras yang dibutuhkan oleh sistem.

5. Tahap perancangan perangkat lunak merupakan tahap dimana dilakukan pembuatan sebuah *website* yang berfungsi menampilkan data *log* pada proses *logging* berupa data waktu, kalimat perintah, suhu, kelembapan udara dan intensitas cahaya yang masuk. Selanjutnya *website* tersebut akan dimasukkan ke perangkat *Google AIY Voice Kit*.

6. Tahap implementasi merupakan tahap dimana penyusunan seluruh perangkat berdasarkan hasil rancangan yang telah dibuat, penyusunan kalimat perintah yang akan di masukkan ke *Google AIY voice kit* serta mengaplikasikan *MQTT*.

7. Tahap pengujian dan evaluasi merupakan tahap dilakukan pengujian pada sistem yang dibuat dimana jika sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah dianalisis maka dilanjutkan ke tahap berikutnya. Jika tidak, maka akan dilakukan perubahan pada tahap perancangan arsitektur.

8. Tahap dokumentasi laporan merupakan tahap dimana dilakukan pendataan pada hasil pengujian dan evaluasi sistem yang telah dilakukan.

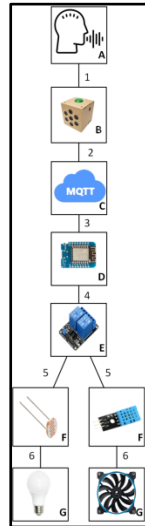
#### 3.2. Analisis Kebutuhan Sistem

Tahap berikutnya berupa tahap analisis kebutuhan sistem yang menganalisis alat dan bahan berupa perangkat keras dan perangkat lunak yang diperlukan untuk pembuatan dan pengembangan sistem. Adapun perangkat yang diperlukan adalah sebagai berikut :

1. Wemos D1 Mini
2. *Google AIY voice kit*
3. *Relay module 2 channel*
4. Sensor LDR
5. Sensor DHT11

6. lampu LED
7. kipas angin komputer 12 volt DC
8. *breadboard*
9. Laptop

### 3.3. Rancangan Arsitektur Sistem



Gambar 2. Arsitektur Sistem

Pada Gambar 2 merupakan arsitektur secara keseluruhan dari *Smart Home* Berbasis Kendali Suara Menggunakan Google AIY Voice Kit dan *Relay Module*. Adapun untuk masing-masing proses pada Gambar 2 akan dijelaskan sebagai berikut:

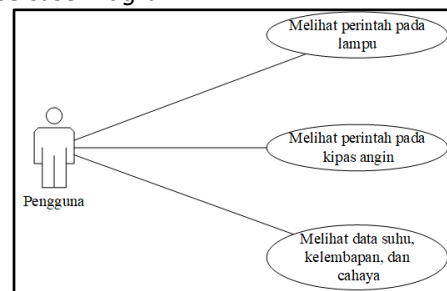
1. Pengguna memasukkan *input* berupa perintah suara (A), yang kemudian perintah suara (A) tersebut diterima oleh Google AIY voice kit (B).
2. Setelah perintah suara (A) masuk, perintah tersebut diolah oleh Google AIY voice kit (B) dan dikirim ke MQTT broker (C). Pada Raspberry Pi Google AIY voice kit sendiri dilakukan instalasi *web server* yang telah dibentuk untuk digunakan dalam menampilkan data berupa kalimat perintah yang telah dilakukan oleh pengguna.
3. Proses selanjutnya berupa MQTT broker (C) mengirim perintah yang diterima ke Wemos D1 Mini (D) dimana Wemos (D) mengolah perintah tersebut menjadi perintah ke *relay* sesuai dengan isi perintah yang diberikan. Proses pengiriman perintah melalui MQTT juga dapat dilakukan dengan internet atau hanya dengan *router wireless LAN*.
4. Berikutnya Wemos D1 Mini (D) mengirim perintah yang diolah menjadi perintah ke *relay* (E) dimana *relay* (E) menerima perintah tersebut dan mengendalikan alat elektronik lampu (G) dan kipas angin (G) sesuai dengan isi perintah yang diberikan.

5. Proses kelima berupa alat elektronik lampu (G) maupun kipas angin (G) dikendalikan oleh *relay* (E) sesuai dengan perintah yang diberikan.
6. Sensor DHT11 (F) sendiri digunakan untuk mendeteksi perubahan suhu dan kelembapan udara disekitar serta sensor LDR (F) untuk mendeteksi intensitas cahaya disekitar.

### 3.4. Perancangan Perangkat Lunak

Pada tahap rancangan perangkat lunak ini berisi pembuatan *website* yang akan dimasukkan ke Google AIY voice kit, dimana *website* ini berfungsi untuk menampilkan kalimat perintah, suhu, kelembapan dan cahaya yang telah dikirim.

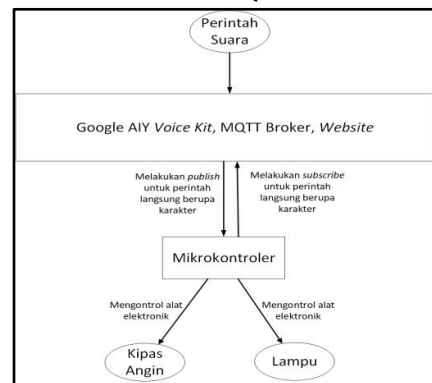
#### 1. Use case Diagram



Gambar 3. Use Case Diagram

Pada Gambar 3 merupakan *use case diagram* pada *website* yang dibangun untuk proses *logging* pada penelitian ini, dimana *user* dapat melihat kalimat perintah, suhu, kelembapan udara, dan intensitas cahaya yang telah dikirim.

#### 2. Rencana Komunikasi MQTT

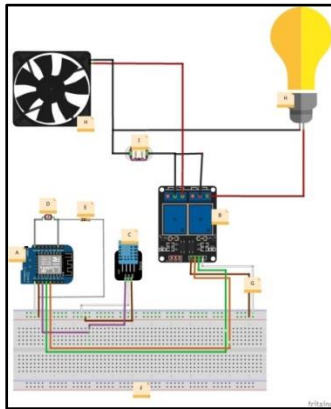


Gambar 4. Rancangan Komunikasi MQTT

Pada Gambar 4 merupakan rancangan dari alur kerja komunikasi MQTT dimana perintah suara dari pengguna diterima oleh Google AIY voice kit yang akan dikirim ke MQTT broker. MQTT broker melakukan *publish* perintah langsung dalam bentuk karakter ke mikrokontroler. Mikrokontroler melakukan *subscribe* pada perintah tersebut yang selanjutnya perintah tersebut dijalankan melalui *relay*. Kalimat perintah yang telah dijalankan akan

disimpan dan ditampilkan pada *website* melalui mikrokontroler.

### 3.5. Perancangan Perangkat Keras



Gambar 5. Rancangan Perangkat Keras

Pada Gambar 5 merupakan rancangan perangkat keras yang digunakan pada penelitian ini. Perangkat keras pada rancangan ini terdiri dari Wemos D1 Mini (A), *relay 2 channel* (B), sensor DHT11 (C) dan LDR (D) dengan resistor (E) dan steker (I). *Relay 2 channel* (B) dan sensor DHT11 (C) dihubungkan ke Wemos D1 Mini (A) melalui *breadboard* (F) dan kabel *jumper* (G). Sedangkan sensor LDR (D) dihubungkan ke Wemos D1 Mini (A) melalui resistor (E). Sensor DHT11 (C) dan sensor LDR (D) mengirim *input* dalam bentuk analog ke Wemos (A). Untuk mengendalikan alat elektronik berupa lampu (H) dan kipas angin (H) dilakukan dengan pemberian perintah oleh pengguna dimana perintah tersebut akan diterima oleh Wemos (A) yang selanjutnya akan diproses menjadi perintah ke *relay* (B) sesuai dengan isi perintah yang diberikan. Adapun steker (I) berfungsi sebagai perangkat yang menghubungkan alat elektronik dan *relay* (B) ke arus listrik. Lampu (H) dan kipas angin komputer (H) yang digunakan sama-sama memakai tegangan 12 volt dengan tipe DC (*direct current*).

### 3.6. Implementasi Sistem

Pada tahap implementasi sistem, dilakukan penerapan pada perangkat keras dan perangkat lunak yang telah dirancang sebelumnya berupa penyusunan perangkat keras dan pembangunan perangkat lunak.

#### 1. Penyusunan Perangkat Keras

Pada tahap ini, perangkat keras yang terdiri atas *breadboard*, *relay module 2 channel*, lampu LED, kipas angin DC 12 volt dengan kabel pinout, sensor LDR dengan resistor, dan sensor DHT11 akan dihubungkan ke Wemos D1 Mini menggunakan kabel *jumper*. Proses ini sesuai dengan rancangan perangkat

keras yang telah dibuat pada tahap perancangan perangkat keras.

#### 2. Penyusunan Perangkat Lunak

Pada tahap ini dibuat sebuah *website* yang akan dipasang pada Raspberry Pi Google AIY *voice kit* dimana *website* tersebut menampilkan *log* data kalimat perintah suara, suhu, kelembapan udara dan intensitas cahaya yang dikirim oleh Wemos.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap ini, yang dibahas yaitu hasil dari penelitian yang telah dilakukan.

### 4.1. Implementasi Sistem

Pada tahap implementasi sistem ini, akan membahas beberapa hal yaitu seperti implementasi penyusunan perangkat keras, implementasi pembuatan perangkat lunak, dan implementasi sistem yang telah seperti pada rancangan yang telah dibuat pada bab sebelumnya.

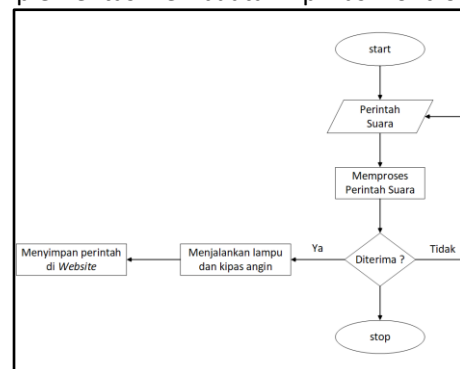
#### 1. Implementasi Penyusunan Perangkat Keras



Gambar 6. Penyusunan Perangkat Keras

Pada Gambar 6 diatas merupakan implementasi dari perangkat keras dari penelitian ini yang berjudul "*Smart Home* Berbasis Kendali Suara Menggunakan Google AIY *Voice Kit* dan *Relay Module*". Komponen yang terdapat pada penelitian ini berupa Wemos D1 Mini, *Relay 2 Channel*, sensor LDR, sensor DHT-11, lampu LED, dan kipas angin DC 12 volt yang sesuai pada gambar diatas.

#### 2. Implementasi Pembuatan Aplikasi Kontrol



Gambar 7. Alur Kerja Kontrol Aplikasi

Pada Gambar 7 diatas merupakan alur *flowchart* sistem yang dibuat dimana tahapannya,



pertama pengguna memasukkan kata kunci yang telah ditetapkan ke *database* yang sudah di-*install* pada Google AIY Voice Kit. Berikutnya pengguna memberi perintah suara pada Google AIY Voice Kit dimana perintah tersebut diterima oleh perangkat Google AIY Voice Kit, diolah dan dikirim ke Wemos. Jika perintah suara tersebut diterima, maka sistem akan menjalankan perintah tersebut seperti menyalakan atau mematikan alat elektronik lampu dan kipas angin, selanjutnya menyimpan perintah yang diberikan ke *website*. Jika tidak, maka pengguna akan memberikan perintah suara kembali hingga perintah suara tersebut diterima oleh sistem. Pada pembangunan kontrol aplikasi menggunakan Arduino IDE sebagai IDE dengan bahasa yang digunakan yaitu bahasa C. Dalam pembangunan kontrol aplikasi dimana agar Wemos dan Google AIY Voice Kit dapat terhubung, digunakan protokol MQTT sehingga dapat mengendalikan lampu dan kipas angin.

### 3. Implementasi Website

Pada tahap ini, dimana dibangunnya sistem informasi yang berfungsi untuk menyimpan dan menampilkan data perintah suara dan data sensor yang telah masuk di *database* serta tempat mengatur kata kunci atau *keyword* yang ingin digunakan ketika pengguna akan memberikan perintah suara ke perangkat.

Waktu	Perintah	Suhu	Kelembapan
29-11-2021 13:47:33	hidupin kipas	30	60

Gambar 8. Halaman Data Perintah Pada Kipas Angin

Pada Gambar 8 merupakan halaman yang menampilkan data kalimat perintah dan sensor DHT-11 yang dijalankan pada kipas dimana disimpan di *database*.

Waktu	Perintah	Cahaya
2021-11-29 13:47:33	Nyalakan Lampu	233
2021-12-01 13:47:33	matikan Lampu	100
2021-12-05 10:52:30	hidupkan lampu	125

Gambar 9. Halaman Data Perintah Pada Lampu

Pada Gambar 9 merupakan halaman yang menampilkan data kalimat perintah dan sensor LDR yang dijalankan pada lampu dimana disimpan di *database*.

Tipe Alat	Jenis Perintah	Kata kunci 1	Kata kunci 2	Ubah kata kunci
Lampu	hidup di lampu	hidup	lampu	Ubah
Kipas	tolong matikan kipas	tidur	kipas	Ubah

Gambar 10. Halaman *Keyword* Perintah

Pada Gambar 10 merupakan halaman yang menampilkan *keyword* perintah yang dapat digunakan dalam mengendalikan lampu dan kipas angin dimana disimpan di *database*.

## 4.2. Pengujian dan Analisis Sistem

### 1. Pengujian Keseluruhan Sistem

Pada tahap pengujian keseluruhan sistem dimana dilakukan pengujian terhadap semua alat yang digunakan, mulai dari Google AIY Voice Kit yang menerima perintah suara sampai perintah tersebut dijalankan melalui *relay*. Pengujian yang dilakukan berupa pengujian terhadap jarak jangkauan perangkat dan akurasi perangkat dalam menerima perintah suara hingga perintah dijalankan melalui *relay*.



Gambar 11. Pengujian Jarak Jangkauan Perangkat

Pada Gambar 11 merupakan pengujian terhadap jarak jangkauan perangkat dengan pengguna yang memberi perintah suara.

TABEL I. PENGUJIAN JARAK PERINTAH SUARA TERDETEKSI

Penguji	Kondisi	Jarak (m)			
		1	2	3	>3
Pengguna 1	Noise	√	√	x	x
		√	x	√	x
		x	√	x	x
	Tanpa noise	√	√	√	√
		√	√	√	x
		√	√	x	x

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan pada Tabel 1 dimana pengujian dilakukan oleh 1 orang dengan jarak yang diuji yaitu jarak 1 meter, 2 meter, 3 meter, dan jarak lebih dari 3 meter dengan masing-masing dalam kondisi *noise* dan tanpa *noise*. Setiap jarak memiliki kesempatan percobaan sebanyak 3 kali dalam memberikan perintah kepada perangkat lampu atau kipas angin. Adapun hasil yang didapatkan dari percobaan yang diberikan berupa, pada kondisi *noise* dengan jarak 1 meter dan 2 meter ditemukan kegagalan sebanyak satu kali yaitu pada percobaan ketiga dan kedua. Pada jarak 3 meter dengan kondisi *noise* terdapat dua kali kegagalan yakni pada percobaan pertama dan ketiga. Sedangkan pada jarak lebih dari 3 meter kondisi *noise* terjadi kegagalan pada tiga kali percobaan.

Pada kondisi tanpa *noise* dengan jarak 1 meter dan 2 meter, tidak ada kegagalan yang ditemukan pada setiap percobaan dari kalimat perintah yang diucapkan ke Google AIY Voice Kit serta perintah tersebut juga disimpan ke *database* dan berhasil dijalankan *relay* melalui wemos. Pada jarak 3 meter kondisi tanpa *noise* ditemukan adanya kegagalan pada percobaan ketiga. Sedangkan pada jarak lebih dari 3 meter kondisi tanpa *noise* kegagalan terjadi sebanyak dua kali percobaan yaitu di percobaan kedua dan ketiga. Adanya hasil yang gagal pada beberapa jarak baik kondisi *noise* dan tanpa *noise* disebabkan karena kalimat perintah yang diucapkan pengguna tidak sama dengan yang diterima oleh Google AIY Voice Kit sehingga perintah untuk mengendalikan lampu atau kipas tidak dapat dijalankan. Persentase keberhasilan pengujian yang didapatkan pada jarak jangkauan dengan kondisi *noise* yaitu sebesar 41,6 % dan 75 % untuk jarak jangkauan dengan kondisi tanpa *noise*.

TABEL II. PENGUJIAN PADA KONDISI NOISE DAN TANPA NOISE

Penguji	Kasus Pengujian	Percobaan		
		1	2	3
Pengguna 1	Noise 1	x	x	x
	Noise 2	x	√	√
Pengguna 2	Tanpa noise	√	√	√

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan pada Tabel 2 dimana pengujian dilakukan oleh 2 orang dengan kondisi *noise* dan tanpa *noise*. Masing – masing kondisi memiliki kesempatan percobaan sebanyak 3 kali dalam memberikan perintah kepada perangkat lampu atau kipas angin. Pada kondisi *noise* terdapat 2 perlakuan yang diberikan yaitu kondisi *noise* yang bersumber dari lagu dan orang berisik. Adapun hasil yang didapatkan dari percobaan yang diberikan berupa, pada percobaan

dengan kondisi *noise* 1 yaitu *noise* dari lagu ditemukan kegagalan selama 3 kali percobaan. Pada percobaan dengan kondisi *noise* 2 yaitu *noise* dari orang berisik ditemukan kegagalan pada percobaan pertama.

Sedangkan pada kondisi tanpa *noise*, tidak ada ditemukan kegagalan pada setiap percobaan dan setiap perintah tersebut disimpan ke *database*. Adanya kegagalan yang ditemukan pada kondisi *noise* dikarenakan pada kondisi *noise* kalimat perintah yang diucapkan menjadi tidak jelas sehingga hasil yang diterima Google AIY Voice Kit berbeda dengan yang diucapkan pengguna. Persentase keberhasilan yang didapatkan pada kondisi *noise* sebesar 33,3% dan tanpa *noise* sebesar 100%.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan bahwa :

1. Pengujian perangkat keras pada sensor dan *relay* dalam fungsi menjalankan perangkat elektronik lampu dan kipas angin berjalan sesuai dengan yang diharapkan.
2. Pengujian pada sistem *website* seperti menampilkan data kalimat perintah lampu dan kipas angin, mengatur *keyword* perintah untuk mengendalikan lampu dan kipas angin berjalan sesuai yang diharapkan.
3. Berdasarkan pengujian tentang jarak jangkauan yang dibutuhkan dalam mengendalikan lampu atau kipas menggunakan perintah suara didapatkan hasil bahwa baik pada kondisi *noise* dan tanpa *noise*, jarak mempengaruhi tingkat keberhasilan dalam mengendalikan perangkat dimana semakin dekat jarak antara pengguna dengan perangkat maka perangkat akan lebih mudah dalam menerima perintah suara pengguna dibandingkan dengan jarak yang lebih jauh.
4. Berdasarkan pengujian tentang Google AIY Voice Kit dalam menerima perintah suara menjalankan lampu atau kipas angin dengan kondisi *noise* dan tanpa *noise*, didapatkan hasil bahwa Google AIY Voice Kit akan lebih mudah dalam menerima perintah suara dalam kondisi tanpa *noise* dibandingkan dengan kondisi *noise*, hal ini dikarenakan perintah suara pengguna yang diucapkan lebih jelas diterima oleh Google Aiy Voice Kit. Pada kondisi *noise* sendiri juga mempengaruhi akurasi keberhasilan dalam menerima perintah suara, dimana semakin bising suara maka perangkat akan semakin sulit dalam menerima perintah suara.



5. Persentase keberhasilan yang didapatkan pada penelitian yang telah dilakukan yaitu untuk jarak dengan kondisi *noise* sebesar 41,6 % dan tanpa *noise* sebesar 75 %, pada kondisi *noise* sebesar 33,3 % dan kondisi tanpa *noise* sebesar 100 %.

## 5.2. Saran

Untuk pengembangan lebih lanjut yang dilakukan pada penelitian ini kedepannya, agar dapat mempertimbangkan saran – saran sebagai berikut :

1. Komponen microphone Google AIY *Voice Kit* perlu ditingkatkan lagi agar tingkat akurasi dan jarak jangkauan dalam menerima perintah suara meningkat.
2. Sistem diharapkan kedepannya mempunyai fitur otomatis dalam mengendalikan perangkat lampu dan kipas angin.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. E. Prasetyo *et al.*, "Sistem Smart Home menggunakan IoT," *Telcomatics*, vol. 7, no. 1, p. 24, 2022, doi: 10.37253/telcomatics.v7i1.6763.
- [2] N. Anggriani Saputri, P. Dwi Wahyuni, P. Silalahi, and P. Manufaktur Negeri Bangka Belitung, "Smart Home Menggunakan Instruksi Suara," *Pros. Semin. Nas. Inov. Teknol. Terap.*, pp. 22–28, 2022.
- [3] A. K. Azzam, W. Kurniawan, M. Hannats, and H. Ichsan, "Implementasi Pengontrolan Smart Home Menggunakan Voice Command Pada Facebook Messenger," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput. Univ. Brawijaya*, vol. 3, no. 5, pp. 4259–4266, 2019.
- [4] M. A. Latief, "Voice Command Pengendali Perangkat Elektronik Rumah Tangga Menggunakan Raspberry Pi," *Tek. Inform. Fak. Sains dan Teknol.*, 2015.
- [5] M. Yuan, "Getting to know MQTT, Why MQTT is one of the best network protocols for Internet of Things," 2017. [www.ibm.com](http://www.ibm.com) (accessed May 12, 2017).
- [6] A. Rahayu and H. Hendri, "Sistem Kendali Rumah Pintar Menggunakan Voice Recognition Module V3 Berbasis Mikrokontroler dan IOT," *JTEV (Jurnal Tek. Elektro dan Vokasional)*, vol. 6, no. 2, p. 19, 2020, doi: 10.24036/jtev.v6i2.108347.
- [7] M. S. Hasibuan, "Prototype Smart Home With Voice Recognition Berbasis Arduino Uno," *Algoritma. J. Ilmu Komput. Dan Inform.*, vol. 3, no. 1, p. 63, 2019, doi: 10.30829/algoritma.v3i1.4440.
- [8] W. A. Vincent, I. P. Satwika, and ..., "Implementasi Speech Recognition Dalam Melakukan Automasi Pada Perangkat Elektronik Rumah Menggunakan ESP8266," *Progresif J. Ilm.* ..., pp. 13–24, 2020, [Online]. Available: <http://ojs.stmik-banjarbaru.ac.id/index.php/progresif/article/view/424>.
- [9] S. Pungus, K. Hasyim, and M. Sigar, "Smart Home Menggunakan Speech Recognition," *Konf. Nas. Sist. Inf.*, p. 6, 2012.
- [10] A. R. Azka, E. D. Marindani, and R. D. Nyoto, "Rancang Bangun Sistem Pengendali Smarthome menggunakan Mikrokontroler dengan Speech Command pada Smarthome Android," *J. Sist. dan Teknol. Inf.*, vol. 6, no. 2, p. 82, 2018, doi: 10.26418/justin.v6i2.24643.
- [11] I. F. Rizal, I. W. A. Arimbawa, and R. Afwani, "Rancang Bangun Digital Home Assistant dengan Perintah Suara Menggunakan Raspberry Pi dan Smartphone (Design and Built Digital Home Assistant with Voice Commands Using Raspberry Pi and Smartphone)," *J-Cosine*, vol. 2, no. 2, pp. 127–134, 2018, [Online]. Available: <http://jcosine.if.unram.ac.id/>.
- [12] F. Hartono, R. Lim, and L. P. Dewi, "Pembuatan Sistem Rumah Pintar dengan Voice Assistant," *J. Infra*, vol. 8, no. 1, 2018.
- [13] M. I. Reza, S. R. Akbar, and H. Fitriyah, "Kontrol Lampu Berbasis Voice Command Pada Raspberry Pi," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput. Univ. Brawijaya*, vol. 2, no. 9, pp. 3124–3133, 2018.
- [14] M. Kholili, A. Putra, S. R. Akbar, and G. E. Setyawan, "Perancangan Sistem Keamanan Pada Smart Home Menggunakan Voice Command Dengan Konektivitas Bluetooth," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput. Univ. Brawijaya*, vol. 2, no. 12, pp. 7417–7426, 2018, [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/download/3961/1578/>.
- [15] A. Zulius, "Perancangan Smart Home Controlling Via Voice Activation Menggunakan Arduino UNO pada MTS Al Hikmah Jamburejo Kabupaten Musi Rawas," *Jti*, vol. 8, no. 2, pp. 1–9, 2016.