

PERANCANGAN SISTEM PENJADWALAN TV DAN AC MENGUNAKAN GOOGLE AIY VOICE KIT MELALUI MQTT

TELEVISION AND AIR CONDITIONER SCHEDULING SYSTEM USING GOOGLE AIY VOICE KIT VIA MESSAGE QUEUING
TELEMETRY TRANSPORT

Irma Fajriati, I Gde Putu Wirarama Wedaswhara Wirawan*, Ahmad Zafrullah Mardiansyah

^[1]Dept Informatics Engineering, Mataram University
Jl. Majapahit 62, Mataram, Lombok NTB, INDONESIA
Email: fajriatirma@gmail.com, : [wirarama, zaf]@unram.ac.id

Abstract

From the results of filling out questionnaires conducted by several respondents regarding the use of remote control to operate electronic devices in this case TV and air conditioning, 46.2% of people still often forget to turn off their electronic devices where some of the causes are forgetting to turn off electronic devices because there is a condition that is not unexpected and some have a habit of leaving electronic devices on even when not in use. In addition, there are also some problems experienced by users in using the remote control for the operation of their electronic devices, namely a remote control whose battery power runs out easily, a remote control that is easily damaged, a remote control that often forgets to put it, and a remote control that must be used in a straight line with electronic device. The use of voice commands in the operation of electronic devices is currently in great demand because of the easy way of operating the system and does not require a lot of energy, making voice commands very suitable for home automation. In this research, Google AIY Voice Kit is used to create a home device scheduling system, in this case TV and air conditioner, by giving commands via speech recognition or voice recognition through the MQTT protocol so as to facilitate the control process in using home devices without using a remote control. Testing on this scheduling system went smoothly, because the voice commands given through the Google AIY Voice Kit were successfully stored into the database and successfully executed according to a predetermined schedule. Meanwhile, in testing for the entire system, 6 respondents were tested with good test results and in accordance with the expected results, namely the Google AIY Voice Kit can convert voice commands into command sentences stored on the website. The result of the accuracy of the voice command conversion success is 92.1%. There are several things that cause system failure in the process of receiving voice commands including, spoken voice commands are not very clear, users give voice commands in low tones, and the distance between the user and the Google AIY Voice Kit is too far.

Keyword: Google AIY Voice Kit, Smart Home, Infrared Module, MQTT, Speech Recognition, Internet of Things

*Penulis Korespondensi

I. PENDAHULUAN

Teknologi Rumah Pintar atau lebih dikenal dengan *smart home* merupakan suatu aplikasi penggabungan antara teknologi dan pelayanan yang dikhususkan pada lingkungan rumah yang menggunakan fungsi tertentu dengan tujuan meningkatkan keamanan, efisiensi, dan kenyamanan penghuninya [1]. Dalam aktifitas sehari – hari tentunya tidak lepas dari penggunaan perangkat elektronik seperti penggunaan Televisi dan AC. Pada umumnya, penggunaan perangkat elektronik rumah menggunakan *remote control* yang memang sudah menjadi satu kesatuan dengan perangkat elektronik tersebut.

Penggunaan teknologi *Internet of Things* adalah dengan memanfaatkan suatu bahasa pemrograman dimana cara setiap perintah tersebut menghasilkan suatu

interaksi antar mesinnya sudah terhubung secara otomatis tanpa campur tangan manusia. Fungsi dari manusia sendiri adalah hanya mengendalikan atau mengatur serta mengawasi mesin – mesin yang dikendalikan tersebut dapat bekerja secara langsung [2].

Penggunaan perintah suara dalam pengoperasian perangkat elektronik saat ini sudah banyak diminati karena cara pengoperasian sistemnya yang mudah dan tidak membutuhkan banyak tenaga sehingga menjadikan perintah suara sangat cocok digunakan untuk sistem *home automation* [3]. *Google AIY Voice Kit* merupakan suatu produk *Google* berbentuk *AIY Kit*. *Google AIY* ini terdiri dari 2 macam yaitu *AIY Vision* dan *AIY Voice Kit*. *AIY Vision* ini digunakan untuk membuat kamera pintar sedangkan *AIY Voice Kit* digunakan untuk speaker pintar. Penggunaan teknologi *Google AIY Voice Kit* disini dapat digunakan untuk membuat sistem penjadwalan perangkat rumah

dengan cara memberikan perintah melalui *speech recognition* atau pengenalan suara [4].

Pada penelitian ini akan dilakukan percobaan pada perangkat elektronik TV dan AC dimana kedua perangkat tersebut bekerja menggunakan *infrared module*. *Infrared module* terdiri dari 2 jenis yaitu *infrared receiver* dan *infrared transmitter*. *Infrared receiver* berfungsi sebagai input dalam aplikasi transmisi data nirkabel misalnya sistem pengaman, *robotic*, dan lainnya. Sedangkan *infrared transmitter* adalah kebalikan dari *infrared receiver* yaitu berfungsi sebagai output. Penggunaan *Infrared receiver* disini digunakan untuk mengambil status dari TV dan AC yang akan digunakan dalam sistem penjadwalan ini. Untuk *infrared transmitter*, digunakan untuk mengirimkan perintah ke TV dan AC untuk dijalankan sesuai dengan jadwal yang sudah ditentukan [5].

MQTT atau *Message Queue Telemetry Transport* merupakan *protocol* komunikasi data dari mesin ke mesin yang berada di *application layer* dan bersifat *lightweight message* yaitu MQTT dapat berkomunikasi dengan mengirimkan data pesan yang berukuran kecil, sehingga dapat bekerja dalam lingkungan yang memiliki sumber daya terbatas [6].

Penggunaan energi listrik yang tidak efisien dipengaruhi oleh salah satu factor internal yaitu lupa mematikan perangkat elektronik dan sudah menjadi kebiasaan membiarkan perangkat elektronik tetap menyala meskipun tidak digunakan. Pemerintah melakukan kampanye untuk penghematan energi listrik, akan tetapi masyarakat tidak merespon yang mengakibatkan terjadi penggunaan energi listrik secara tidak efisien [7].

Dari hasil pengisian kuisisioner yang dilakukan beberapa responden mengenai penggunaan *remote control* untuk mengoperasikan perangkat elektronik dalam hal ini TV dan AC, 46,2% orang masih sering lupa untuk mematikan perangkat elektroniknya dimana beberapa penyebabnya yaitu memang lupa mematikan perangkat elektronik dikarenakan ada suatu kondisi yang tidak terduga dan ada pula yang sudah menjadi kebiasaan membiarkan perangkat elektronik tetap menyala meskipun tidak digunakan. Selain itu juga terdapat beberapa masalah yang dialami oleh pengguna dalam menggunakan *remote control* untuk pengoperasian perangkat elektroniknya yaitu *remote control* yang daya baterainya mudah habis, *remote control* yang mudah rusak, *remote control* yang sering lupa ditaruh dimana maupun *remote control* yang harus digunakan secara garis lurus dengan perangkat elektroniknya. Pada pengoperasian TV, fitur yang paling sering digunakan pengguna adalah mengganti channel.

Dari permasalahan demikian, maka akan dilakukan "Perancangan Sistem Penjadwalan TV dan AC Menggunakan *Google Aiy Voice Kit* Melalui MQTT" dimana sistem penjadwalan ini dilakukan untuk mengatur jadwal pengoperasian perangkat elektronik menggunakan

Google Aiy Voice Kit. Proses penjadwalan ini juga menggunakan modul *infrared* yaitu dilakukan pada perangkat elektronik TV dan AC. Sistem penjadwalan ini lebih difokuskan pada *automation* dan *scheduling* yaitu pengotomatisan dan penjadwalan kapan perangkat elektronik akan beroperasi.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian yang dilakukan oleh Jacqueline, dkk. pada tahun 2017 mengimplementasikan sensor PIR sebagai pendeteksi adanya Gerakan didalam rumah. Penelitian ini dilakukan untuk membantu pemilik rumah menjaga keamanan rumah apabila rumah ditinggalkan dalam keadaan kosong. Penelitian ini merancang alat yang dapat mendeteksi pergerakan yang terjadi didalam rumah dengan menggunakan metode Rekayasa Perangkat Lunak (RPL) serta menggunakan metode Prototipe. Ketika pemilik rumah sedang tidak ada dirumahnya, maka sistem ini akan diaktifkan secara manual supaya dapat mendeteksi setiap Gerakan yang terjadi didalam rumah ketika pemilik rumah sedang tidak berada didalam rumah. Metode prototipe yang digunakan dalam proses penelitian ini digunakan serta dievaluasi oleh para pengguna yang akan memberikan *feedback* mengenai apa saja syarat yang akan digunakan. Sedangkan untuk jenis data pada penelitian ini yaitu menggunakan data sekunder, yang merupakan data yang sudah ada dalam bentuk laporan atau hasil penelitian yang telah dilakukan [8].

Pada tahun 2019, Cherli melakukan penelitian mengenai pengendalian perangkat elektronik menggunakan *voice control*. Penelitian ini dilakukan untuk membantu manusia dalam mengendalikan peralatan elektronik yang ada dirumah baik pada saat tidak berada dirumah ataupun saat berada dirumah. Penelitian ini diharapkan dapat membantu manusia dalam menghemat waktu dan menghemat energi listrik tanpa harus berpindah tempat untuk mengendalikan peralatan elektronik. Pengendalian peralatan elektronik ini menggunakan perintah suara yang dimana memudahkan manusia seperti pada saat kondisi tubuh sedang kurang sehat, maka tidak perlu berpindah tempat untuk mengendalikan peralatan elektronik yang ada dirumah. Dalam penelitian ini, Cherli mengimplementasikan sebuah perangkat elektronik yang berbasis NodeMCU untuk mengendalikan perangkat elektronik menggunakan perintah suara (*Voice control*) melalui *Google Assistant* yang sudah ada pada android. Penelitian ini dilakukan bukan untuk menggantikan adanya sacral pada peralatan elektronik, namun penelitian ini dilakukan agar dapat mengendalikan peralatan elektronik dengan mudah sehingga dapat membantu manusia dalam menghemat waktu, tenaga, dan kondisi tubuh yang kurang sehat. Pengendalian peralatan elektronik ini juga dapat dilakukan pada saat sedang berada diluar rumah. Seperti misalnya

pemilik rumah lupa mematikan peralatan elektronik pada saat bepergian, maka pemilik rumah tersebut dapat mengendalikan peralatan elektronik tersebut melalui smartphone yang sudah tersambung dengan peralatan elektronik yang ada dirumahnya [11].

Penelitian terkait lainnya juga pernah dilakukan oleh Abdur Rochman pada tahun 2017 mengenai penggunaan protokol MQTT pada *smartphone* untuk sistem kendali berbasis mikrokontroler. Penelitian yang dilakukan Abdur Rochman ini memilih menggunakan protokol MQTT untuk dijadikan protokol aplikasi pada jaringan IoT dikarenakan protokol MQTT menggunakan energi yang sangat sedikit dibandingkan dengan protokol lainnya. Selain itu, protokol MQTT juga bekerja dengan baik pada lingkungan dengan *bandwidth* rendah serta *latency* tinggi. Sistem kendali yang dimaksud dalam penelitian oleh Abdur Rochman ini adalah pengguna dapat mengontrol serta melakukan monitoring pada *smartphone*. Pada penelitian ini dibuat contoh sederhana dari *smartphone* yaitu 2 buah LED yang akan menyala/mati dengan didasarkan pada nilai data sensor suhu dan cahaya yang dikontrol dari aplikasi sistem kendali. Hasil pengujian yang dilakukan menunjukkan jumlah paket yang di kirimkan menggunakan protokol MQTT akan mempengaruhi nilai *delta time* dalam satu waktu. Semakin singkat jeda dari pengiriman waktu maka semakin kecil nilai dari *delta time*-nya [6].

Keterbaruan aplikasi yang dibangun ada pada perangkat google AIY sendiri yang belum pernah diterapkan sebelumnya untuk aplikasi penjadwalan untuk perangkat relay. Penelitian menggunakan perangkat selain google AIY seperti amazon echo telah ada sebelumnya. Tetapi pengujian penelitian tidak terletak pada perangkat keras. Hal itu dikarenakan peneliti tidak berada pada posisi pengembang perangkat keras google AIY itu sendiri.

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. RENCANA PELAKSANAAN

Langkah awal yang dilakukan untuk penelitian ini adalah Studi literatur, dimana akan dilakukan pengumpulan data-data literatur yang berhubungan dengan pelaksanaan penelitian ini. Beberapa studi literatur yang digunakan pada penelitian ini yaitu *Internet of Things*, Televisi, AC, Wemos D1, Infrared, *Speech Recognition*, *Google AIY*, MQTT. Setelah itu, dilakukan analisis kebutuhan yaitu apa saja yang diperlukan pada proses perancangan serta pembangunan system dan dilakukan pula tahap perancangan arsitektur sistem akan dilakukan perancangan pada arsitektur dan alur kerja dari sistem yang akan dibuat. Setelah tahap perancangan arsitektur selesai, dilanjutkan dengan tahap perancangan perangkat keras sistem, akan dilakukan perancangan secara keseluruhan pada rangkaian perangkat keras sistem dan rangkaian elektronika yang akan dibuat serta tahap perancangan perangkat lunak sistem, dibuat *website* sederhana untuk menampilkan notifikasi dari

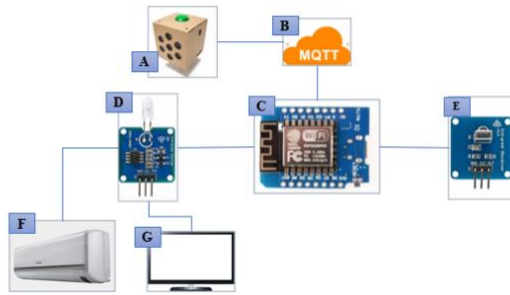
sistem penjadwalan yang akan dilakukan. Kemudian ada pula tahap implementasi system yaitu akan dilakukan penyusunan seluruh perangkat dan penerapan protokol MQTT dan perancangan kalimat perintah yang disesuaikan pada *Google AIY Voice Kit* dan akan dilakukan pula penyusunan perangkat, pembuatan *website* yang dibutuhkan oleh sistem, dan pembangunan MQTT broker yang akan diimplementasikan didalam sistem. Tahap selanjutnya yaitu tahap pengujian dan evaluasi, yaitu pengujian sistem akan dilakukan menggunakan *black box* dimana *black box* ini berfungsi untuk mengetahui kinerja dari semua fitur yang ada ada sistem. Apabila sistem berjalan sesuai yang diinginkan, maka akan dilanjutkan ke tahap selanjutnya. Namun jika belum berjalan sesuai yang diinginkan atau masih terjadi kesalahan pada sistem, maka akan dilakukan perbaikan dari tahap perancangan arsitektur sistem. Tahap akhir yaitu dokumentasi laporan, yaitu dilakukan pencatatan dari hasil pengujian yang sudah dilakukan serta evaluasi terhadap sistem yang dibuat.

B. ANALISIS KEBUTUHAN

Pada tahap Analisa kebutuhan sistem, akan dilakukan analisa terhadap kebutuhan dari pembangunan sistem. Analisa yang akan dilakukan meliputi analisa kebutuhan alat dan bahan yang terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak sebagai berikut:

1. Laptop yang akan digunakan sebagai media pembangunan aplikasi dan bahan uji coba sistem yang akan digunakan oleh pengguna.
2. Sistem operasi yang digunakan yaitu Windows 10.
3. Satu buah wemos D1 Mini yang digunakan sebagai mikrokontroler
4. Satu buah infrared receiver untuk mencatat IR code dari TV dan AC.
5. Satu buah infrared transmitter untuk transmisi sinyal code dari TV dan AC.
6. Satu buah Google AIY Project yang digunakan sebagai pemrosesan suara.
7. Satu buah televisi dan satu buah AC yang digunakan untuk pengujian sistem.
8. Satu set kabel jumper.
9. Satu buah breadboard.

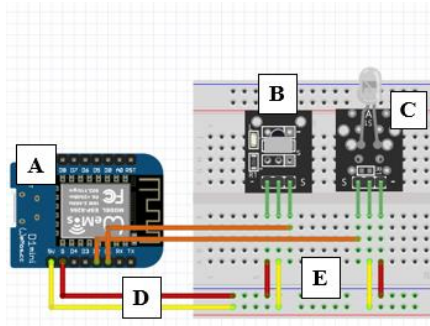
C. RANCANGAN ARSITEKTUR SISTEM



Gambar III.1 Rancangan Arsitektur Sistem

Google AIY Voice Kit (A) pada rangkaian arsitektur sistem digunakan untuk mengolah suara yang akan digunakan dalam proses pembuatan sistem penjadwalan ini. Dimana pemrosesan suara yang sudah disimpan pada google aiy voice kit ini nantinya akan dikirimkan melalui MQTT Broker (B) ke mikrokontroler Wemos D1 (C). Pada proses pengiriman dari Google AIY Voice Kit ke MQTT Broker, memungkinkan untuk dapat tetap berjalan tanpa adanya internet. Pada Wemos D1 (C) ini akan diolah perintah suara dari google aiy voice kit yang sudah dikirimkan melalui MQTT. Kemudian, Wemos D1 juga menerima status AC (F) dan TV (G) dari Infrared Receiver (E) yang nantinya akan dikirimkan ke Infrared Transmitter (D) melalui Wemos D1. Setelah itu, perintah suara maupun status dari TV (G) dan AC (F) tersebut akan dikirimkan ke Infrared Transmitter (D) melalui mikrokontroler Wemos D1 (C). Kemudian Infrared Transmitter (D) akan mengirimkan perintah ke TV (G) dan AC (F) untuk dijalankan sesuai dengan jadwal yang sudah ditentukan.

D. RANCANGAN PERANGKAT KERAS



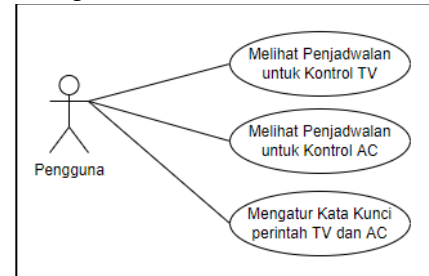
Gambar III.2 Rancangan Perangkat Keras

Gambar 2 merupakan rancangan perangkat keras dimana terdapat beberapa perangkat yang saling terhubung. Diantaranya Wemos D1 (A) dimana wemos D1 terhubung ke perangkat Infrared Receiver (B) dan Infrared Transmitter (C) melalui Breadboard (E) dengan menggunakan kabel jumper (D) yang dihubungkan ke masing – masing perangkat. Wemos D1 (A) digunakan sebagai mikrokontroler yang akan mengolah serta mengontrol data yang dikirimkan melalui Infrared

Transmitter (C) dan diterima oleh Infrared Receiver (B). selain itu, fungsi dari Infrared Receiver (B) adalah mendeteksi raw data dari remot AC dan TV yang digunakan, sedangkan Infrared Transmitter (C) digunakan untuk mengirimkan perintah ke TV dan AC.

E. RANCANGAN PERANGKAT LUNAK

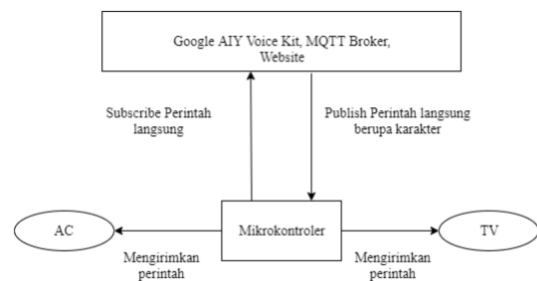
1. Use Case Diagram



Gambar III.3 use case diagram

Gambar 2 merupakan use case diagram dari website yang digunakan pada proses pembuatan sistem penjadwalan ini. Pada gambar 3.5 dapat dilihat bahwa pengguna dapat melihat daftar penjadwalan untuk kontrol TV dan daftar penjadwalan untuk kontrol AC serta mengatur kata kunci yang akan digunakan untuk perintah TV dan AC. Untuk daftar penjadwalan yang ditampilkan pada website ini adalah hasil percobaan yang dilakukan pada pembuatan sistem penjadwalan ini. Setelah melakukan percobaan untuk sistem penjadwalan baik untuk TV maupun AC, website akan menampilkan data dari perintah suara yang diberikan serta waktu perintah tersebut dijadwalkan. Pada sistem juga terdapat kata kunci yang sudah diatur untuk proses penjadwalan, dimana jika pada kalimat perintah yang dikeluarkan pengguna mengandung kata kunci yang sudah disimpan oleh sistem, maka proses penjadwalan tersebut akan berjalan dengan lancar. Alasan menggunakan website karena nantinya website tersebut akan di-install pada google aiy voice kit sehingga akan meminimalisir perangkat yang digunakan karena telah tergabung dalam google aiy.

2. Rancangan Komunikasi MQTT



Gambar III.4 Rancangan Komunikasi MQTT

Pada Gambar 3 di atas merupakan rancangan komunikasi MQTT dimana Google AIY Voice Kit akan

menerima perintah berupa suara dari pengguna, kemudian MQTT Broker akan *mem-publish* perintah langsung berupa karakter ke Mikrokontroler kemudian mikrokontroler juga akan *men-subscribe* perintah langsung tersebut. Selanjutnya mikrokontroler akan mengirimkan perintah ke TV dan AC dimana log data dari aktivitas pengontrolan TV dan AC nantinya akan disimpan pada *Website* melalui Mikrokontroler.

F. IMPLEMENTASI SISTEM

Pada tahap implementasi akan dilakukan penyusunan perangkat, pembuatan website yang dibutuhkan oleh sistem, dan pembangunan MQTT broker yang akan diimplementasikan didalam sistem. Berikut merupakan implemetasi dari sistem yang akan dibuat:

1. Penyusunan perangkat keras

Penyusunan perangkat keras ini meliputi Wemos D1 mini, sensor Infrared Receiver, dan sensor Infrared Transmitter yang akan disusun atau dirangkai menjadi satu rangkaian perangkat keras yang akan digunakan untuk mengontrol TV dan AC secara otomatis. Proses penyusunan perangkat ini disesuaikan dengan rancangan yang sudah dibuat pada tahap perancangan perangkat keras sistem.

2. Pembuatan perangkat lunak

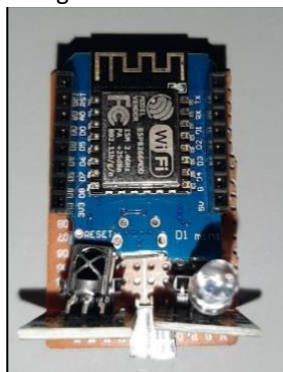
Pembuatan perangkat lunak ini meliputi pembuatan website sederhana yang akan digunakan untuk menampilkan notifikasi dari perintah – perintah yang sudah dibuat dalam sistem penjadwalan ini.

IV. PENGUJIAN DAN EVALUASI SISTEM

A. IMPLEMENTASI SISTEM

Pada bagian ini akan dijelaskan mengenai bagaimana implementasi penyusunan perangkat keras, implementasi pembuatan sistem, serta implementasi perangkat lunak. Video dokumentasi pengujian sistem dapat dilihat pada link <https://youtu.be/dcfdEbR84gU>.

1. Penyusunan perangkat keras

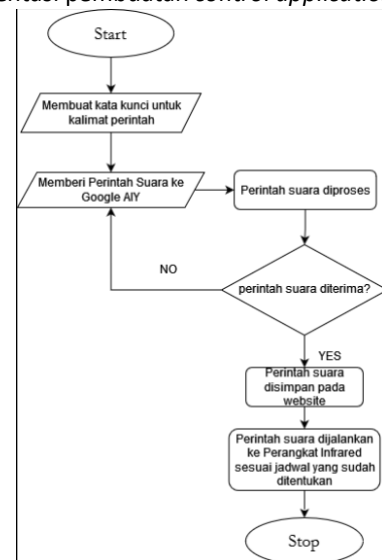


Gambar 5. Implementasi penyusunan perangkat keras

Gambar 5. merupakan implementasi dari penyusunan perangkat keras dimana terdapat beberapa perangkat yang saling terhubung, diantaranya Wemos D1 yang digunakan sebagai mikrokontroler yang akan

mengolah serta mengontrol data yang dikirimkan melalui *Infrared Transmitter* dan diterima oleh *Infrared Receiver*. Selain itu, ada *Infrared Receiver* yang berfungsi mendeteksi raw data dari remot AC dan TV dan mencatat kode *remote* yang diterima dari *Infrared Transmitter*. Yang terakhir adalah *Infrared Transmitter* yang digunakan untuk mengirimkan perintah ke TV dan AC.

2. Implementasi pembuatan *control application*



Gambar 6. Struktur pembangunan *control application*

Gambar 6 merupakan gambar dari struktur pembangunan *control application* dimana dibuat dalam bentuk flowchart yaitu diawali dengan pengguna membuat kata kunci untuk kalimat perintah yang akan digunakan melalui website yang sudah di-install di Google AIY Voice Kit. Selanjutnya pengguna memberi perintah suara ke Google AIY dimana perintah suara tersebut selanjutnya akan diproses dan dikirimkan ke wemos dengan kondisi jika perintah suara yang diberikan sudah sesuai dengan kata kunci yang dibuat, maka perintah suara yang sudah diberikan akan disimpan pada website dan akan dijalankan keperangkat TV ataupun AC sesuai dengan jadwal yang sudah dibuat pada perintah suara tersebut. Sebaliknya, jika perintah suara yang diberikan tidak diterima, maka pengguna harus memberikan perintah suara ulang ke Google AIY. Dalam proses pembuatan kontrol aplikasi ini digunakan protokol MQTT supaya dapat terhubung dengan sensor infrared serta dapat mengontrol TV ataupun AC dengan menggunakan broker untuk proses komunikasinya.

3. Implementasi *website*

Implementasi website ini merupakan tahapan dari implementasi perangkat lunak dimana tahapan ini dilakukan untuk melihat log data dari perintah suara yang diatur sesuai kata kunci yang akan digunakan pada proses pemberian perintah suara yang berbasis website. Berikut merupakan beberapa tampilan dari *website* yang dibuat:

id	Perintah	Hari	Jam	Menit
147	hidupkan tv	kamis	14	44
150	volume rendah	kamis	14	50
151	hidupkan volume	kamis	15	37
152	hidupkan tv	kamis	20	20
153	hidupkan tv	kamis	15	35
155	volume naik	kamis	20	37
156	hidupkan tv	kamis	20	40
157	hidupkan tv	kamis	15	44
158	hidupkan tv	kamis	20	40
160	hidupkan volume	kamis	15	14
161	ganti rcti	kamis	15	50
162	tv rcti	kamis	20	2

Gambar 7. Tampilan Perintah Penjadwalan TV

Gambar 7 menunjukkan beberapa perintah suara untuk penjadwalan TV yang berhasil disimpan ke database. Pada tampilan diatas terdapat beberapa kolom yaitu kolom id, perintah, hari, jam, dan menit.

id	Perintah	Hari	Jam	Menit
87	hidupkan ac	jumat	17	43
88	hidupkan ac	jumat	17	45
89	hidupkan ac	jumat	17	46
90	hidupkan ac	jumat	17	50
103	hidupkan ac	jumat	17	52
102	hidupkan ac	jumat	17	56
105	hidupkan ac	jumat	17	58
106	ac rcti	jumat	18	9

Gambar 8. Tampilan Perintah Penjadwalan AC

Gambar 8 menunjukkan beberapa perintah suara untuk penjadwalan AC yang berhasil disimpan ke database. Pada tampilan diatas terdapat terdapat beberapa kolom yaitu kolom id, perintah, hari, jam, dan menit.

id	Perintah	Kata1	Kata2
1	hidupkan tv	nyala	tv
2	hidupkan tv	mati	tv
3	meningkatkan volume	terlalu	volume
4	menurunkan volume	gagal	ada
5	hidupkan ac	nyala	ac
6	hidupkan ac	mati	ac
7	meningkatkan suhu	le	selalu

Gambar 9. Tampilan Daftar Kata Kunci

Gambar 9 merupakan tampilan dari tabel kata kunci yang menyimpan data apa saja kata kunci yang digunakan untuk memberikan perintah pada perangkat TV maupun AC. Pada tampilan kata kunci tersebut dapat dilihat kata kunci apa saja yang digunakan pada setiap perintah yang akan digunakan oleh pengguna.

id	no_chanel	nama_chanel
1	01	MNC TV
2	02	GTV
3	03	METRO TV
4	04	RCTI
5	05	SCTV
6	06	TRANS TV
7	07	INDOSIA
8	08	INDOSIA
9	09	SPACETOWN
10	10	CSH
11	11	ANTV

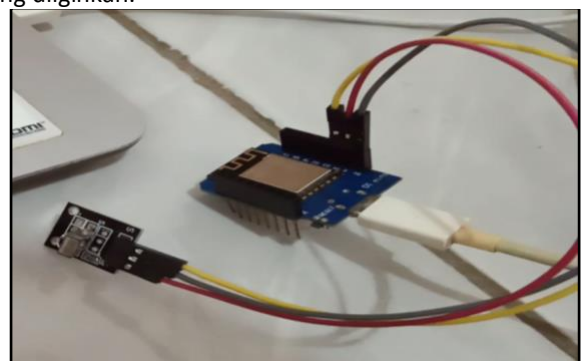
Gambar 10. Tampilan Daftar Chanel

Gambar 10 merupakan tampilan dari tabel daftar chanel yang menyimpan data dari chanel apa saja yang ada pada perangkat TV yang digunakan. Pada tampilan tersebut terdapat beberapa macam nama chanel yang ada pada perangkat TV yang digunakan untuk pengujian.

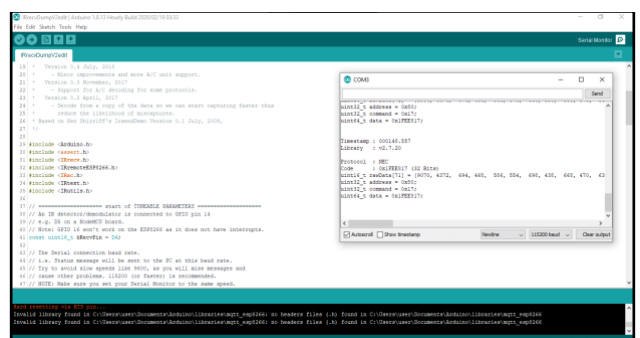
B. PENGUJIAN DAN EVALUASI SISTEM

1. Hasil Pengujian Perangkat Keras

Pada pengujian perangkat keras ini akan dilakukan pengujian alat untuk mengetahui apakah perangkat *infrared* yang digunakan yaitu *infrared transmitter* dan *infrared receiver* dapat berfungsi dengan baik dan sesuai yang diinginkan.

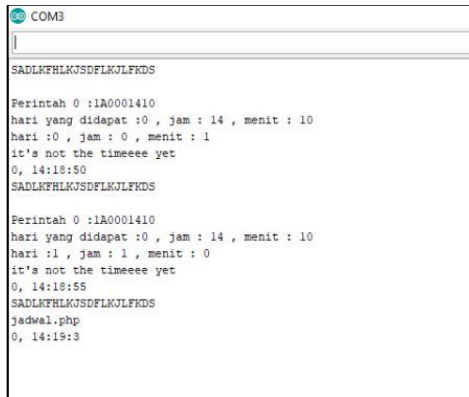


Gambar 11. Infrared Receiver



Gambar 12. Serial monitor output dari infrared receiver

Pada pengujian Infrared Receiver ini bertujuan untuk mengambil kode dari remote TV maupun AC dimana kode tersebut yang akan digunakan untuk mengontrol TV maupun AC dengan perintah suara.



Gambar 13. Serial monitor output dari *infrared transmitter*

Pada pengujian *Infrared Transmitter* ini bertujuan untuk mengetahui apakah perintah yang diberikan masuk atau tidak dengan mengirimkan kode dari remote ke perangkat TV maupun AC.

2. Hasil Pengujian Perangkat Lunak

Pengujian pada perangkat lunak ini dilakukan untuk mengetahui apakah fitur yang sudah dibuat dalam bentuk *website* tersebut dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan atau tidak. Berikut ini adalah hasil dari pengujian perangkat lunak yang sudah dilakukan:

Table 1. Pengujian Perangkat Lunak

No	Skenario pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
1	Menampilkan log perintah TV	Log perintah TV berhasil ditampilkan	Valid
2	Menyimpan perintah suara untuk penjadwalan TV	Perintah suara untuk penjadwalan TV berhasil tersimpan	Valid
3	Menampilkan log perintah AC	Log perintah AC berhasil ditampilkan	Valid
4	Menyimpan perintah suara untuk penjadwalan AC	Perintah suara untuk penjadwalan AC berhasil tersimpan	Valid
5	Menampilkan daftar channel TV	Daftar channel TV berhasil ditampilkan	Valid
6	Menampilkan kata kunci untuk perintah TV dan AC	Kata kunci untuk perintah TV dan AC	Valid

		berhasil ditampilkan	
7	Mengatur kata kunci untuk perintah TV dan AC	Kata kunci untuk perintah TV dan AC berhasil diatur	Valid

3. Hasil Pengujian Keseluruhan Sistem

a. Pengujian pada perangkat TV

- Pengujian tanpa *noise*

Table 2. Pengujian TV tanpa *noise*

Penguji	Perintah yang diberikan	Percobaan		
		1	2	3
Usia 23 Tahun (Wanita)	Menyalakan TV	✓	X	✓
	Mematikan TV	✓	✓	✓
	Mengatur Volume	✓	✓	✓
	Mengganti channel	✓	✓	✓
Usia 20 Tahun (Wanita)	Menyalakan TV	✓	✓	✓
	Mematikan TV	✓	✓	✓
	Mengatur Volume	✓	✓	✓
	Mengganti channel	✓	✓	✓
Usia 22 Tahun (Wanita)	Menyalakan TV	✓	✓	✓
	Mematikan TV	✓	✓	✓
	Mengatur Volume	✓	✓	✓

	Mengganti channel	✓	✓	✓
--	-------------------	---	---	---

- Pengujian dengan *noise*

Table 3. Pengujian Tv dengan *noise*

Penguji	Perintah yang diberikan	Percobaan		
		1	2	3
Usia 23 Tahun (Wanita)	Menyalakan TV	✓	✓	✓
	Mematikan TV	✓	✓	✓
	Mengatur Volume	✓	✓	✓
	Mengganti channel	✓	✓	✓
Usia 20 Tahun (Wanita)	Menyalakan TV	✓	✓	✓
	Mematikan TV	✓	✓	✓
	Mengatur Volume	✓	✓	✓
	Mengganti channel	✓	✓	✓
Usia 22 Tahun (Wanita)	Menyalakan TV	✓	✓	✓
	Mematikan TV	✓	✓	✓
	Mengatur Volume	✓	✓	✓
	Mengganti channel	X	✓	✓

Pada tabel 2 dan 3 terdapat hasil dari pengujian pada perangkat TV. Pada pengujian ini dilakukan sebanyak 3 kali percobaan dari masing-masing 3 orang dengan usia yang berbeda. Pada pengujian ini juga dilakukan pengujian tanpa *noise* dan dengan *noise*. Tabel 2 merupakan hasil dari pengujian tanpa *noise* dengan hasil satu kali percobaan gagal dikarenakan adanya kesalahan

penerimaan perintah suara oleh *Google AIY Voice Kit*. Tabel 3 merupakan hasil dari pengujian dengan *noise* dengan hasil satu kali percobaan gagal juga namun pada perintah yang berbeda. Untuk akurasi persentase keberhasilan pengujian yang didapatkan yaitu sebesar 97,2% pada pengujian tanpa *noise*, dan sebesar 97,2% juga pada pengujian dengan *noise*.

b. Pengujian pada perangkat AC

Pengujian perangkat AC ini dilakukan di Laboratorium PSTI Universitas Mataram. Perangkat keras yang digunakan (*IR Transmitter*) diletakkan menghadap ke AC dengan jarak maksimal ± 3 meter.

- Pengujian tanpa *noise*

Table 4. Pengujian AC tanpa *noise*

Penguji	Perintah yang diberikan	Percobaan		
		11	22	33
Usia 22 Tahun (Wanita)	Menyalakan AC	✓	✓	✓
	Mematikan AC	✓	X	✓
	Mengatur Suhu AC	✓	✓	✓
Usia 20 Tahun (Wanita)	Menyalakan AC	X	✓	✓
	Mematikan AC	✓	✓	✓
	Mengatur Suhu AC	X	✓	✓
Usia 36 Tahun (Wanita)	Menyalakan AC	✓	✓	✓
	Mematikan AC	✓	✓	✓
	Mengatur Suhu AC	✓	✓	✓

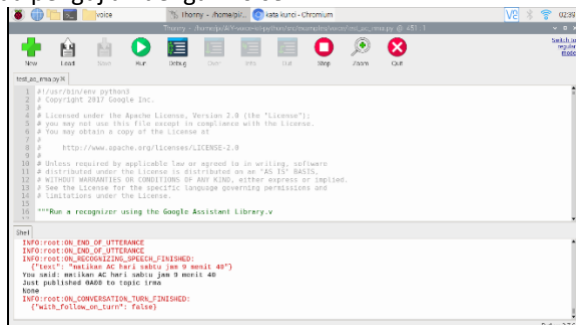
- Pengujian dengan *noise*

Table 5. Pengujian AC dengan *noise*

Penguji	Perintah yang diberikan	Percobaan		
		1	2	3
Usia 22 Tahun (Wanita)	Menyalakan AC	X	✓	✓
	Mematikan AC	✓	✓	✓
	Mengatur Suhu AC	✓	✓	✓

Usia 20 Tahun (Wanita)	Menyalakan AC	✓	✓	✓
	Mematikan AC	✓	✓	✓
	Mengatur Suhu AC	✓	✓	✓
Usia 36 Tahun (Wanita)	Menyalakan AC	X	✓	✓
	Mematikan AC	X	✓	✓
	Mengatur Suhu AC	✓	X	✓

Pada tabel 4 dan 5 terdapat hasil dari pengujian pada perangkat AC. Pada pengujian ini dilakukan sebanyak 3 kali percobaan dari masing-masing 3 orang dengan usia yang berbeda. Pada pengujian ini juga dilakukan pengujian tanpa *noise* dan dengan *noise*. Tabel 4 merupakan hasil dari pengujian tanpa *noise* dengan hasil tiga kali percobaan gagal dikarenakan adanya kesalahan penerimaan perintah suara oleh *Google AIY Voice Kit*. Tabel 5 merupakan hasil dari pengujian dengan *noise* dengan hasil empat kali percobaan gagal juga namun pada perintah yang berbeda. Untuk akurasi persentase keberhasilan pengujian yang didapatkan yaitu sebesar 88,8% pada pengujian tanpa *noise*, dan sebesar 85,1% juga pada pengujian dengan *noise*.



Gambar 14. Tampilan saat system berjalan lancar

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari pengujian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Dari hasil pengujian yang sudah dilakukan pada perangkat TV dan AC, sistem ini dapat digunakan oleh pengguna usia 8 tahun keatas. Untuk usia 8 tahun kebawah tidak dapat menggunakan sistem ini karena masih kesulitan untuk menyamakan timing pemberian perintah suara dengan delay yang ada pada sistem ini. Jarak yang digunakan pada pengujian ini sekitar 4-5 meter untuk jarak pengguna dengan *Google AIY Voice Kit*. Semakin luas ruangan pada saat menggunakan *Goole AIY Voice Kit* maka semakin besar juga volume suara pada saat memberikan perintah suara.

2. Untuk hasil persentase didapatkan akurasi sebesar 97,2% pada pengujian tanpa *noise*, dan sebesar 97,2% juga pada pengujian dengan *noise* pada perangkat TV. Dan 88,8% pada pengujian tanpa *noise*, dan sebesar 85,1% juga pada pengujian dengan *noise* pada perangkat AC. Ada beberapa hal yang menyebabkan kegagalan sistem dalam proses menerima perintah suara diantaranya, perintah suara yang diucapkan tidak terlalu jelas, pengguna memberikan perintah suara dengan nada yang rendah, serta jarak pengguna dengan *google aiy voice kit* yang terlalu jauh, serta tingkat kebisingan yang ada diruangan

B. Saran

Dalam proses menyempurnakan sistem yang telah dibuat ini, dapat dipertimbangkan beberapa saran untuk melengkapi pengembangan sistem ini kedepannya antara lain:

1. Untuk perintah suara yang diberikan supaya lebih besar dan lebih jelas agar perintah suara dapat tersimpan pada *website* sesuai dengan kata kunci yang sudah dibuat.
2. Untuk pengembangan sistem kedepannya supaya dapat ditambahkan fitur untuk menyimpan langsung kode *remote* tanpa harus disimpan manual.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. Masykur and F. Prasetyowati, "Aplikasi Rumah Pintar (Smart Home) Pengendali Peralatan Elektronik Rumah Tangga Berbasis Web," vol. 14, no. 1, pp. 93–100, 2016.
- [2] "Design of Home Electricity Control Systems Ladder Based on Telegram Applications Muhammad Fadillah * Zuraidah Tharo ** Siti Anisah ** Panca Budi Development University , Medan."
- [3] A. Rahayu, "Sistem Kendali Rumah Pintar Menggunakan Voice Recognition Module V3 Berbasis Mikrokontroler dan IOT," vol. 06, no. 02, pp. 19–32, 2020.
- [4] U. K. Petra, "Universitas Kristen Petra," pp. 10–29, 2019.
- [5] D. Program *et al.*, "Penggunaan Sensor Infrared Switching Pada Motor DC Satu Fasa," vol. 1099, pp. 90–96.
- [6] H. A. Rochman, R. Primananda, and H. Nurwasito, "Sistem Kendali Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Protokol MQTT pada Smarthome," vol. 1, no. 6, pp. 445–455, 2017.
- [7] J. Budiarto and S. Hadi, "Sistem Kendali Peralatan Elektronik Rumah Tangga Berbasis Internet Of Things Menggunakan Protokol MQTT Jurnal BITe : Jurnal Bumigora Information Technology Jurnal BITe : Jurnal Bumigora Information Technology," *J. BITe Vol.2 No.1 2020, Hal 1-11 Sist.*, vol. 2, no.

- 1, pp. 1–11, 2020, doi: 10.30812/bite.v2i1.799.
- [8] J. Waworundeng, L. Doni, and C. Alan, "Implementasi Sensor PIR sebagai Pendeteksi Gerakan untuk Sistem Keamanan Rumah menggunakan Platform IoT Implementation of PIR Sensor as Motion Detector for Home Security System using IoT Platform," 2017.
- [9] S. A. Putra, "Monitoring Pemberi Pakan Ikan Otomatis," vol. 5068, no. 2018, pp. 33–41, 2019.
- [10] S. A. Qatrunnada, Y. Oktarina, T. Dewi, and P. Risma, "Journal of Applied Smart Electrical Network and System (JASENS) Sistem Kendali Pengisian Jus Otomatis Menggunakan Sensor Infrared Dan Waterflow Berbasis PLC," vol. 1, no. 1, pp. 1–5, 2020.
- [11]. H. Pangaribuan F. Cherli, I. L. Herin, "Voice Control sebagai Pengendali Peralatan Elektronik Berbasis NodeMCU Florantina Cherli I. L. Herin*, Hotma Pangaribuan**," *Tek. Ind. Komput. Dan Sains*, vol. 1, no. 2715–6265, pp. 72–81, 2019, [Online]. Available: http://ejournal.upbatam.ac.id/index.php/comasi_ejournal/article/view/1576.
- [12] A. Purwanto and S. Lutfi, "Asisstant Melalui Smartphone Menggunakan," vol. 20, no. 2, pp. 1–6, 2019.
- [13] P. Issn, A. Hildayanti, and M. S. Machrizzandi, "Sistem Rekayasa Internet Pada Implementasi Rumah Rumah Pintar Berbasis IoT," vol. 6, no. 1, pp. 45–51, 2020.
- [14] M. K. Putra, "Pengaruh Tayangan Berita Jurnal Sore di Esa Tv Terhadap Kepuasan Menonton Mahasiswa (Studi Pada Mahasiswa Ilmu Komunikasi Angkatan 2011-2012)," 2014.
- [15] M. Kuliah, "Ac Window dan Ac Split."
- [16] R. Pi, F. Hartono, R. Lim, L. P. Dewi, and J. S. Surabaya, "Pembuatan