
KONTROL RUMAH PINTAR DENGAN GOOGLE ASSISTANT BERBASIS IOT (INTERNET OF THINGS)

Aprinaldi Siregar*, **Dedi Setiawan****, **Moch. Iswan****

* Program Studi Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma

** Program Studi Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma

Article Info

Article history:

Keyword:

Nodemcu, Google Assistant,
Voice Control, Internet of
Things (IoT)

ABSTRACT

Rumah merupakan tempat tinggal dalam bentuk bangunan yang menjadi tempat beristirahat dan berlindung atau bermukim oleh manusia dalam jangka waktu tertentu. Terdapat beberapa peralatan elektronik serta jaringan instalasi listrik didalam rumah, seperti Ac, lampu dan lain-lain. Jaringan listrik yang ada pada rumah saat ini konvensional karena belum mampu memberikan pelayanan yang prima dan menyajikan data-data secara real time. Pemasangan rangkaian listrik yang kurang memenuhi standar seperti letak saklar peralatan elektronik di suatu ruangan berbeda dengan ruangan lain yang menyebabkan kurang efektif dan efisien. Hal ini dilihat dari aksi berpindah tempat tiap kali ingin menyalakan ataupun mematikan peralatan elektronik yang ada di ruangan, waktu yang diperlukan untuk berkeliling rumah hanya untuk menyalakan ataupun mematikan peralatan elektronik tersebut. Perintah suara (voice control) sangat memudahkan kita karena tidak perlu lagi untuk berpindah tempat, lebih menghemat waktu, dan tidak perlu untuk mempelajari sebuah aplikasi baru. Smartphone android dapat digunakan sebagai media untuk memasukkan perintah suara dikarenakan teknologi Google Assistant yang terdapat pada android memungkinkan untuk pengendalian peralatan elektronik dengan perintah suara (voice control). Dengan memanfaatkan Nodemcu sebagai pengendali utama Proses pengiriman perintah suara ini menggunakan teknologi Internet of Things (IoT) yang dapat melakukan pengendalian sistem dari jarak jauh tanpa batas tempat dan waktu.

Copyright © 2020 STMIK Triguna Dharma.
All rights reserved.

Corresponding Author

Nama : Aprinaldi Siregar

Program Studi : Sistem Komputer

STMIK Triguna Dharma

Email : aprinaldikerenz@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi juga mendorong manusia untuk terus berpikir kreatif tidak hanya menemukan sesuatu yang baru, tapi juga memaksimalkan kinerja suatu teknologi contohnya saja pengendalian peralatan elektronik yang ada di rumah. [1]

Pemasangan rangkaian listrik yang kurang memenuhi standar seperti letak saklar peralatan elektronik di suatu ruangan berbeda dengan ruangan lain yang menyebabkan kurang efektif dan efisien. Hal ini dapat dilihat dari perlunya aksi berpindah tempat tiap kali ingin menyalakan ataupun mematikan suatu peralatan elektronik yang ada di ruangan, waktu yang diperlukan untuk berkeliling rumah hanya untuk menyalakan ataupun mematikan peralatan elektronik tersebut, kondisi tubuh yang kurang memungkinkan seperti sedang lelah, sakit, atau sibuk, serta pengendalian hanya dapat dilakukan saat berada dirumah. Dilihat dari beberapa hal tersebut maka diperlukannya sebuah alat yang dapat mengendali peralatan elektronik yang ada dirumah sehingga menghemat waktu tanpa harus berpindah tempat, berkeliling rumah, dapat dikendalikan saat kondisi tubuh kurang sehat atau sibuk, dan dapat dikendalikan saat tidak berada dirumah (berpergian).[2]

Pemanfaatan *smartphone* android telah banyak mengalami perkembangan apalagi sebagai alat komunikasi dan telepon cerdas. *Smartphone* android dapat digunakan sebagai media untuk memasukkan perintah suara dikarenakan teknologi *Google Assistant* yang terdapat pada android memungkinkan untuk pengendalian peralatan elektronik dengan perintah suara (*voice control*).[3]

Penggunaan Nodemcu ini digunakan untuk menerima perintah suara dari *google assistant* yang kemudian akan diteruskan ke sistem pengontrol perangkat elektronik seperti lampu, AC dan lainnya yang sudah terhubung dengan saklar elektronik relay. Proses pengiriman perintah suara ini menggunakan teknologi *Internet of Things* (IoT) yang dapat melakukan pengendalian sistem dari jarak jauh tanpa batas tempat dan waktu.

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1 Smarthome

Smart Home atau Rumah Pintar merupakan bagian dari inovasi *Internet of Things*, di mana semua benda atau perabotan sehari-hari yang akrab dengan kehidupan masyarakat ‘dipintarkan’ karena integrasi teknologi dalam bentuk chip serba bisanya. Dalam hal Smart Home, *Internet of Things* akan hadir dalam rupa barang-barang yang biasa ditemui di rumah orang kebanyakan.[1]

Alat-alat elektronik yang dapat dimasukkan ke sistem smart home diantaranya adalah pengendalian sistem penerangan rumah atau kantor. Anda dapat mengendalikan semua sistem penerangan rumah atau kantor baik yang berada di dalam atau luar (indoor outdoor).

2.2 *Internet of Things* (IoT)

Internet of Things adalah suatu konsep dimana objek tertentu punya kemampuan untuk mentransfer data lewat jaringan tanpa memerlukan adanya interaksi dari manusia ke manusia ataupun dari manusia ke perangkat computer. *Internet of Things* lebih sering disebut dengan singkatannya yaitu IoT. IoT ini sudah berkembang pesat mulai dari konvergensi teknologi nirkabel, micro-electromechanical systems (MEMS), dan juga Internet. IoT ini juga kerap diidentifikasi dengan RFID sebagai metode komunikasi. Walaupun begitu, IoT juga bisa mencakup teknologi-teknologi sensor lainnya, semacam teknologi nirkabel maupun kode QR yang sering kita temukan di sekitar kita.[7]

Cara Kerja *Internet of Things* yaitu dengan memanfaatkan sebuah instruksi pemrograman yang dimana tiap-tiap perintah argumennya itu dapat menghasilkan sebuah interaksi antara sesama perangkat yang saling terhubung satu sama lainnya secara otomatis tanpa campur tangan manusia. Bahkan dalam jarak yang jauh sekalipun. Internet dapat menjadi penghubung diantara kedua interaksi perangkat tersebut. Sementara manusia hanya bertugas sebagai pengatur dan pengawas bekerjanya alat tersebut secara langsung.

2.3 Wifi

Wi-Fi (/ˈwɑːfaɪ/, juga ditulis Wifi atau WiFi) adalah sebuah teknologi yang memanfaatkan peralatan elektronik untuk bertukar data secara nirkabel (menggunakan gelombang radio) melalui sebuah jaringan komputer, termasuk koneksi Internet berkecepatan tinggi. Wi-Fi Alliance mendefinisikan Wi-Fi sebagai "produk jaringan area lokal nirkabel (WLAN) apapun yang didasarkan pada standar Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) 802.11".[1]

Sebuah alat yang dapat memakai Wi-Fi (seperti komputer pribadi, konsol permainan video, telepon pintar, tablet, atau pemutar audio digital) dapat terhubung dengan sumber jaringan seperti Internet melalui sebuah titik akses jaringan nirkabel. Titik akses (atau hotspot) seperti itu mempunyai jangkauan sekitar 20 meter (65 kaki) di dalam ruangan dan lebih luas lagi di luar ruangan. Cakupan hotspot dapat mencakup wilayah seluas kamar dengan dinding yang memblokir gelombang radio atau beberapa mil persegi — ini bisa dilakukan dengan memakai beberapa titik akses yang saling tumpang tindih.[4]

Wi-Fi menyediakan layanan di rumah pribadi, jalanan besar dan pertokoan, serta ruang publik melalui hotspot Wi-Fi yang dipasang gratis atau berbayar. Organisasi dan bisnis, seperti bandara, hotel, dan restoran, biasanya menyediakan hotspot gratis untuk menarik pengunjung. Pengguna yang antusias atau otoritas yang ingin memberi layanan atau bahkan mempromosikan bisnis di tempat-tempat tertentu kadang menyediakan akses Wi-Fi gratis. Router yang melibatkan modem jalur pelanggan digital atau modem kabel dan titik akses Wi-Fi, biasanya dipasang di rumah dan bangunan lain, menyediakan akses Internet dan antarmuka ke semua peralatan yang terhubung dengan router secara nirkabel atau kabel.

2.4 Sistem Kendali

Sistem kendali atau sistem kontrol (*control system*) adalah suatu alat (kumpulan alat) untuk mengendalikan, memerintah, dan mengatur keadaan dari suatu sistem. Istilah sistem kendali ini dapat dipraktikkan secara manual untuk mengendalikan stir mobil pada saat kita mengendarai/menyetir mobil kita, misalnya, dengan menggunakan prinsip bolak balik. Dalam sistem yang otomatis, alat semacam ini sering dipakai untuk peluru kendali sehingga peluru akan mencapai sasaran yang diinginkan. Banyak contoh lain dalam bidang industri / instrumentasi dan dalam kehidupan kita sehari-hari di mana sistem ini dipakai. Alat pendingin (AC) merupakan contoh yang banyak kita jumpai yang menggunakan prinsip sistem kendali, karena suhu ruangan dapat dikendalikan sehingga ruangan berada pada suhu yang kita inginkan.[5]

2.4.1 Sistem Kendali Terbuka (Open Loop)

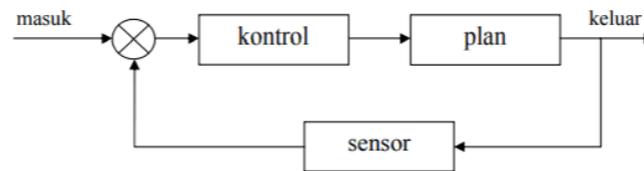
Kendali terbuka atau open loop merupakan sebuah sistem yang tidak dapat mengubah dirinya sendiri terhadap perubahan situasi yang ada. Dengan kata lain, sistem kendali Kendali terbuka tidak dapat digunakan sebagai perbandingan umpan balik dengan masukan. Hal ini disebabkan karena tidak adanya umpan balik (feedback) pada sebuah sistem Kendali terbuka. Sistem ini masih membutuhkan manusia yang bekerja sebagai operator.



Gambar 1 Sistem Kendali Terbuka

2.4.1 Sistem Kendali Tertutup (Close Loop)

Sistem kendali kalang tertutup merupakan sebuah sistem kontrol yang nilai keluarannya memiliki pengaruh langsung terhadap aksi pengendalian yang dilakukan. Pada rangkaian loop tertutup sinyal error yang merupakan selisih antara sinyal masukan dengan sinyal umpanbalik (feedback), lalu diumpankan pada komponen pengendali (controller). Umpan balik ini dilakukan untuk memperbaiki nilai keluaran (output) sistem agar semakin mendekati nilai yang diinginkan.



Gambar 2 Sistem Kendali Tertutup

Keuntungan dari sistem kalang tertutup ini adalah adanya pemanfaatan nilai umpan balik yang dapat membuat respon sistem kurang peka terhadap gangguan eksternal dan perubahan internal pada parameter sistem. Contoh dari sistem kendali kalang tertutup adalah pengatur suhu ruangan menggunakan Air Conditioning (AC) dengan cara membandingkan suhu ruangan sebenarnya dengan nilai suhu yang dikehendaki, dan dengan cara meningkatkan kinerja AC suhu ruangan menjadi seperti yang diinginkan. Secara garis besar, sistem kendali 4jika ditinjau dari ketelitian dan kesetabilan sistem dapat dibagi atas dua bagian, yaitu :

1. Sistem kendali dengan menggunakan PID Controller.
2. Sistem kendali on – off

Sistem Kontrol PID merupakan kontroler untuk menentukan presisi suatu sistem instrumentasi dengan karakteristik adanya umpan balik pada sistem tersebut (Feed back).

2.5 Google Assistant

Google Assistant adalah asisten virtual yang didukung oleh kecerdasan buatan dan dikembangkan oleh Google yang terutama tersedia di perangkat seluler dan perangkat rumah pintar. Tidak seperti Google Now, Google Assistant dapat terlibat dalam percakapan dua arah. Google Assistant awalnya memulai debutnya pada bulan Mei 2016 sebagai bagian dari aplikasi pemesanan Google Allo, dan pembicara yang diaktifkan suara Google Home. Setelah periode eksklusif pada telefon pintar Pixel dan Pixel XL, lalu mulai dikerahkan di perangkat Android lainnya pada bulan Februari 2017, termasuk telefon pintar pihak ketiga dan Android Wear, dan dirilis sebagai aplikasi yang berdiri sendiri pada operasi iOS sistem pada bulan Mei. Di samping pengumuman perangkat pengembangan perangkat lunak pada bulan April 2017, Google Assistant telah, dan sedang, diperluas untuk mendukung berbagai macam perangkat, termasuk mobil dan perangkat elektronik lainnya.[6]

Google assistant merupakan sebuah asisten pribadi yang pintar, dianggap sebagai peningkatan dari google now dirancang untuk menjadi lebih pribadi dengan adanya kontrol suara dengan kata kunci “OkGoogle”. Google assistant bisa menjawab dan merespon informasi yang kita inginkan seperti menanyakan cuaca, waktu, lokasi dan bahkan memerintahkan untuk membuka aplikasi tertentu pada smartphone.

2.6 Nodemcu v3

NodeMCU pada dasarnya adalah pengembangan dari ESP 8266 dengan firmware berbasis e-Lua. Pada NodeMcu dilengkapi dengan micro usb port yang berfungsi untuk pemrograman maupun power supply. Selain itu juga pada NodeMCU di lengkapi dengan tombol push button yaitu tombol reset dan flash. NodeMCU menggunakan bahasa pemrograman Lua yang merupakan package dari esp8266. Bahasa Lua memiliki logika dan susunan pemrograman yang sama dengan c hanya berbeda syntax. Jika menggunakan bahasa Lua maka dapat menggunakan tool Lua loader maupun Lua uploder.[5]

ESP8266 merupakan modul wifi yang berfungsi sebagai perangkat tambahan mikrokontroler seperti Arduino agar dapat terhubung langsung dengan wifi dan membuat koneksi TCP/IP.

Spesifikasi yang dimiliki oleh NodeMCU sebagai berikut :

1. Board ini berbasis ESP8266 serial WiFi SoC (Single on Chip) dengan onboard USB to TTL. Wireless yang digunakan adalah IEEE 802.11b/g/n.
2. 2 tantalum kapasitor 100 micro farad dan 10 micro farad.
3. 3.3v LDO regulator.
4. Blue led sebagai indikator.
5. Cp2102 usb to UART bridge.
6. Tombol reset, port usb, dan tombol flash.
7. Terdapat 9 GPIO yang di dalamnya ada 3 pin PWM, 1 x ADCChannel, dan pin RX TX
8. 3 pin ground.
9. S3 dan S2 sebagai pin GPIO 4
10. S1 MOSI (Master Output Slave Input) yaitu jalur data dari master dan masuk ke dalam slave, sc cmd/sc.
11. S0 MISO (Master Input Slave Input) yaitu jalur data keluar dari slave dan masuk ke dalam master.
12. SK yang merupakan SCLK dari master ke slave yang berfungsi sebagai clock.
13. Pin Vin sebagai masukan tegangan.
14. Built in 32-bit MCU.

2.7 Modul Relay

Relay merupakan komponen elektronika berupa saklar atau switch elektrik yang dioperasikan secara listrik dan terdiri dari 2 bagian utama yaitu Elektromagnet (coil) dan mekanikal (seperangkat kontak Saklar/Switch). Komponen elektronika ini menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (low power) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Berikut adalah simbol dari komponen relay.[3]

Modul relay ini dapat digunakan sebagai switch untuk menjalankan berbagai peralatan elektronik. Misalnya Lampu listrik, Motor listrik, dan berbagai peralatan elektronik lainnya. Kendali ON / OFF switch (relay), sepenuhnya ditentukan oleh nilai output sensor, yang setelah diproses Mikrokontroler akan menghasilkan perintah kepada relay untuk melakukan fungsi ON / OFF.

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode penelitian ialah kerangka kerja untuk melakukan suatu tindakan, atau suatu kerangka berpikir untuk menyusun suatu gagasan yang terarah dan terkait dengan maksud dan tujuan. Metode penelitian yang tepat dan benar semakin dirasakan urgensinya bagi keberhasilan suatu penelitian. Salah satu hal yang penting dalam setiap penelitian adalah perumusan metodologi penelitian. Melalui metodologi harus dengan jelas tergambar bagaimana penelitian tersebut dilaksanakan yang disusun dan tertata secara sistematis. Selain itu melalui metodologi juga dapat dilihat bagaimana landasan teori tentang rancangan penelitian, model yang digunakan, maupun teknik-teknik yang lumrah digunakan dalam pengumpulan, pengolahan, dan analisa data.

3.1.1 Instrumen Penelitian

Di dalam melakukan penelitian ini mempunyai beberapa cara yaitu:

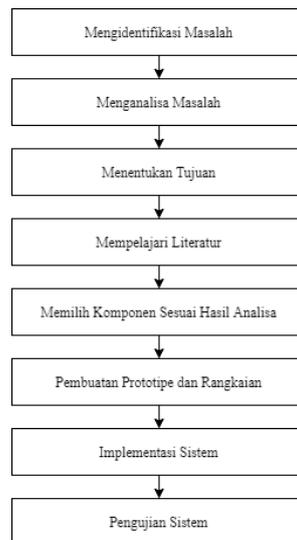
1. Studi Literatur
Merupakan salah satu metode yang digunakan untuk mengumpulkan data dari beberapa sumber seperti jurnal, artikel dan hasil penelitian. Literatur berfokus pada teoritis terkait objek penelitian, *hardware* dan *software* perancangan sistem.
2. Pengamatan
Pada metode ini dilakukan dengan pengamatan langsung pada sistem yang bekerja, mencatat hasil yang diteliti dan menarik kesimpulan untuk perbaikan sistem jika adanya kesalahan.

3. Pengujian

Salah satu metode yang dilakukan guna membuktikan data-data yang diperoleh dari metode sebelumnya untuk mendapatkan data yang lebih akurat dan terpercaya.

3.1.2 Kerangka Kerja

Dalam metodologi penelitian terdapat kerangka kerja yang harus ada. Kerangka kerja merupakan langkah-langkah sistematis yang dibuat agar penelitian dapat berjalan dengan baik. Berikut gambar langkah-langkah sistematis kerangka kerja metodologi penelitian yang terlihat di gambar dibawah ini.



Gambar 3 Kerangka Kerja Penelitian

Berdasarkan gambar 3 maka dapat diuraikan langkah-langkah kerja penelitian sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi Masalah

Masalah yang diamati pada keinginan sebagai orang yang saya lakukan wawancara untuk mendapatkan kemudahan dalam melakukan pengendalian perangkat elektronik dirumah dengan menggunakan smartphone dengan menggunakan *voice command* (perintah suara) kemudahan tersebut dibutuhkan karena pada saat ini instalasi saklar rumah tidaklah terpusat pada satu area yang memudahkan ketika untuk menyalakan dan mematikan membutuhkan waktu untuk melakukan pengendalian perangkat tersebut.

2. Menganalisa Masalah

Melakukan Analisa terhadap hasil pengamatan dan wawancara yang telah dilakukan, Analisa permasalahan dituliskan pada rumusan permasalahan yang telah diamati.

3. Menentukan Tujuan

Menentukan tujuan yang hendak dicapai dimaksudkan agar hasil yang diharapkan tidak berbeda dengan tujuan yang diharapkan sebelumnya. Adapun target yang akan dituju dalam penelitian ini adalah mengimplementasikan sistem cerdas berbasis mikrokontroler dengan teknologi *Internet of Things* untuk kemudahan dalam melakukan pengendalian perangkat fasilitas elektronik rumah.

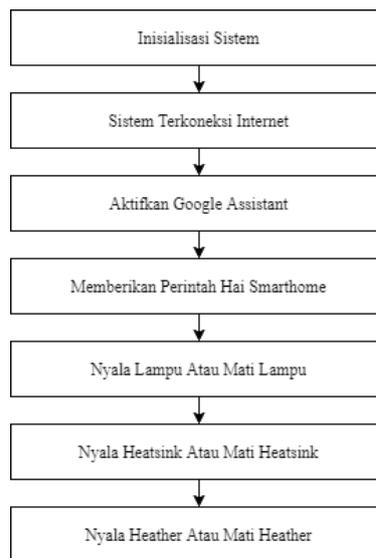
4. Menentukan tujuan

Hasil Analisa dan pengamatan masalah dikumpulkan untuk dirumuskan tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini.

5. **Mempelajari Literatur**
Dibutuhkan beragam referensi dari buku, jurnal ilmiah dan website yang dapat membantu penyelesaian dalam penelitian ini.
6. **Memilih Komponen Sesuai Hasil Analisa**
Pemilihan komponen yang tepat dalam penelitian ini dilakukan dari hasil pengamatan dan tujuan yang telah dirumuskan.
7. **Pembuatan Prototipe dan Rangkaian**
Perancangan prototipe dan rangkaian dibuat untuk mendukung hasil penelitian dan memberikan penilaian terhadap system kendali perangkat elektronik di rumah dengan menggunakan *voice command*.
8. **Implementasi Sistem**
Hasil dari perancangan yang dilakukan uji coba untuk melihat kemampuan sensor dan algoritma yang dirancangan. Hasil implementasi ini kemudian akan dilakukan beberapa kali percobaan dengan beragam kondisi.
9. **Pengujian Sistem**
Pengujian sistem dilakukan selama proses uji coba sistem guna mendapatkan hasil kesalahan ataupun bug dari perancangan ataupun algoritma yang diterapkan.

3.2 Algoritma Sistem

3.2.1 Tahapan Proses Sistem



Gambar 4 Tahapan Sistem

Pada gambar 4 ini merupakan tahapan utama sistem kendali rumah cerdas dengan google assistant bekerja. Pada tahapan tersebut bukanlah flowchart sistem melainkan langkah-langkah sistem kendali digunakan.

1. **Inisialisasi Sistem**
Pada penggunaan sistem diawali dengan menghubungkan sistem dengan sumber daya agar sistem aktif berikutnya pastikan SSID dan Password telah disesuaikan dengan buku panduan penggunaan sistem agar sistem *auto connected* dengan internet.
2. **Sistem Terkoneksi Internet**
Jika sistem belum dapat terkoneksi dengan internet pastikan adanya station internet di sekitar sistem dengan model WiFi dan pastikan kembali SSID dan password sesuai dengan panduan yang disediakan.
3. **Aktifkan Google Assistant**

Buka smartphone anda dan pastikan juga smartphone anda terkoneksi internet, lalu aktifkan google assistant anda berikutnya anda diminta untuk mengikuti instruksi berikutnya sesuai panduan yang tersedia.

4. Memberikan Perintah Hai Smarthome

Ketika google assistant anda berhasil dibuka maka anda memberikan perintah suara (*voice command*) dengan mengucapkan Hai Smarthome

5. Nyala Lampu atau Mati Lampu

Berikutnya anda mengucapkan nyala lampu atau mati lampu sesuai kebutuhan anda.

6. Nyala Heatsink atau Mati Heatsink

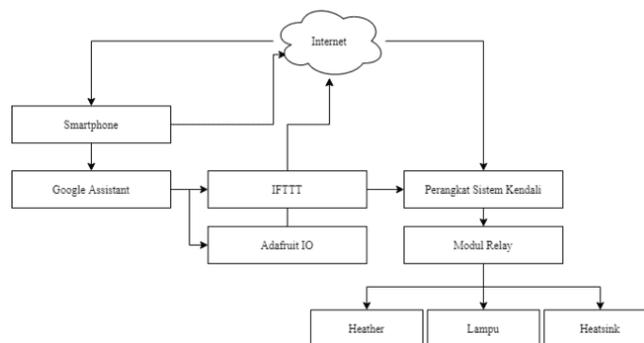
Berikutnya anda mengucapkan nyala heatsink atau mati heatsink sesuai kebutuhan anda.

7. Nyala Heather atau Mati Heather

Berikutnya anda mengucapkan nyala heather atau mati heather sesuai kebutuhan anda.

3.2.2 Arsitektur Sistem Kendali Smarthome

Pada perancangan system kendali smarthome ini menggunakan arsitektur yang dirancang khusus kebutuhan pengendalian smarthome dengan memanfaatkan beberapa framework dan library pendukung untuk menghasilkan system pengendalian perangkat smarthome berbasis *Internet of Things*.

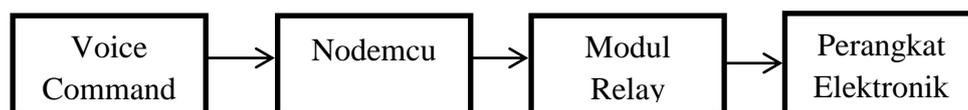


Gambar 5 Arsitektur Smarthome

Dari arsitektur tersebut penggunaan library dan framework pendukung guna dapat memanfaatkan google assistant. Penggunaan IFTTT dan Adfruit IO dilakukan untuk dapat menterjemahkan perintah kedalam bentuk signal digital yang diperlukan mikrokontroler Nodemcu untuk melakukan pengendalian modul relay.

3.2.3 Penerapan Data Signal

Penggunaan internet of things dalam pengaturan perangkat / fasilitas rumah dengan memanfaatkan saklar elektronik relay. Memiliki konfigurasi pengiriman signal data sebagai berikut :

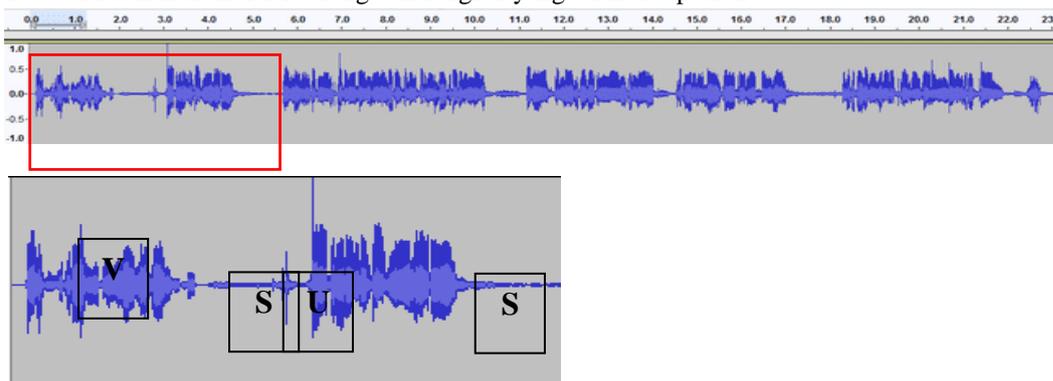


Gambar 6 Komunikasi Satu Arah pengiriman data

Pada gambar tersebut memperlihatkan proses pengiriman data suara dengan voice command dari google assistant, penggunaan internet pada proses pengiriman data dan sampai ke Nodemcu dilakukan agar proses pengendalian dapat dikendalikan dengan jarak jauh.

Terdapat dua solusi secara matematis yang dapat dipertanggungjawabkan untuk hasil keakuratan proses identifikasi perintah suara dengan google assistant, yaitu : proses ekstraksi fitur biometrik suara menggunakan teknik *Mel-Frequency Cepstrum Coefficients* (MFCC), teknik MFCC ini digunakan untuk melakukan ekstraksi pada biometrik suara yang telah diakuisisi. Berikut ini tahapan yang dilakukan sebelum menggunakan teknik MFCC proses identifikasi ucapan. Sampling suara berikut ini memiliki parameter yaitu durasi suara 0 sampai 23 detik, dengan Rate 48000 Hz Stereo 32 bit float. Pada sampling tersebut google assistant diberikan perintah berupa hai smarthome nyala lampu berikutnya hai smarthome mati lampu.

1. Melakukan akuisisi barang bukti digital yang telah didapatkan



Gambar 7 Sampling Biometrik Suara

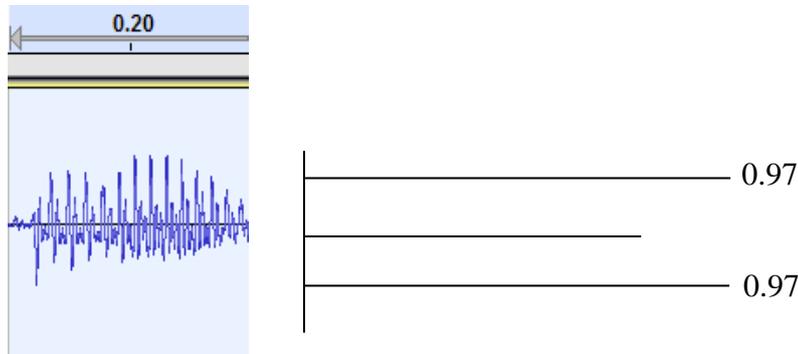
Pada gambar 7 dapat dilihat sampling suara terdiri dari beberapa teknik suara diantaranya :

- a. Voiced (V)
Keadaan pada saat vocal record tidak melakukan vibrasi, sehingga suara yang dihasilkan bersifat tidak periodic atau bersifat random.
- b. Silence (S)
Keadaan pada saat tidak ada ucapan yang diucapkan.
- c. Unvoiced (U)
Keadaan pada saat vocal record tidak melakukan vibrasi, sehingga suara yang dihasilkan bersifat tidak periodic atau bersifat random.

3.2.4 *Mel-Frequency Cepstrum Coefficients* (MFCC)

Mel-frequency Cepstrum Coefficients (MFCC) digunakan dalam *speech processing* (pengenalan suara). Dalam sistem pengenalan suara, ada hal yang biasa menjadi ciri, misalnya frekuensi, amplitude, power dan intensitas. Berikut ini tahapan penyelesaian MFCC :

1. *Preprocessing*
Sampling suara berikut ini memiliki parameter yaitu durasi suara 0 sampai 23 detik, dengan Rate 48000 Hz Stereo 32 bit float. *Sampling voice* di durasi
2. *Pre Emphasis*
Dalam proses pengolahan sinyal wicara *pre emphasis filter* diperlukan setelah proses *sampling*. Tujuannya untuk mendapatkan bentuk *spectral* frekuensi sinyal wicara yang lebih halus. *Pre emphasis* dilakukan untuk memperbaiki *signal* dari gangguan *noise*, sehingga dapat meningkatkan tingkat akurasi dari proses *feature extraction*.



Gambar 8 Sampling Rate

Filter *pre emphasis* didasari oleh hubungan input/output dalam domain waktu yang dinyatakan dalam persamaan berikut ini :

$$y[n] = s[n] - \alpha s[n - 1]$$

$$y[n] = [48000] - 0.97x[48000 - 1] ; y[n] = 1440,97$$

3. *Frame Blocking*

Pada proses ini, sinyal suara disegmentasi menjadi beberapa *frame* yang saling tumpang tindih (*overlap*). Hal ini dilakukan agar tidak ada sedikitpun sinyal hilang (*deletion*). Hasil perekaman suara merupakan sinyal analog yang berbeda dalam domain waktu yang bersifat *variant time*, yaitu suatu fungsi yang bergantung waktu. Oleh karena itu sinyal tersebut harus dipotong-potong dalam *slot-slot* waktu tertentu agar dapat dianggap invariant. Setiap potongan tersebut disebut *frame*. Untuk menghitung jumlah frame digunakan persamaan :

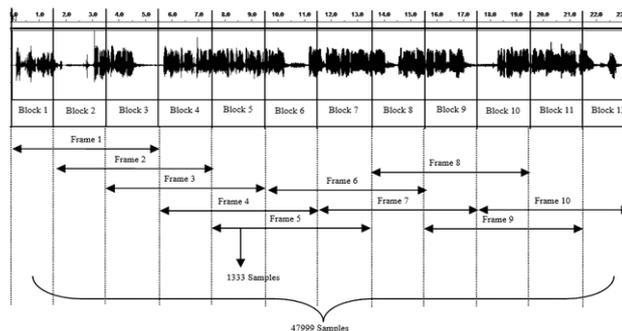
$$Jumlah\ Frame = ((I - N)/M) + 1$$

N adalah *Sample Point* = $48000 * 5s = 240000$

M adalah *Rate Point* = $\frac{240000}{2} = 120000$

$$Jumlah\ Frame = ((48000 - 240000)/120000) + 1 = 47999\ Sample$$

Potongan *frame* digambarkan seperti pada gambar dibawah ini :



Gambar 10 *frame blocking* pada sinyal suara

Keterangan :

- a. Total Sampling = $47999 \times 1200\ Sample$
- b. Total frame dari 23 detik suara = 10 Frame

c. Total Block dari 23 detik suara = 12 block

Kesimpulan dari durasi suara 23 detik memiliki 47999 *sample* dengan *sample / block* nya sebesar 399,9917 dan dengan *sample / frame* nya sebesar 1199,975 dibulatkan menjadi 1200 *sample per frame block*.

4. Windowing

Sinyal analog yang sudah diubah menjadi sinyal digital dibaca *frame* demi *frame* dan setiap *frame*-nya dilakukan *windowing* dengan fungsi *window* tertentu. Proses *windowing* bertujuan untuk meminimalisasi ketidakeberlanjutan sinyal pada awal dan akhir setiap *frame*. Fungsi *windowing* yang paling sering digunakan dalam aplikasi *speaker recognition* adalah *Hamming Window*. Berikut ini persamaan *window hamming* :

$$W_{ham}(n) = \alpha - \beta \cos \left[\frac{2\pi n}{(n-1)} \right] \quad 0 \leq n \leq N-1$$

$$W_{ham}(n) = 0.97 - 1440,97 \cos \left[\frac{2\pi 10}{(47999-1)} \right]$$

$$W_{ham}(n) = 0.97 - (-0.52) \left[\frac{6,32}{(47999-1)} \right] = 0,97$$

5. Fast Fourier Transform (FFT)

Fast Fourier Transform (FFT) adalah teknik perhitungan cepat dari *Discrete Fourier Transform* (DFT). FFT adalah DFT dengan teknik perhitungan yang cepat dengan memanfaatkan sifat periodikal dari transformasi *fourier*. FFT berguna untuk mengkonversi setiap *frame* dengan N *sample* dari domain waktu menjadi domain frekuensi, Perhatikan definisi dari FFT :

$$F(k) = \sum_{n=1}^N f(n) \cdot e^{-j2\pi knT/N}$$

Atau dapat dituliskan dengan :

$$F(k) = \sum_{n=1}^N f(n) \cos \left(\frac{2\pi knT}{N} \right) - j \sum_{n=1}^N f(n) \sin \left(\frac{2\pi knT}{N} \right)$$

Diketahui dalam 1 *frame* sinyal suara memiliki durasi 5 detik dengan jumlah sampling 1120. Maka untuk mendapatkan kuantitasnya dilakukan persamaan dimana di tentukan nilai berdasarkan durasi akhir suara pada tiap *frame* dengan persamaan berikut :

$$F_x \text{ Awal} = F_x \text{ Akhir Durasi} + \text{Awal Durasi}$$

$$F_x \text{ Akhir} = \frac{\text{Akhir Durasi}}{\text{Maksimal Durasi Suara}}$$

6. Mel Frequency Wrapping (Filterbank)

Persepsi sistem pendengaran manusia terhadap frekuensi sinyal suara tidak dapat diukur dalam skala linear. Untuk setiap nada dengan frekuensi aktual, f, diukur dalam Hz, sebuah *subjective pitch* diukur dalam sebuah skala yang disebut “*mel*”.

$$F_{mel} = \left\{ 47999 * \log_{10} \left(1 + \frac{400}{1200} \right), F_{Hz} > 1000 F_{Hz} < 1000 \right\}$$

$$F_{mel} = 63999$$

Filterbank menggunakan representasi konvolusi dalam melakukan *filter* terhadap sinyal. Konvolusi dapat dilakukan dengan melakukan multiplikasi antara spektrum sinyal dengan koefisien *filterbank*. Berikut ini adalah rumus yang digunakan dalam perhitungan filterbanks :

$$Y[i] = \sum_{j=1}^N S[j] H_i[j]$$

$$Y[1] = \sum_{j=1}^{400} [10] \frac{63999}{\frac{10}{2}} [10] = \frac{127998,00}{48000} = 2,67$$

$$Y[2] = \sum_{j=2}^{400} [10] \frac{63999}{\frac{10}{2}} [3] = \frac{38399,40}{48000} = 0,80$$

$$Y[3] = \sum_{j=3}^{400} [10] \frac{63999}{\frac{10}{2}} [19] = \frac{243196,20}{48000} = 5,07$$

$$Y[4] = \sum_{j=4}^{400} [10] \frac{63999}{\frac{10}{2}} [10] = \frac{127998,00}{48000} = 2,67$$

$$Y[5] = \sum_{j=5}^{400} [10] \frac{63999}{\frac{10}{2}} [5] = \frac{63999,00}{48000} = 1,33$$

$$Y[6] = \sum_{j=6}^{400} [10] \frac{63999}{\frac{10}{2}} [14] = \frac{179197,20}{48000} = 3,73$$

$$Y[7] = \sum_{j=7}^{400} [10] \frac{63999}{\frac{10}{2}} [18] = \frac{2303396,40}{48000} = 4,80$$

$$Y[8] = \sum_{j=8}^{400} [10] \frac{63999}{\frac{10}{2}} [3] = \frac{38399,40}{48000} = 0,80$$

$$Y[9] = \sum_{j=9}^{400} [10] \frac{63999}{\frac{10}{2}} [6] = \frac{76798,80}{48000} = 1,60$$

$$Y[10] = \sum_{j=10}^{400} [10] \frac{63999}{\frac{10}{2}} [5] = \frac{63999,00}{48000} = 1,33$$

7. Discrete Cosine Transform (DCT)

Proses ini merupakan langkah akhir dari feature extraction. Hasil dari DCT ini adalah fitur-fitur yang dibutuhkan dalam melakukan proses analisa terhadap pengenalan suara. Dengan persamaan rumus berikut :

$$t_{\pi} \sum_{k=1}^K (\log S_k) \cos \left[n \left(k - \frac{1}{2} \right) \frac{\pi}{K} \right]$$

$$t_1 = (\log 2,67) \cos \left[\left(0,97 - \frac{1}{2} \right) \frac{2,67}{0,97} \right] = 0,12$$

$$t_2 = (\log 0,80) \cos \left[\left(0,97 - \frac{1}{2} \right) \frac{0,80}{0,97} \right] = -0,09$$

$$t_3 = (\log 5,07) \cos \left[\left(0,97 - \frac{1}{2} \right) \frac{5,07}{0,97} \right] = -0,55$$

$$t_4 = (\log 2,67) \cos \left[\left(0,97 - \frac{1}{2} \right) \frac{2,67}{0,97} \right] = 0,12$$

$$t_5 = (\log 1,33) \cos \left[\left(0,97 - \frac{1}{2} \right) \frac{1,33}{0,97} \right] = 0,10$$

$$t_6 = (\log 3,73) \cos \left[\left(0,97 - \frac{1}{2} \right) \frac{3,73}{0,97} \right] = -0,14$$

$$t_7 = (\log 4,80) \cos \left[\left(0,97 - \frac{1}{2} \right) \frac{4,80}{0,97} \right] = -0,47$$

$$t_8 = (\log 0,80) \cos \left[\left(0,97 - \frac{1}{2} \right) \frac{0,80}{0,97} \right] = -0,09$$

$$t_9 = (\log 1,60) \cos \left[\left(0,97 - \frac{1}{2} \right) \frac{1,60}{0,97} \right] = 0,15$$

$$t_{10} = (\log 1,33) \cos \left[\left(0,97 - \frac{1}{2} \right) \frac{1,33}{0,97} \right] = 0,10$$

$$t = 0,12 + (-0,09) + (-0,55) + 0,12 + 0,10 + (-0,14) + (-0,47) + (-0,09) + 0,15 + 0,10 = -0,75$$

8. Cepstral Liftering

untuk meningkatkan kualitas pengenalan, maka cepstrum hasil dari DCT hasil mengalami *cepstral liftering*, dengan rumus :

$$w[n] = \left\{ 1 + \frac{L}{2} \sin \left(\frac{n\pi}{L} \right) \right\}$$

$$w[1] = \left\{ 1 + \frac{-0,75}{2} \sin \left(\frac{2,67}{-0,75} \right) \right\} = 0,26$$

$$w[2] = \left\{ 1 + \frac{-0,75}{2} \sin \left(\frac{0,80}{-0,75} \right) \right\} = -1,15$$

$$w[3] = \left\{ 1 + \frac{-0,75}{2} \sin \left(\frac{5,07}{-0,75} \right) \right\} = -0,80$$

$$w[4] = \left\{ 1 + \frac{-0,75}{2} \sin \left(\frac{2,67}{-0,75} \right) \right\} = 0,76$$

$$w[5] = \left\{ 1 + \frac{-0,75}{2} \sin \left(\frac{1,33}{-0,75} \right) \right\} = -1,87$$

$$w[6] = \left\{ 1 + \frac{-0,75}{2} \sin \left(\frac{3,73}{-0,75} \right) \right\} = 1,88$$

$$w[7] = \left\{ 1 + \frac{-0,75}{2} \sin \left(\frac{4,80}{-0,75} \right) \right\} = -0,28$$

$$w[8] = \left\{ 1 + \frac{-0,75}{2} \sin \left(\frac{0,80}{-0,75} \right) \right\} = -1,75$$

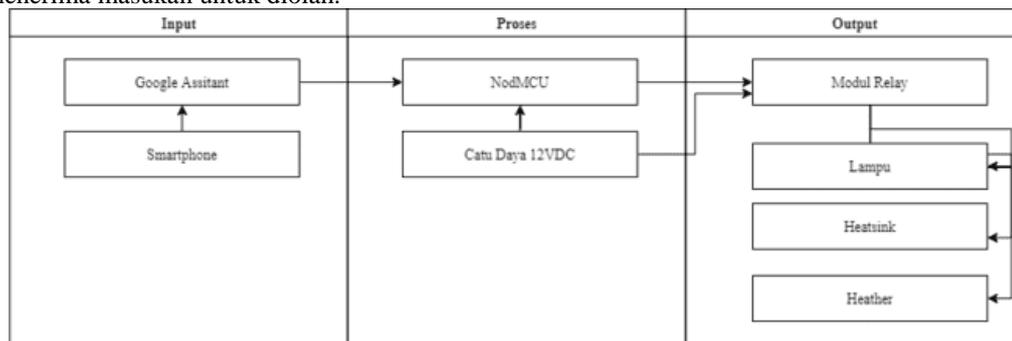
$$w[9] = \left\{ 1 + \frac{-0,75}{2} \sin \left(\frac{1,60}{-0,75} \right) \right\} = -1,68$$

$$w[10] = \left\{ 1 + \frac{-0,75}{2} \sin \left(\frac{1,33}{-0,75} \right) \right\} = -1,95$$

4. PEMODELAN SISTEM DAN PERANCANGAN

4.1 Blok Diagram

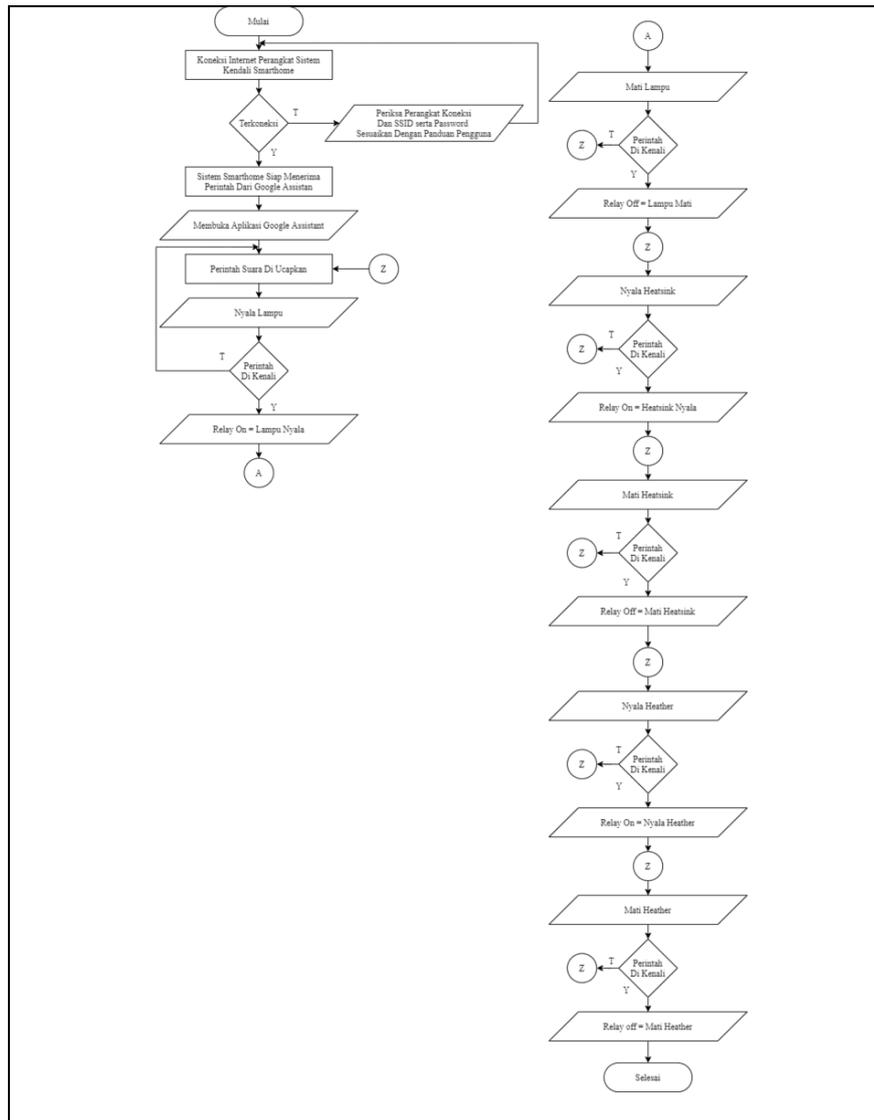
Blok diagram merupakan gambaran aliran fungsi atau proses dari *input* hingga *output* serta konfigurasi komponen dalam sistem. Dalam hal ini terdapat komponen *input*, *procces*, *output*. *Input* sistem adalah bagian yang menerima masukan untuk diolah.



Gambar 11 Blok Diagram Sistem

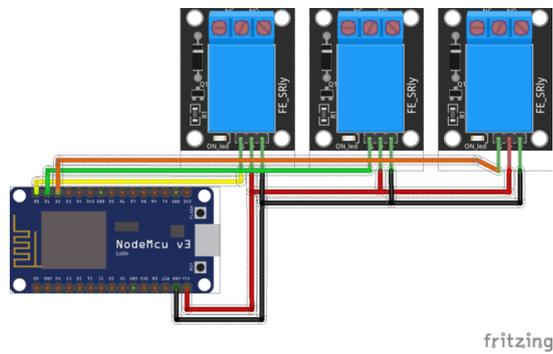
4.2 Flowchart Sistem

Flowchart berfungsi untuk menggambarkan, menyederhanakan suatu rangkaian proses atau prosedur sehingga dapat mudah untuk dipahami dan mudah di lihat berdasarkan urutan langkah dari suatu proses. Pada flowchart ini akan menguraikan kelengkapan sistem kendali rumah cerdas bekerja. Pada prototipe rumah cerdas ini menggunakan tiga output yaitu lampu, heather dan heatsink, untuk itu perintah yang diberikan untuk ketiga output berbeda, tetapi untuk kondisi nyala pengguna hanya tinggal mengucapkan nyala [berikutnya output yang diinginkan untuk menyala], sebaliknya untuk mematikan output yang diinginkan pengguna tinggal menyebutkan mati [berikutnya output yang diinginkan untuk mati]. Dalam pemberian perintah untuk rumah cerdas dengan menggunakan google assistant pastikan perangkat smartphone dan sistem kendali rumah cerdas terkoneksi dengan internet. Jika salah satu atau keduanya tidak terkoneksi internet maka sistem tidak akan dapat bekerja.



Gambar 12 Flowchart Sistem

4.3 Rangkaian Keseluruhan Sistem



Gambar 13 Rangkaian Keseluruhan Sistem

4.1 Pengujian Lampu

```

09:50:44.613 -> .....
09:50:46.241 -> Identifikasi Perintah Suara
09:50:46.275 -> Perintah Di Kenali Dengan : Menyalakan Lampu
09:50:46.310 -> .....
09:50:46.349 -> .....
09:50:46.349 -> .....
09:50:46.383 -> Lampu Menyala

09:51:23.379 -> Lampu Padam
09:51:25.328 -> .....
09:51:25.328 -> Identifikasi Perintah Suara
09:51:25.365 -> Perintah Di Kenali Dengan : Padamkan Lampu
09:51:25.437 -> .....
09:51:25.437 -> .....
09:51:25.472 -> .....
09:51:25.506 -> Lampu Padam
09:51:27.463 -> .....
09:51:27.463 -> Identifikasi Perintah Suara
09:51:27.499 -> Perintah Di Kenali Dengan : Padamkan Lampu
09:51:27.538 -> .....
09:51:27.569 -> .....
09:51:27.604 -> .....
09:51:27.604 -> Lampu Padam

```



Gambar 13 Pengujian Lampu

4.2 Pengujian Heather dan Heatsink

```

09:54:52.528 -> .....
09:54:52.528 -> Identifikasi Perintah Suara
09:54:52.562 -> Perintah Di Kenali Dengan : Nyalakan Heatsink
09:54:52.631 -> .....
09:54:52.631 -> .....
09:54:52.670 -> .....
09:54:52.703 -> Heatsink Menyala

09:55:17.333 -> .....
09:55:17.367 -> Identifikasi Perintah Suara
09:55:17.401 -> Perintah Di Kenali Dengan : Nyalakan Heather
09:55:17.435 -> .....
09:55:17.470 -> .....
09:55:17.507 -> .....
09:55:17.507 -> Heather Menyala

```

Gambar 14 Pengujian Heather dan Heatsink

4.3 Kelebihan Dan Kelemahan Sistem

Selama proses pengujian dan uji coba sistem ini terdapat beberapa kelebihan dan kelemahan yang didapatkan yaitu :

a. Kelebihan Sistem

1. Dapat mengendalikan perangkat fasilitas rumah dengan perintah suara sehingga memudahkan dalam pengendalian menyala dan matinya sistem.
2. Pengendalian perangkat fasilitas rumah dapat dilakukan dengan perintah suara dengan fitur google assistant.
3. Sistem dapat mengendalikan 3 perangkat sekaligus ketika perintah suara diberikan.

4. Pengenalan perintah suara cepat dilakukan karena memanfaatkan IFTTT sebagai platform pengendalain sistem.

b. Kelemahan Sistem

1. Sistem tidak dapat mengenali selain 3 perintah yang sudah diberikan pada IFTTT, artinya perintah yang diberikan hanya sebatas 3 perintah yang sudah dimasukkan pada IFTTT.
2. Sistem tidak dapat mengetahui apakah perangkat sudah menyala atau tidaknya ketika perintah menyala diberikan, dan sebaliknya.

4.4 Kesimpulan Dan Saran

a. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari rangkaian dan sistem secara keseluruhan pada Kontrol Rumah Pintar Dengan Google Assistant Berbasis IOT (Internet of Things) adalah sebagai berikut :

1. Pemanfaatan google assistant dengan menggunakan platform IFTTT dapat menghubungkan fasilitas perangkat elektronik rumah dan dengan modul Relay perangkat tersebut bisa dikendalikan dengan perintah suara.
2. Penggunaan nodemcu untuk melakukan pengendalian perangkat rumah dengan perintahh suara berbasis Internet of Things, nodemcu dikendalikan dari perintah suara yang dikirimkan dari google assistant.
3. Proses pengiriman suara dari pengguna menggunakan IFTT dan Websook untuk jembatan aplikasi pengendalian perangkat elektronik rumah.

b. Saran

Berdasarkan perancangan dan uji coba pada alat Kontrol Rumah Pintar Dengan Google Assistant Berbasis IOT (Internet of Things) ada beberapa saran berdasarkan sistem kerjanya. Beberapa saran bermanfaat untuk mengembangkan dan menyempurnakan perancangan alat ini selanjutnya adalah sebagai berikut :

1. Disarankan dapat menggunakan sensor untuk mengetahui apakah perangkat elektronik yang dikendalikan berhasil dikendalikan nyala ataupun mati nya.
2. Penggunaan platform yang dikembangkan sendiri dapat meningkatkan keamanan sistem Kontrol Rumah Pintar Dengan Google Assistant Berbasis IOT (Internet of Things).

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada dosen pembimbing Bapak Dedi Setiawan, S.Kom., M.Kom., dan Bapak Moch. Iswan Perangin angin, S.Kom., M.Kom., beserta pihak-pihak lainnya yang mendukung penyelesaian jurnal skripsi ini.

REFERENSI

- [1] K. A. Pamungkas *et al.*, "Aplikasi Android Dan Mikrokontroller Arduino Pada," *J. Ilm. NERO*, 2016.
- [2] A. Setiawan, I. W. Mustika, and T. B. Adji, "Perancangan Context-Aware Smart Home Dengan Menggunakan Internet of Things," *Semin. Nas. Teknol. Inf. dan Komun. 2016 (SENTIKA 2016)*, vol. 2016, no. Sentika, pp. 455–459, 2016.
- [3] M. F. Wicaksono, "Implementasi Modul Wifi NodeMCU ESP8266 Untuk Smart Home," *J. Tek. Komput. Unikom*, vol. 6, no. 1, pp. 1–6, 2017.
- [4] D. Miswantoni, "Kendali peralatan listrik rumah menggunakan smartphone berbasis modul wifi esp8266 dan google assistant laporan proyek akhir," 2019.
- [5] H. A. Rochman, R. Primananda, and H. Nurwasito, "Sistem Kendali Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Protokol MQTT pada Smarthome," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 1, no. 6, pp. 445–455, 2017, [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>.
- [6] I. Fachri Rizal, I. W. A. Arimbawa, and R. Afwani, "Rancang Bangun Digital Home Assistant Dengan Perintah Suara Menggunakan Raspberry Pi Dan Smart Phone," *J. Comput. Sci. Informatics Eng.*, vol. 2, no. 2, pp. 127–134, 2018, doi: 10.29303/jcosine.v2i2.84.
- [7] F. Susanto, M. N. Rifai, and A. Fanisa, "INTERNET OF THINGS PADA SISTEM KEAMANAN RUANGAN , STUDI," pp. 1–6, 2017.

BIBLIOGRAFI PENULIS

	<p>Aprinaldi Siregar, Saat ini menempuh pendidikan Strata Satu (S-1) di STMIK Triguna Dharma Medan mengambil jurusan Program Studi Sistem Komputer. Email : Aprinaldikerez@gmail.com</p>
	<p>Dedi Setiawan, S.Kom., M.Kom Beliau merupakan dosen tetap STMIK Triguna Dharma Medan, serta aktif sebagai dosen pengajar khusus pada bidang ilmu Sistem Komputer.</p> <p>Nama : Dedi Setiawan, S.Kom., M.Kom</p> <p>Kantor : STMIK Triguna Dharma</p> <p>Program Studi : Sistem Komputer</p> <p>Email : setiawandedi07@gmail.com</p>
	<p>Moch. Iswan Perangin angin, S.Kom., M.Kom Beliau merupakan dosen tetap STMIK Triguna Dharma Medan, serta aktif sebagai dosen pengajar khusus pada bidang ilmu Sistem Informasi.</p> <p>Nama : Moch. Iswan Perangin angin, S.Kom., M.Kom</p> <p>Program Studi : Sistem Informasi</p> <p>Kantor : STMIK Triguna Dharma</p> <p>Email : mochammadiswan@gmail.com</p>