



Penerapan Internet of Things Berbasis Teknologi Voice User Interface Untuk Kendali Jarak Jauh Dengan Node MCU 8266 Pada Rumah Pintar

Rizal Himawan Fassa^{1*}, Arif Harbani²

¹Teknik Informatika/Universitas Binaniga Indonesia
Email: rhimawanf@gmail.com

²Teknik Informatika/Universitas Binaniga Indonesia
Email: arifharbani@unbin.ac.id

ABSTRACT

Smart Home is a residence or residence that connects a communication network with electrical equipment that is possible to be controlled, monitored or accessed remotely. Smart home can also increase efficiency, convenience and security by using technology automatically. This study builds an IoT-based Smart Home using voice on Google Assistant. This is needed as a solution for sick people who are in wheelchairs/beds or people with disabilities but can speak or elderly people who cannot reach the switch to turn on/off household appliances. In addition, in order to be able to control home devices from a very long distance. Google Assistant converts voice commands to text. The text is then forwarded from Google Assistant to Webhooks by IFTTT. In testing the system has succeeded in turning on and off electrical equipment with voice commands using Google Assistant. A more effective prototype has been produced based on the results of testing to experts it is obtained "100 %" and to users it is obtained "81,52 %", based on this assessment shows that the prototype is "very feasible" and can control the use of electric switches through the android application.

Keywords: Google Assistant; IFTTT (If This Than That); IoT (Internet of Things); Smart Home; Voice Control.

ABSTRAK

Smart Home adalah sebuah tempat tinggal atau kediaman yang menghubungkan jaringan komunikasi dengan peralatan listrik yang dimungkinkan dapat dikontrol, dimonitor atau diakses dari jarak jauh. Smart home juga dapat meningkatkan efisiensi, kenyamanan dan keamanan dengan menggunakan teknologi secara otomatis. Penelitian ini membangun sebuah Smart Home berbasis IoT menggunakan suara pada Google Assistant. Hal ini dibutuhkan sebagai solusi untuk orang sakit yang berada di kursi roda/tempat tidur atau orang disabilitas tetapi dapat berbicara atau orang lanjut usia yang tidak dapat mencapai saklar agar dapat menghidupkan/mematikan perangkat rumah. Selain itu, agar dapat mengontrol perangkat rumah dari jarak yang sangat jauh. Google Assistant mengubah perintah suara menjadi teks. Teks tersebut kemudian diteruskan dari Google Assistant ke Webhooks oleh IFTTT. Pada pengujian sistem telah berhasil menyalakan dan mematikan peralatan listrik dengan perintah suara menggunakan Google Assistant. Sudah dihasilkan prototype lebih efektif berdasarkan hasil pengujian kepada ahli diperoleh "100 %" dan kepada pengguna diperoleh "81,52 %", berdasarkan penilaian tersebut menunjukkan bahwa prototype sudah "sangat layak" dan dapat mengontrol penggunaan saklar listrik melalui aplikasi android.

Keywords: Google Assistant; IFTTT (If This Than That); IoT (Internet of Things); Smart Home; Voice Control.

A. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi saat ini berkembang sangat pesat, dan dapat dirasakan dalam dunia industri maupun masyarakat. Salah satunya yaitu dengan pemanfaatan teknologi yang ada, seperti pembuatan rumah pintar (*Smart Home*). Rumah pintar atau lebih dikenal dengan istilah *smart home* adalah sebuah tempat tinggal atau kediaman yang menghubungkan jaringan komunikasi dengan peralatan listrik yang dimungkinkan dapat dikontrol, dimonitor atau diakses dari jarak jauh. *Smart home* juga dapat meningkatkan efisiensi, kenyamanan dan keamanan dengan menggunakan teknologi secara otomatis. Permasalahan yang dihadapi oleh penghuni rumah adalah ketakutan ketika hendak pergi meninggalkan rumah. Ketika rumah ditinggal, pemilik rumah terkadang akan memikirkan apakah alat elektronik ada yang masih hidup atau sudah dimatikan semua dan apakah rumah aman. Penggunaan aplikasi rumah pintar (*Smart Home*) akan memudahkan pemilik rumah ketika akan berpergian jauh tanpa harus memikirkan keadaan rumah. Serta penggunaan rumah pintar (*Smart Home*) ini meningkatkan efisiensi, kenyamanan, keamanan serta penghematan biaya pembayaran listrik.

2. Permasalahan

Masalah yang dapat diidentifikasi yaitu:

- Kurang terintegrasinya perangkat yang bisa berkomunikasi dengan perangkat dirumah.
- Tidak aman, dalam beberapa kasus ketika rumah ditinggal pemilik dalam waktu yang lama sering terjadi pencurian dan kebakaran akibat konsleting listrik
- Belum efisien, perlunya pemahaman dan implementasi pentingnya kelestarian lingkungan, dan terkontrolnya pemakaian energi

3. Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

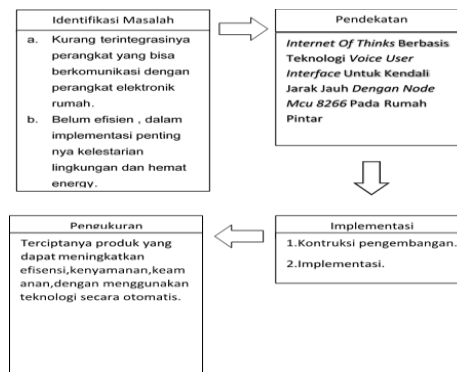
- Menerapkan *Internet of Things* untuk memonitoring kondisi rumah menjadi fleksibel.
- Mengukur tingkat efektifitas dan akurasi.
- Meningkatkan rasa kenyamanan, dan keamanan.
- Mengembangkan *prototype* aplikasi integrasi jarak jauh.
- Mendapatkan proses yang efektif dalam penerapan *Internet of Things*.

B. METODE

1. Kerangka Pemikiran

Gambar 1. menerangkan kerangka pemikiran mulai dari : (1) Identifikasi masalah untuk menetapkan tujuan penelitian; (2) Melakukan penerapan Teknologi *Voice User Interface* pada rumah pintar berbasis *Internet of Things* teridentifikasi; (3) Melakukan pengumpulan data berdasarkan setiap pengguna sistem; (4) Melakukan pengembangan melalui tahap perancangan, tahap implementasi, dan tahap pengujian terhadap sistem; (5) Melakukan evaluasi pada sistem yang dikembangkan sehingga bisa diketahui kekurangannya untuk dijadikan bahan evaluasi.

Berikut adalah kerangka pemikiran untuk memecahkan masalah penelitian ini yang digambarkan pada gambar berikut:



Gambar 1. Kerangka Pemikiran

2. Prosedur Pengembangan

Penjelasan setiap tahapan dari prosedur pengembangan yang terdapat pada Gambar 2. yaitu:



Gambar 2. Prosedur Pengembangan

Proses pengembangan penelitian ini dapat dijelaskan sebagai berikut:

- Pengumpulan Data, menganalisis data yaitu tinjauan pustaka dan standar laporan.
- Perencanaan dan Desain, menyusun rencana penelitian dan merancang desain.
- Pengkodean, memulai untuk proses memprogram agar produk dapat berjalan.
- Ujicoba Produk, melakukan tes ujicoba oleh dosen, ahli bidang serta pengguna.
- Hasil Ujicoba, hasil untuk menentukan produk sesuai standar yang diharapkan.
- Implementasi, produk yang sudah diujicoba diimplementasikan oleh pengguna.

3. Metode Penelitian dan Pengembangan

Metode yang digunakan adalah metode penelitian pengembangan, dan model yang diusulkan adalah model *Internet of Things* yang merupakan gabungan dari berbagai macam *node* yang terhubung melalui internet untuk menyelesaikan permasalahan yang ada melalui penggabungan teknologi dan dampak sosial. Ada 7 layer dalam memahami IoT, seperti dalam gambar 3. (1) *Physical Devices & Controller*; (2) *Connectivity*; (3) *Edge Computing*; (4) *Data Accumulator*; (5) *Data Abstraction*; (6) *Application*; (7) *Colaboration & Proses*.



Gambar 3 Referensi Model IoT

4. Desain Ujicoba

Dalam penelitian ini ada dua tahap pengujian, adapun tahapan tersebut adalah.

- a. Uji Coba Ahli dilakukan oleh para ahli yang memiliki keahlian di bidangnya, termasuk menguji ketetapan teknologi untuk Penerapan *Internet of Things* Berbasis Teknologi *Voice User Interface* Untuk Kendali Jarak Jauh Dengan Node MCU 8266 pada Rumah Pintar.
- b. Uji Coba pengguna dilakukan dengan mengetahui kebergunaan dari *prototype* serta mencari dan mengumpulkan data untuk memperoleh pendapat terhadap produk yang dihasilkan, uji coba dilakukan dengan menyebarkan kuesioner kepada pengguna.

5. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen pengumpulan data dari kuesioner meliputi:

- a. Instrumen untuk pengguna dilakukan dengan observasi dan kuesioner yang disebarakan kepada 20 orang warga di Perum Ciomas River View 2. Instrumen yang digunakan adalah jenis paket kuesioner PSSUQ yang diolah dengan menilai rata-rata dan melakukan uji signifikansi penilaian. Dari 19 item kuesioner dapat dikelompokkan menjadi 4 tanggapan PSSUQ yaitu: Skor kepuasan secara keseluruhan (*Overall*), kegunaan sistem atau teknologi (*Sysuse*), kualitas informasi (*Infoqual*), dan kualitas antarmuka (*Interqual*).
- b. Instrumen untuk Uji Ahli yaitu dosen yang paham mengenai sistem maupun teknologi. Data yang dihasilkan dari kuisisioner tersebut merupakan gambaran pendapat atau persepsi pengguna sistem. Data yang dihasilkan dari kuisisioner tersebut merupakan data kuantitatif.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil

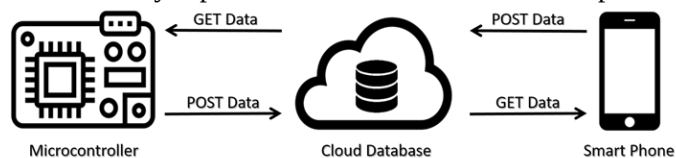
a. Analisis Kebutuhan

(1). Pernyataan Umum: Proses kontrol saklar alat elektronik sebagian besar unit rumah masyarakat Perum Ciomas River View 2 yang masih manual di saat sebagian besar unit rumah sudah terpasang instalasi WIFI terlebih sejak dimasa Pandemi; (2). Deskripsi: Aplikasi rumah pintar pengendali peralatan elektronik rumah tangga berbasis Android. Aplikasi ini dapat mempermudah pengguna dalam mengontrol peralatan elektronik rumah tangga sehingga dapat mengurangi adanya pemborosan listrik; (3). Kesimpulan: Kontroler alat elektronik dengan Node MCU 8266 sangat bergantung pada koneksi internet atau wifi.

b. Hasil Analisis Kebutuhan

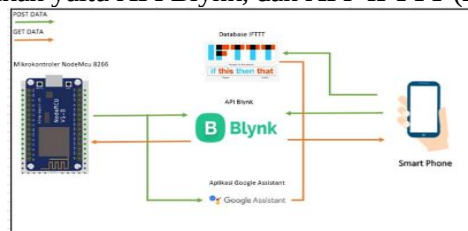
1) Hasil Analisis Metode *Internet of Things*

Hasil dari wawancara dan observasi menyebutkan warga membutuhkan suatu alat yang dapat mengontrol saklar listrik tanpa harus pergi ke lokasi saklar. Berikut gambaran komunikasi antara alat, Penyimpanan data *Cloud Database*, dan aplikasi android.



Gambar 4. Komunikasi antar alat, *Cloud Database*, aplikasi

Berdasarkan Gambar 4. komunikasi antar alat, *cloud database*, aplikasi adalah sebuah teknologi yang memungkinkan untuk menghubungkan mesin, peralatan, dan benda fisik lainnya dengan sensor jaringan dan aktuator untuk memperoleh data dan mengelola kinerjanya sendiri. Proses pengiriman data dari *microcontroller* ke penyimpanan data *Cloud Database* dilakukan dengan menggunakan API (*Application Programming Interface*). yang digunakan yaitu API Blynk, dan API IFTTT (*IF This Then That*).



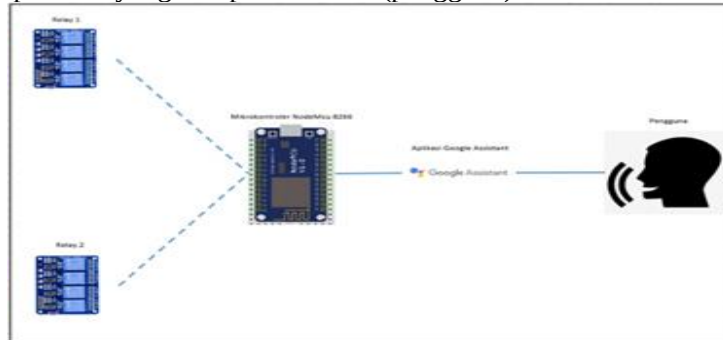
Gambar 5. Komunikasi Alat, API, dan Smartphone

Gambar 5. merupakan gambaran dari apa saja yang terhubung dengan *microcontroller* dan aplikasi android, *microcontroller* terhubung dengan internet dan dapat saling

berkomunikasi data ke API aplikasi Blynk dan *google assistant*, sedangkan *microcontroller* hanya mengambil data yang ada di database IFTTT.

2) Hasil Analisis Teknologi *Voice User Interface*

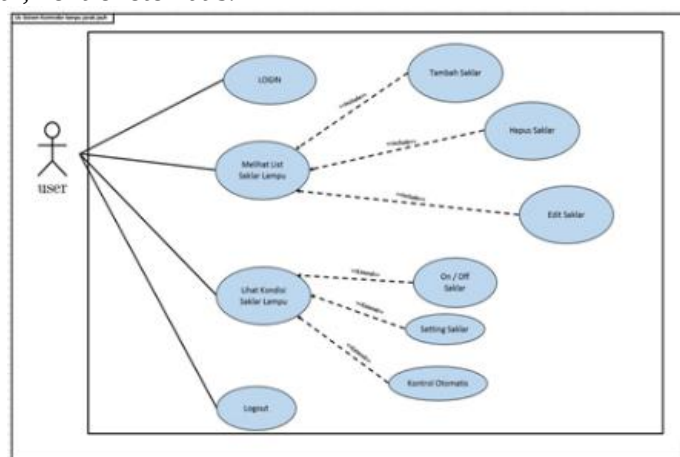
Gambar 7. merupakan gambaran dari koneksi relay-relay kepada pengguna, *microcontroller* dan *google assistant* yang saling terhubung agar *microcontroller* mendapatkan instruksi untuk dapat berkomunikasi dengan API yang dibutuhkan untuk menjalankan perintah yang didapat dari *user* (pengguna).



Gambar 6. Koneksi Voice User Interface

c. Perancangan

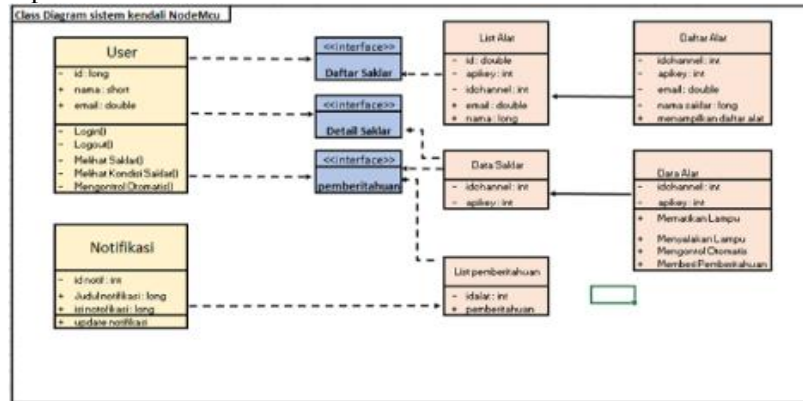
- 1) *Hardware* : (1) Alat kendali jarak jauh: NodeMCU 8266 (1 pcs); Relay 6 Port (1pcs); Kabel jumper (10 pcs); Adaptor 5v (1 pcs); Kabel Nym 2x1.5 (1 meter); Lampu Putih 9 Watt (2 pcs); Fiting lampu (2 pcs); Fiting Colokan listrik (1 pcs). (2) Smartphone (Prosesor: Qualcomm 1.4 GHz Snapdragon 435; RAM: 2 GB; Penyimpanan Internal: 32 GB; Sistem Operasi: Android 6.0.1; Chipset: MSM8940).
- 2) *Software* : FTTT Server; Aplikasi Blynk; Aplikasi *Google Assistant*; Arduino IDE 1.8.13; Android OS
- 3) Desain Perancangan
 - a) *Proses Bisnis* : Berdasarkan data yang diperoleh melalui wawancara proses bisnis lama kontroler saklar lampu dilakukan secara manual dengan cara menekan tombol *on/off*, sedangkan proses bisnis baru menambah peran sistem dalam kontrol terhadap saklar dengan menggunakan sistem pengguna dapat mengontrol saklar lampu atau alat elektronik di rumah secara otomatis.
 - b) *Use Case Diagram* : Desain perancangan aplikasi disajikan dalam bentuk *diagram use case*. Pada Gambar 7. terdapat 1 aktor pengguna dalam sistem aplikasi kontroler jarak jauh dengan Node MCU 8266. Penggunaan sistem dimulai dari user melakukan login. Ketika User sudah selesai maka User hanya perlu melakukan *logout* dari sistem. Pengguna dapat melihat *list* saklar lampu yang terdaftar dalam akun yang sudah *login*, pengguna dapat menambah dan menghapus saklar ketika berada di halaman *list* alat, pengguna dapat melihat kondisi *on* atau *off* saklar, setting saklar, kontrol otomatis.



Gambar 7. Usecase Diagram

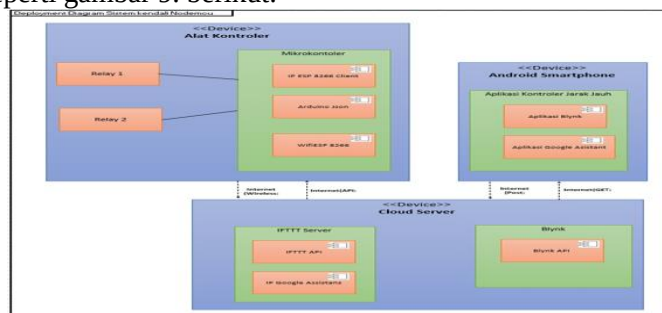
4) Struktur Sistem

- a) *Class Diagram* : Pada gambar 8. ada beberapa kelas terdiri dari user, notifikasi, daftar alat, data alat. User memiliki atribut yang dibutuhkan untuk dapat melihat alat hanya akan muncul pada *interface* jika alat sudah terdaftar dengan data user. Alat akan memberikan data yang didapat oleh *relay* dan akan ditampilkan pada *interface* aplikasi dengan *idchannel* yang sesuai serta alat akan memberikan *update* informasi mengenai kondisi keadaan saklar dengan memberikan data pemberitahuan pada kelas *list pemberitahuan*.



Gambar 8. Class Diagram

- b) *Diagram Deployment* : Menunjukkan tata letak sistem secara fisik, menampilkan bagian-bagian *software* yang berjalan pada *hardware* yang berguna untuk mengimplementasikan sebuah sistem dan hubungannya dengan komponen *hardware*, seperti gambar 9. berikut:



Gambar 9. Deployment Diagram

d. Pengkodean

Pengkodean merupakan tahap memberikan perintah dan kode dalam bahasa pemrograman yang sudah ditentukan sesuai dengan alat yang digunakan dalam penelitian ini. Pengkodean yang dilakukan pada bahasa pemrograman C++, dan aplikasi Blynk. Pengkodean antara lain adalah:

- 1) Koneksi dari Esp 8266 ke Blynk App: Pengkodean untuk mengkoneksikan *microcontroller* ke aplikasi Blynk, data dari saklar disimpan di dalam *microcontroller* yang nantinya dieksekusi dan dapat berjalan dengan baik. Node MCU 8266 : Pada gambar 10. merupakan pengkodean untuk *microcontroller* agar dapat mengirim data ke API Blynk App.


```
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <BlynkSimpleEsp8266.h>

// You should get Auth Token in the Blynk App.
// Go to the Project Settings (but I don't).
char auth[] = "x0yP2T0pX0Cp1sLzR6f0sbfnw0MiyacF";

// Your WiFi credentials.
// Set password to "" for open networks.
char ssid[] = "Redmi";
char pass[] = "11111111";

void setup()
{
    // Debug console
    Serial.begin(115200);

    Blynk.begin(auth, ssid, pass);
    // You can also specify server:
    //Blynk.begin(auth, ssid, pass, "blynk-cloud.com", 80);
    //Blynk.begin(auth, ssid, pass, IPAddress(192,168,1,100), 8080);
}

void loop()
{
    Blynk.run();
}
```

Gambar 10. Skrip NodeMCU 8266

2) Koneksi dari Blynk App ke IFTTT.

a) Koneksi Perintah Saklar On pada IFTTT dengan Google Assistant.

Gambar 11. merupakan pengkodean perintah On, pemicu dengan IFTTT menggunakan Google Assistant sebagai penghubung user dengan perangkat dibutuhkan *library* Webhooks agar program dapat terhubung dan berjalan dengan *Blynk Database* dan *Credential* yang didaftarkan.

Gambar 11. Skrip Saklar On pada IFTTT dengan Google Assistant

b) Koneksi Perintah Saklar On pada IFTTT dengan Webhooks.

Gambar 12. merupakan pengkodean perintah On pada bagian ini Webhooks, sebagai penghubung antara google assistant dengan API Blynk app, beberapa atribut yang dibutuhkan untuk dapat terkoneksi dengan Blynk app.

Gambar 12. Skrip Saklar On pada IFTTT dengan Webhooks

e. Prototype

Tahap terakhir dari perancangan sistem adalah pembuatan *prototype*. Berikut adalah *prototype* dari sistem kontrol saklar jarak jauh seperti pada gambar di bawah ini:

1) Tampilan Alat

Alat pada gambar 13. merupakan hasil dari gabungan beberapa alat, yang berfungsi untuk menghubungkan alat dengan koneksi internet, dan menghubungkan alat dengan saklar

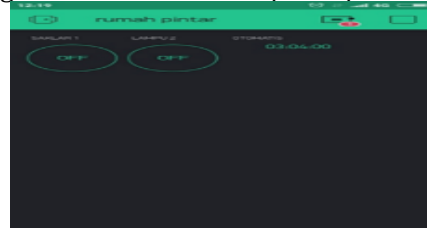
listrik, dan *microcontroller* yang mengatur setiap saklar agar dapat mengirimkan data melalui jaringan internet yang sudah terhubung



Gambar 13. Tampilan Alat

2) Tampilan Login Aplikasi

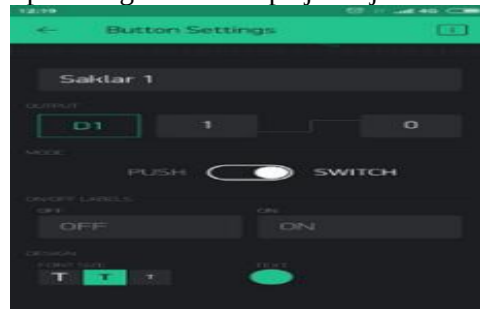
Tampilan gambar 14. merupakan halaman login. Pada halaman *login* user harus mengisi *e-mail* dan *password* yang sudah di daftarkan kepada aplikasi Blynk.



Gambar 14. Tampilan Login Aplikasi

3) Tampilan Tambah Saklar

Tampilan gambar 15. merupakan halaman untuk menambahkan saklar tambahan yang akan digunakan untuk dapat mengontrol lampu jarak jauh.



Gambar 15. Tampilan Tambah Saklar

4) Tampilan Konfigurasi Saklar Otomatis

Tampilan gambar 16. merupakan halaman untuk pengaturan waktu pada saklar yang akan di otomatisasi agar dapat mengontrol lampu otomatis, dalam keadaan *On* maupun *Off* tanpa harus membuka aplikasi.



Gambar 16. Tampilan konfigurasi Saklar otomatis

5) Tampilan Aplikasi Google Assistant

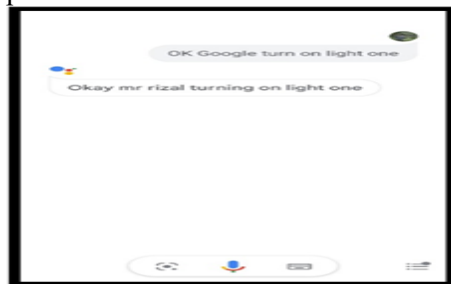
Tampilan gambar 17. merupakan halaman pada aplikasi *Google Assistant* ketika user memberikan instruksi “Ok *Google turn on light one*” ketika aplikasi berjalan, dan koneksi internet yang baik, dalam hitungan detik di aplikasi *Google Assistant* akan muncul notifikasi.



Gambar 17. Tampilan aplikasi google Assitant

6) Tampilan Notifikasi pada *Google Assistant*

Tampilan gambar 18. merupakan halaman pada aplikasi *Google Assistant* ketika user memberikan instruksi kepada aplikasi dan berhasil menjalankan instruksi tersebut, dalam hitungan detik di aplikasi *Google Assistant* akan muncul notifikasi “okay mr rizal turning on light one” kepada user.



Gambar 18. Tampilan Notifikasi pada Google Assistant

2. Pembahasan

a. Hasil Kuesioner Kelayakan Sistem Untuk Ahli

Tabel 1. Hasil Kuesioner Uji Ahli

	Pertanyaan																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
P1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
P2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Total	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

b. Hasil Kuesioner Kelayakan Sistem Untuk Pengguna

Kuesioner yang disebarkan pada pengguna memiliki tujuan untuk mengetahui persepsi pengguna saat berinteraksi dengan sistem Pemantauan dengan menggunakan aplikasi android.

Tabel 2. Hasil Kuesioner Pengguna

	Pertanyaan																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
P1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
P2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Total	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

c. Analisis Data Ahli

Tahap ini dilakukan untuk mengetahui karakteristik data dari masing-masing variabel pada kuesioner uji ahli. Hasil kelayakan yang diteliti dengan hasil kuesioner uji ahli ini dibandingkan dengan hasil yang diharapkan. Berdasarkan hasil dari kuesioner uji ahli diperoleh skor yang diobservasi berjumlah 45, maka dapat dicari presentase kelayakan sebagai berikut:

$$\text{Persentase kelayakan (\%)} = (\text{skor yang diobservasi})/(\text{skor yang diharapkan}) \times 100\%$$

$$\text{Persentase kelayakan (\%)} = 50/50 \times 100\%$$

$$\text{Persentase kelayakan (\%)} = 100\%$$

Kuesioner ini disertai pertanyaan pendukung yang terdiri dari kritik dan saran untuk masukan responden. Kritik dan saran tersebut dijadikan bahan evaluasi untuk sistem yang dikembangkan.

d. Analisis Data Pengguna

Tahap ini dilakukan untuk mengetahui karakteristik data dari masing-masing variabel kuesioner untuk pengguna. Hasil kelayakan yang diteliti dengan hasil kuesioner pengguna

dibandingkan dengan hasil yang diharapkan. Hasil perhitungan kelayakan dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil analisis data pengguna

Jenis Tanggapan PSSUQ	Responden																				Total Skor	Total Skor Yang Diharapkan	Persentase Kelayakan
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20			
Overall	82	84	68	73	72	80	72	82	62	93	78	89	79	73	70	85	90	75	74	68	1549	1900	81.52%
Sysuse	40	39	29	29	29	40	29	30	25	39	31	37	32	30	28	32	40	32	32	30	653	800	81.62%
Infoqual	28	30	26	26	27	29	25	31	24	34	29	34	30	27	24	32	34	28	27	23	566	700	80.85%
Interqual	12	12	12	12	12	10	12	14	9	15	12	14	13	12	12	15	13	12	11	11	243	300	81%

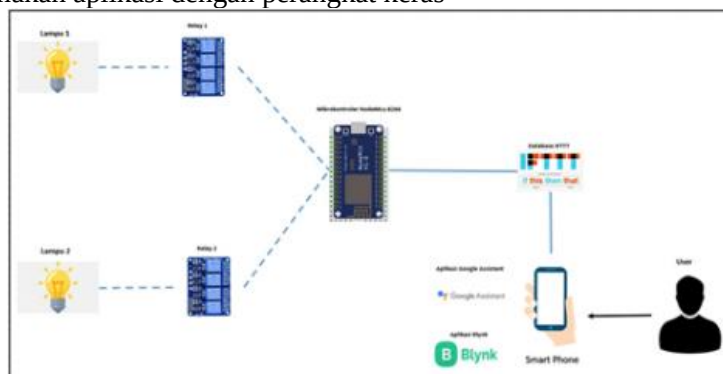
Hasil perhitungan kelayakan diperoleh presentase kelayakan sebesar 81,52 %. Maka dari itu berdasarkan skala likert. jika presentase pencapaian 81%-100% dikategorikan “Sangat Layak”. Kuesioner yang disebarakan disertai pertanyaan pendukung yang meliputi kritik dan saran untuk masukan dari responden.

e. Produk Akhir

Hasil akhir atau produk akhir dari pengembangan ini berupa sistem aplikasi kendali jarak jauh dengan Node MCU 8266. Sistem aplikasi ini menggunakan *platform* berbasis android yang memiliki beberapa menu, terdiri dari menu utama berisi *list* saklar yang terdaftar, menu tampilan data saklar, tampilan pengaturan saklar otomatis, tampilan pemberitahuan. Berdasarkan hasil evaluasi yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa sistem yang dikembangkan di kategorikan “Sangat Layak” karena diperoleh presentase kelayakan 100% berdasarkan pengujian pada ahli materi. Sedangkan berdasarkan hasil pengujian kepada pengguna memperoleh hasil 81.52% dan termasuk kedalam kategori “Sangat Layak”.

f. Implementasi *Internet of Things*

Pada Gambar 19. menjelaskan tentang model *Internet of Thing* dari sistem kontroler saklar jarak jauh. Dimulai dengan *microcontroller* yang aktif membaca data dari setiap saklar yang terhubung yang digunakan untuk menentukan *On* dan *Off* nya lampu. *Microcontroller* sebagai layer pertama yaitu perangkat fisik dan *controller* yang menyiapkan data yang dibutuhkan, layer pertama berhubungan dengan layer ke dua yang disebut sebagai konektifitas yang memberikan *controller* akses ke internet agar dapat menyimpan data di penyimpanan, layer ketiga merupakan *edge computing* yang dapat mengatur koneksi data apabila terjadi kesalahan koneksi ke database yang merupakan layer ke empat dan penyimpanan data IFTTT Database, layer ke lima merupakan *data abstraction* memberikan fungsi dengan cara mengcapsulasi dengan metode pengambilan data, data yang ada di IFTTT database diakses oleh aplikasi yang merupakan layer keenam yang dapat menampilkan data dari IFTTT Database, dan terakhir layer ke 7 merupakan proses bisnis yang menggunakan aplikasi dengan perangkat keras



Gambar 19. Model penerapan IoT

g. Pengujian Alat Saklar

1) Pengujian Validasi Delay

Tahap ini dilakukan untuk mengetahui karakteristik waktu dari masing-masing variabel instruksi yang di eksekusi. Hasil pengujian validasi *delay* dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Pengujian Validasi Delay

Jenis Perintah	Waktu Delay	Hasil
Turn on light one (Nyalakan lampu satu)	0.92 detik	Valid
Turn off light one (matikan lampu satu)	0.92 detik	Valid

Turn on light two (Nyalakan lampu dua)	0.92 detik	Valid
Turn off light two (matikan lampu dua)	0.92 detik	Valid

Hasil pengujian pada tabel 4. terdapat empat instruksi yang berhasil dieksekusi oleh aplikasi dengan rentan 2-3 detik waktu yang diperlukan dimulai dari intruksi diberikan sampai intruksi dieksekusi dengan baik oleh aplikasi,

2) Pengujian *Black Box Testing*

Tahap ini dilakukan untuk mengetahui karakteristik dari masing-masing variabel alur kerja yang dilakukan. Hasil perhitungan kelayakan dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Pengujian Blackbox

No.	Skenario Pengujian	Hasil Penelitian	Validasi
1	Membuka aplikasi <i>Google Asistant</i>	Membuka aplikasi <i>Google Asistant</i> Berhasil	Valid
2	<i>Node MCU 8266</i> sudah terhubung secara otomatis ke koneksi internet	Mendapatkan <i>NodeMCU 8266</i> terlihat di daftar <i>hotspot</i>	Valid
3	Memberikan perintah untuk menyalakan lampu satu <i>Turn on light one</i> (Nyalakan lampu satu)	Mendapatkan <i>feedback</i> dari <i>google assistant</i> dan lampu satu menyala	Valid
4	Memberikan perintah untuk menyalakan lampu satu <i>Turn off light one</i> (Matikan lampu satu)	Mendapatkan <i>feedback</i> dari <i>google assistant</i> dan lampu satu mati	Valid
5	Memberikan perintah untuk menyalakan lampu dua <i>Turn on light two</i> (Nyalakan lampu dua)	Mendapatkan <i>feedback</i> dari <i>google assistant</i> dan lampu dua menyala	Valid
6	Memberikan perintah untuk menyalakan lampu satu <i>Turn off light two</i> (Matikan lampu dua)	Mendapatkan <i>feedback</i> dari <i>google assistant</i> dan lampu dua mati	Valid

D. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diselesaikan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Melalui penelitian ini telah dapat dihasilkan sebuah *prototype* lebih efektif berdasarkan hasil pengujian kepada ahli diperoleh “100 %” dan kepada pengguna diperoleh “81,52 %”, berdasarkan penilaian tersebut menunjukkan bahwa *prototype* sudah “sangat layak” dan dapat mengontrol penggunaan saklar listrik melalui aplikasi android.
2. Penerapan *Internet of Things* dapat memberikan hasil yang responsif berdasarkan pengujian validasi *delay* dari 4 instruksi yang diberikan, teknologi *Internet of Things* mampu mengeksekusi instruksi dengan rentan waktu 2-3 detik, serta *penerapan Internet of Things* mampu berjalan sesuai dengan instruksi alur kerja yang di berikan berdasarkan pengujian *black box testing* dari 6 skenario mendapatkan hasil yang valid.
3. Dengan menerapkan *Internet of Things* dan dikembangkan dengan teknologi *Voice User Interface* Untuk Kendali Jarak Jauh Dengan *Node MCU 8266* Pada Rumah Pintar ini dapat terhubung ke internet melalui jaringan Internet, berhasil mengirimkan data sensor ke IFTTT Database (*Google assistant, webhooks*) serta dapat dapat memantau lebih dari 1 saklar dalam aplikasi.

E. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anam, C. (2017). *Tutorial ESP 8266*. Indonesia
- [2] Arikunto, S., (2009). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Edisi Revisi 6. Jakarta: Rineka Cipta.
- [3] Budioko, T., (2005). *Belajar Dengan Mudah dan Cepat Pemrograman Bahasa C Dengan SDCC Pada Mikrokontroler AT 89x051/AT89C51/52*.
- [4] Budi, A. & Fredi, S., (2017). *Wireless Home System menggunakan Internet of Things*. Jurnal Teknologi Informatika dan Terapan Vol. 05, No 01, Juli – Desember 2017. Indonesia.

- [5] Creswell, John W. (2012). *Research Design Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan Mixed*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- [6] Gandha Intan, & Andrianto, H., (2020). *Smart Home System Berbasis IoT dan SMS*. TELKA, Vol.6, No.1, Mei 2020, pp. 40~48 Indonesia.
- [7] Riduwan, & Akdon. (2008). *Rumus dan Data dalam Analisis Statistika*. Bandung: Alfabeta.
- [8] Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, R&D dan Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- [9] Sarosa, (2020). *Pengenalan Komponen Elektronika Dasar*. Indonesia
- [10] Yudhanto, Y. & Azis, A., (2019). *Pengantar Teknologi Internet of Things*. Indonesia.
- [11] Yoyon Efendi, (2018). *Internet of Things Pengendali Lampu menggunakan Raspberry Pi berbasis mobile*. Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer, Vol. 4, No. 1, April 2018. Indonesia.