

PROTOTYPE SISTEM OTOMATISASI RUMAH BERBASIS IoT (*Internet of Things*)

Adi Wibowo¹, Sigit Gunanto², Hartono³
Universitas Muhammadiyah Kotabumi^{1,2,3}

Jln. Hasan Kepala Ratu No. 1052 Sindangsari Kotabumi, Lampung Utara 34517
Sur-el : adi.wibowo@umko.ac.id¹, sigitgunanto@gmail.com², hartono@umko.ac.id³

Abstract : The progress in electronics is very significant. The concept of home automation systems has the potential to improve the living conditions of traditional homes. The aim is to provide convenience to the elderly and people with special needs. Our home automation system works effectively by providing clients with more personal happiness and comfort by using the automation system. Among the four popular wireless connections that will be implemented in this research is WIFI because the WIFI capabilities are more than enough to be implemented in the design. Also, most of the laptops/notebooks or Smartphones nowadays come with a built-in WIFI adapter. Indirectly will reduce the cost of this system. The research carried out has succeeded in making light and fan switching command displays using smartphones, tablet laptops can also use voice commands via Google Assistant. The results obtained are very responsive in receiving and responding to orders quickly and precisely.

Keywords: Automation, Node MCU, Relay, Adafruit, Google Assistant

Abstrak : Kemajuannya di bidang elektronik sangat signifikan. Konsep sistem otomasi rumah memiliki potensi untuk memperbaiki kondisi kehidupan rumah tradisional. Tujuannya adalah untuk memberikan kemudahan kepada orang tua dan orang yang memiliki kebutuhan khusus. Sistem otomasi rumah kami bekerja secara efektif dengan memberikan lebih banyak kebahagiaan dan kenyamanan pribadi kepada klien dengan menggunakan sistem otomasi. Di antara empat koneksi nirkabel populer yang akan diterapkan dalam penelitian ini adalah WIFI karena kemampuan WIFI lebih dari cukup untuk diimplementasikan dalam desain. Juga, sebagian besar laptop/notebook atau Smartphone saat ini dilengkapi dengan adaptor WIFI bawaan. Secara tidak langsung akan mengurangi biaya sistem ini. Penelitian yang dilakukan telah berhasil membuat tampilan perintah pensaklaran lampu dan kipas menggunakan smartphone, laptop tablet juga dapat pula menggunakan perintah suara melalui Google Asisten. Hasil yang didapat sangat responsif dalam menerima dan membalas perintah secara cepat dan tepat.

Kata Kunci: Otomasi, Node MCU, Relay, Adafruit, Google Assistant

1. PENDAHULUAN

Perintah suara membantu pengguna untuk lebih interaktif dengan teknologi Google Assistant. *Google Assistant* menyediakan interface suara dan dapat diintegrasikan dengan webhooks pada IFTTT (*If This Than That*) yang dapat digunakan sebagai voice control dalam membangun sebuah otomasi peralatan rumah tangga [1].

Penelitian ini mengimplementasikan *smart home* berbasis IoT menggunakan suara pada *Google Assistant*. Peralatan yang dikendalikan nantinya akan terhubung ke Internet melalui mikrokontroler Nodemcu sehingga dapat melakukan pemantauan melalui web terhadap barang-barang elektronik yang telah disetting. Lampu merupakan alat penerang pada tempat yang gelap atau pada malam hari, lampu sangat dibutuhkan oleh masyarakat sehingga

sering sekali terjadi kelalaian dalam mengendalikan lampu. Seringkali lampu masih menyala pada siang hari atau tempat yang terang, itu disebabkan karena pengguna lupa untuk mematikannya. Begitu juga dengan AC/ kipas, alat pendingin ruangan ini seringkali lupa di matikan pada saat pengguna sedang keluar ruangan. [2] [3]

Konsep "*Home Automation*" telah ada selama beberapa tahun. "Rumah Pintar", "Rumah Cerdas" adalah istilah yang banyak digunakan untuk memperkenalkan konsep perangkat jaringan di dalam rumah. *Home Automation System* (HAS) mencakup kontrol terpusat dan monitoring status jarak dari pencahayaan, sistem keamanan, dan peralatan serta sistem lainnya di dalam rumah. HAS memungkinkan efisiensi energi, meningkatkan sistem keamanan, dan tentunya kenyamanan dan kemudahan pengguna, terutama untuk orang lanjut usia dan penyandang cacat. [4] [5].

Penelitian sebelumnya dilakukan oleh Saeful Bahri pengujian yang telah dilakukan menggunakan mikrokontroler arduino mega 2560, diperoleh data-data yang menunjukkan bahwa system dapat dijadikan sebagai saklar jarak jauh untuk menghidupkan atau mematikan peralatan listrik menggunakan telepon pintar selama sistem terhubung dengan internet dengan waktu respon kira-kira 13-15 detik, jarak maksimum yang direkomendasikan pada penggunaan modul easyVR dan mikrofon nirkabel yaitu 20 meter dan pengucapan perintah dengan 3 kata memiliki tingkat keberhasilan lebih kecil dibandingkan dengan 2 kata. [6]

Berdasarkan uraian latar belakang, selanjutnya penulis merumuskan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

- 1) Bagaimana mendesain sistem otomatisasi rumah menggunakan Node MCU 8266 sebagai unit mikrokontroler?
- 2) Bagaimana mengakses perangkat di rumah melalui jaringan jarak jauh difasilitasi oleh metode Pengalamatan IP di IoT?
- 3) Bagaimana menyalakan dan mematikan perangkat rumah menggunakan suara

Pada penelitian ini pembahasan dibatasi mengenai bagaimana membangun prototype Sistem otomasi rumah yang berkaitan dengan hal-hal berikut:

- 1) Sistem switching jarak jauh nirkabel dari peralatan rumah tangga.
- 2) menggunakan Wi-Fi untuk membangun kontrol nirkabel, yang memberikan jangkauan dalam ruangan hingga sekitar 50 Meter.
- 3) Perintah untuk menghidupkan dan mematikan suatu alat dapat diberikan dari tombol pada aplikasi smartphone.
- 4) Menggunakan perintah suara di smartphone untuk mengganti peralatan rumah dari jarak jauh
- 5) Menampilkan status setiap peralatan pada aplikasi di smartphone.

Penelitian ini bertujuan untuk Membuat system pemantauan status peralatan rumah tangga menggunakan aplikasi, agar memiliki Sistem otomatisasi rumah yang lebih baik, Membuat saluran koneksi yang aman antara aplikasi dan Node MCU Penggunaan protokol aman melalui Wi-Fi sehingga perangkat lain

tidak dapat untuk memiliki kontrol atas Sistem otomatisasi rumah, Merumuskan desain jaringan interkoneksi peralatan rumah tangga untuk diintegrasikan ke dalam Sistem otomatisasi rumah dengan pensaklaran menggunakan perintah suara.

Dengan melakukan penelitian ini, diharapkan memperoleh manfaat dari sisi akademis dan juga praktis.

- 1) Manfaat akademis dari penelitian ini adalah menambah khasanah keilmuan teknologi dalam bidang control.
- 2) Manfaat praktis yang didapatkan dari penelitian ini adalah sebagai aplikasi untuk mempermudah masyarakat dalam mengontrol alat elektronik rumah.
- 3) Memudahkan bagi disabilitas untuk menggunakan peralatan rumah karena keterbatasan fisiknya

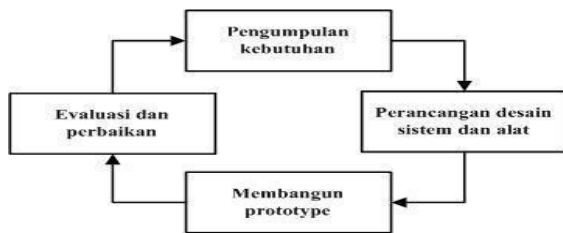
2. METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Metode Prototyping*. Metode *Prototyping* adalah Metodologi Pengembangan Sistem di mana output dibangun, diuji, dan kemudian dikerjakan ulang. Ini dilakukan sampai mendapatkan hasil yang tepat untuk membantu mengembangkan keseluruhan sistem atau produk.[6] Model ini bekerja paling baik dalam situasi ketika semua detail atau persyaratan tidak diketahui dengan baik sebelumnya. Ini sebagian besar merupakan proses trial-and-error yang bekerja secara iteratif.[7] Tahapan Metode Prototyping adalah sebagai berikut:

- 1) Persyaratan sistem baru atau harapan dari keluaran sistem diuraikan sedetail mungkin. Ini membutuhkan wawancara berbagai pengguna, yang mewakili semua segmen atau pemangku kepentingan dari sistem yang berlaku.
- 2) Spesifikasi tata letak awal dibentuk untuk sistem baru.
- 3) Model keluaran pertama dari sistem baru dibuat dari tata letak awal. Ini seringkali merupakan sistem yang diperkecil yang secara tentatif memberikan perkiraan output yang diinginkan yang diperlukan.
- 4) Pengguna memeriksa output utama, mencatat kekuatan dan kelemahannya, hal-hal yang perlu dilakukan pada langkah selanjutnya dan hal-hal yang perlu dibuang. Pengembang mengumpulkan dan memeriksa komentar dari semua pemangku kepentingan.
- 5) Paradigma pertama diubah, didukung oleh komentar yang diberikan oleh pengguna, dan dibentuk menjadi keluaran kedua dari sistem baru.
- 6) Keluaran kedua dievaluasi dengan cara yang sama seperti keluaran utama.
- 7) Langkah-langkah ini diulang terus menerus, sampai pengguna puas dengan hasilnya.
- 8) Sistem akhir yang dibangun, didukung oleh hasil akhir.berdasarkan hasil evaluasi dan pengujian. Pemeliharaan dilaksanakan untuk memperbaiki kegagalan perintah dan mengurangi periode waktu.

Prototyping dimulai dengan pengumpulan kebutuhan, melibatkan pengembang dan

pengguna sistem untuk menentukan tujuan, fungsi dan kebutuhan operasional sistem.



Gambar 1 Metode Prototyping

Tahapan Metode Prototyping meliputi :

1. Pengumpulan kebutuhan

Mengumpulkan kebutuhan melibatkan pertemuan antara pengembang dan pelanggan untuk menentukan keseluruhan tujuan dibuatnya perangkat lunak; mengidentifikasi kebutuhan berupa garis besar kebutuhan dasar dari sistem yang akan dibuat. Pengumpulan data dalam tahap ini dilakukan dengan sebuah penelitian kemudian pengamatan dilakukan dalam kehidupan sehari – hari di rumah dengan menganalisa masalah yang sering timbul akibat peralatan listrik di rumah.

2. Proses desain

Desain berfokus pada representasi dari aspek perangkat lunak dari sudut pengguna; ini mencakup input, proses dan format output. Desain cepat mengarah ke pembangunan prototipe, prototipe dievaluasi oleh pengguna dan bagian analisis desain dan digunakan untuk menyesuaikan kebutuhan perangkat lunak yang akan dikembangkan. Pada tahap ini dilakukan penuangan pikiran dan perancangan sistem dan alat untuk penerapan sistem *Internet of Things* Pada Prototype otomasi menggunakan perintah suara Dengan Mikrokontroler Nodemcu 8266. Menggunakan perangkat pemodelan sistem

dengan unified modeling language (UML) yaitu *Use Case Diagram* dan *Activity Diagram*. Pada tahap ini juga dilakukan pembuatan desain dari bentuk fisik rangkaian otomasi dan desain dari aplikasi web.

3. Membangun *Prototype*

Prototype disusun untuk memenuhi kebutuhan pengguna, dan pada saat itu pula pengembang memahami secara lebih jelas dan detil apa yang perlu dilakukannya. Tahapan ini merupakan tahapan secara nyata yang diterapkan dalam sistem *Internet of Things* Pada *Prototype otomasi* Menggunakan Perintah suara Dengan Mikrokontroler Nodemcu dengan menggunakan bahasa pemrograman C++. Pada tahap ini dibangun rangkaian prototype *otomasi home* yang terdiri dari mikrokontroler Nodemcu, perangkat lampu, perangkat kipas, perangkat pompa, dan nest mini sebagai penangkap Perintah suara. Pada tahap ini juga dibuat sebuah aplikasi web sebagai kendali jarak jauh.

4. Evaluasi dan Perbaikan

Setelah langkah *prototyping* dijalankan, maka langkah selanjutnya adalah pembuatan atau perancangan produk yang sesungguhnya. Tahap ini merupakan implementasi sistem yang sudah siap dioperasikan dan selanjutnya terjadi proses pendampingan dan pembelajaran terhadap sistem baru ataupun yang dikembangkan serta dapat pula dengan membandingkannya dengan sistem lama, evaluasi tetap dibuat dalam hal teknis dan operasional sistem serta interaksinya pengguna sistem.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Implementasi

Pada tahap ini dilakukan penuangan pikiran dan perancangan sistem dan alat untuk penerapan sistem *Internet of Things* Pada Prototype otomasi peralatan rumah tangga Menggunakan Mikrokontroler Nodemcu 8266.

Prototipe yang diimplementasikan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

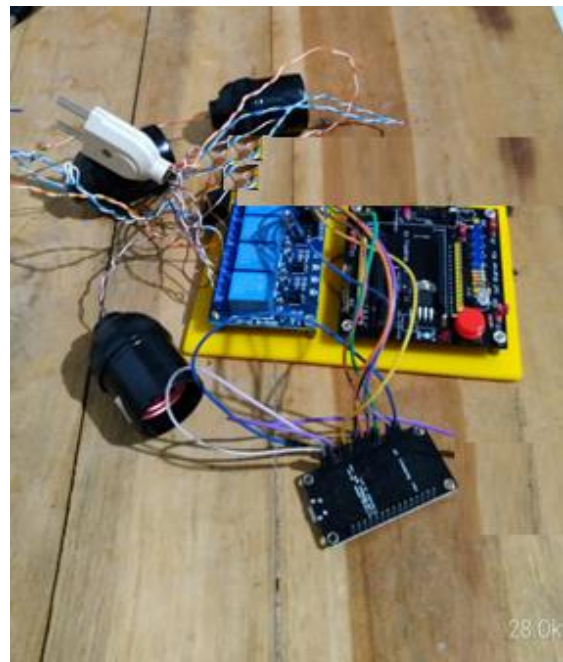
- 1) Prototipe yang dibuat menggunakan sistem otomasi pengontrolan dan pensaklaran jarak jauh.
- 2) Prototipe menggunakan Wi-Fi sebagai koneksi nirkabel, yang memberikan jangkauan dalam ruangan 75 Meter.
- 3) Perintah untuk menghidupkan dan mematikan suatu alat menggunakan tombol yang ada pada aplikasi web io.adafruit.com melalui smartphone .
- 4) Perintah untuk menghidupkan dan mematikan suatu alat menggunakan suara yang ada pada aplikasi web ifttt.com melalui google asistant.

3.1.1 Implementasi Alat

Prototype sistem otomasi rumah beroperasi dengan pengontrol Nodemcu pada di ponsel menggunakan jaringan wi-fi. Nodemcu esp8266 sebagai modul wi-fi bawaan dan perangkat yang terhubung dengan otomasi Rumah. Kedua wi-fi terhubung dengan token otentikasi. Untuk demonstrasi dalam proyek ini alat DC dan catu daya digunakan, NodeMCU Vin dan Ground diberi suplai tegangan baik microUSB juga catu daya akan diberikan. Pin Digital D0, D1, D2 dan D3 terhubung ke relai IN1, IN2, IN3, IN4 masing-masing VCC dan

Ground relai terhubung paralel ke Vin dan ground. Untuk koneksi peralatan akan terhubung ke pin output relay.

Implementasi Alat dibuat sesuai desain rangkaian yang telah direncanakan semua peralatan seperti kipas dan lampu dihubungkan dengan empat modul relay seperti yang ditampilkan pada Gambar 2.

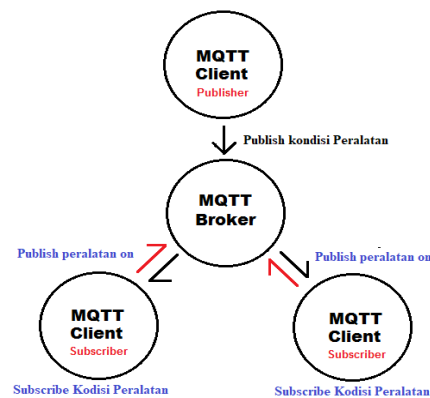


Gambar 2. Prototype sistem otomasi

Keluaran dari modul relai ini selanjutnya digunakan sebagai pengganti saklar AC Sistem Otomasi Rumah beroperasi dengan pengontrol NodeMCU ESP8266 dan perintah diberikan oleh aplikasi IFTTT melalui perintah suara yang di terima oleh google assistant di ponsel menggunakan jaringan WiFi. NodeMCU ESP8266 memiliki modul WiFi bawaan dan perangkat yang terhubung dengan Sistem Otomasi Rumah. Kedua WiFi terhubung dengan token autentikasi. Inti dari proyek hari ini adalah papan berkemampuan WiFi yang tidak memerlukan pengenalan ke papan pengembangan NodeMCU berbasis ESP8266.

Ini adalah platform sumber terbuka untuk mengembangkan sistem tertanam berbasis WiFi dan didasarkan pada modul WiFi ESP8266 yang populer, menjalankan firmware NodeMCU. NodeMCU lahir dari keinginan untuk mengatasi keterbatasan yang terkait dengan versi pertama modul ESP8266 yang tidak kompatibel dengan rangkaian yang sulidilakukan pemrograman. Papan NodeMCU mudah digunakan. Biayanya rendah dan dengan cepat membuatnya disukai oleh pembuatnya dan merupakan salah satu papan paling populer saat ini. Untuk proyek ini, dua modul relai saluran ditambahkan ke nodemcu ESP8266. Alur proyek melibatkan kontrol GPIO NodeMCU dari halaman web di perangkat apa pun yang terhubung di jaringan yang sama dengan nodemcu ESP8266. Status kontrol GPIO pada koil relai dan menyebabkan relai berganti-ganti antara kondisi buka normal (NO) dan tutup normal (NC) tergantung pada status GPIO, sehingga secara efektif memutar alat yang terhubung “ON” atau “OFF”. Sekarang operasi hilang dengan memberi suplai baik Micro USB atau Vin, GND. MQTT adalah protokol pengirim dan penerima pesan yang distandarisasi oleh OASIS. MQTT terintegrasi dengan sistem berbasis IoT dan disebut sebagai Message Queue Telemetry Transport yang pada dasarnya adalah protokol pengiriman pesan Klien/Server yang terdiri dari pendekatan publish/subscribe.[8] Protokol biasanya berjalan di atas TCP/IP, namun, setiap protokol jaringan yang menyediakan koneksi bi-directional terurut, tanpa kehilangan, dapat mendukung MQTT. Ini idealnya digunakan untuk menghubungkan perangkat jarak jauh karena jejak kodenya yang

kecil dan persyaratan bandwidth jaringan minimum dan karenanya terbukti menjadi protokol transport pesan yang ringan. Berbagai industri termasuk minyak dan gas, telekomunikasi, otomotif, manufaktur, Saat ini menggunakan MQTT. Ada dua jenis entitas jaringan dalam protokol MQTT yaitu message broker dan jumlah klien. Broker MQTT adalah server yang menerima semua pesan dari klien dan kemudian merutekan pesan ke klien tujuan yang sesuai. Klien MQTT adalah perangkat apa pun (*mikrokontroler atau server*) yang menjalankan library MQTT dan terhubung ke broker MQTT melalui jaringan.



Gambar 3 Model Pengiriman dan penerima pesan MQTT

Perintah on dan off dapat beroperasi dengan aplikasi adafruit.io di ponsel Android secara manual dan melalui *google assistant* dengan suara. Perangkat Keras dioperasikan dengan baik sesuai apa yang telah dirancang

3.1.2 Implementasi Sistem

Penelitian ini menggunakan dua layanan untuk mengontrolnya melalui *Google Assistant* yaitu *Adafruit MQTT* dan *IFTTT*. *Broker Adafruit MQTT* memungkinkan pengubahan feed/topik pesan dari perangkat yang terhubung

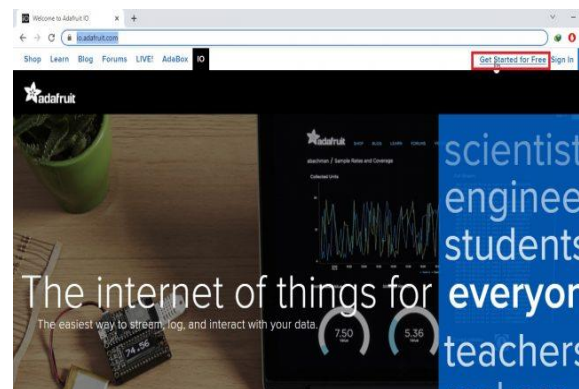
internet secara global. NodeMCU bertindak sebagai klien MQTT sehingga terus-menerus terkoneksi dengan broker MQTT *Adafruit*. Jadi jika ada perubahan yang terjadi di sisi server, perubahan yang sama akan terlihat di sisi klien yaitu di board NodeMCU. Dan untuk mengubah pesan sisi broker MQTT melalui *google assistant*, menggunakan satu layanan bernama IFTTT. IFTTT adalah tempat membuat applet yang dapat digunakan menghubungkan dua layanan, Google Assistant dan Adafruit MQTT. Jadi dengan membuat applet yang tepat dapat memperbarui *feed*/topik pesan di sisi *broker adafruit* dengan *Google Assistant* menggunakan android. *If This Than That* merupakan kepanjangan dari IFTTT. IFTTT adalah layanan berbasis web freeware yang membuat pernyataan perintah pendek, yang disebut applet. Applet dipicu oleh perubahan yang terjadi dalam layanan web lain seperti Gmail, Facebook, Telegram, Instagram, atau Pinterest. IFTTT memasang dua layanan/perangkat yang berbeda sehingga mereka dapat berkomunikasi satu sama lain. Dengan kata lain, IFTTT adalah layanan yang dapat dimanfaatkan untuk membuat semua aplikasi dan perangkat saling berkomunikasi.

3.1.3 Adafruit IO

Adafruit IO adalah salah satu penyedia MQTT server atau MQTT Broker untuk IoT, layanan ini dapat dipergunakan untuk membuat ESP8266 atau NodeMCU dikendalikan secara remote dengan menggunakan fasilitas subscribe dan publish. Layanan IO *Adafruit* dapat digunakan secara gratis oleh siapapun

dengan cara mendaftar menggunakan alamat email google. Setelah proses pendaftaran selesai maka akan dapat membuat dashboard yang terdiri dari dua tombol toggle. jumlah tombol yang dibuat berdasarkan berapa perangkat yang akan dihubungkan ke io *adafruit*. [9]

Proses pendaftaran dilakukan dengan mengunjungi laman <https://io.adafruit.com>. Setelah membuka halaman io.adafruit.com; kemudian klik *Get Started for Free* untuk membuat akun gratis.



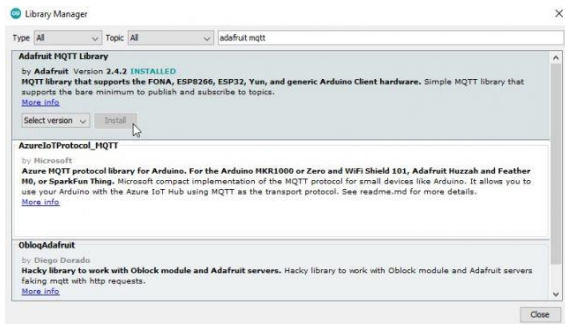
Gambar 4 laman io.adafruit.com

Gambar 5 Form pendaftaran *adafruit*

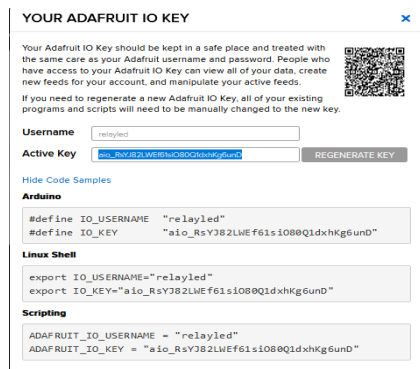
3.1.3.1 Pemrograman Otomasi Rumah

Sebelum memulai pemrograman, yang terpenting adalah sudah tersedianya library *Adafruit_MQTT* versi terbaru seperti pada gambar 6, yang dilanjutkan dengan *Adafruit io* dan *My Key*, yang akan tampil informasi seperti gambar 7. Informasi ini akan digunakan dalam

kode untuk menghubungkan NODE MCU 8266 dengan Adafruit.



Gambar 6. Menambahkan Library MQTT



Gambar 7. API Key adafruit

Firmware telah diedit dan dikompilasi dalam Arduino IDE (Integrated Development Environment). [10]Langkah pertama sebelum mulai menulis kode adalah menulis algoritme.

```

1 #include "ESP8266WiFi.h"
2 #include "Adafruit_MQTT.h"
3 #include "Adafruit_MQTT_Client.h"
4
5 int Relay1 = D0;
6 int Relay2 = D1;
7 int Relay3 = D2;
8 int Relay4 = D3;

```

Gambar 8. Menentukan PIN digital pada Node MCU

Kemudian nama yang cocok diberikan ke analog NodeMCU serta pin digital dengan bantuan fungsi #define. Nama-nama tersebut diberikan pada pin hanya untuk memudahkan pemahaman pengguna tentang fungsi masing-masing pin; jika tidak, akan sulit untuk mengingat setiap fungsi pin dengan nomor pinnya. Definisi pin seperti yang sesuai diagram

skematik yang dirancang dan papan sirkuit tercetak (PCB). Pertama-tama unduh dan instal semua Library yang diperlukan di Arduino IDE untuk menjalankan kode.

Kemudian pengguna diminta untuk memasukkan user dan password hotspot Wi-Fi sebagai otorisasi unik yang dibuat untuk akunnya di platform AdafruitIO MQTT. Kunci ini hanya dapat diakses oleh pengguna resmi melalui dasbor AdafruitIO yang dibuat. Jadi, langkah ini dianggap sangat penting di sini,

Sebagai, untuk menjalin komunikasi antara NodeMCU dan Dasbor AdafruitIO kunci ini harus dimasukkan dalam firmware seperti yang ditunjukkan pada gambar 9.

```

#define WLAN_SSID "wicak" // Your SSID
#define WLAN_PASS "dika1234" // Your password

/***** Adafruit.io Setup *****/

#define AIO_SERVER "io.adafruit.com" //Adafruit Server
#define AIO_SERVERPORT 1883
#define AIO_USERNAME "adiwibowo" // Username
#define AIO_KEY "aio_ULRx87LL4Xmfq3zz2Fz2sRZjcwZY" // Auth Key

```

Gambar 9. Memasukkan user dan password hotspot Wi-Fi pada Node MCU

Langkah penting berikutnya adalah mengatur baud rate serial dan mengkonfigurasi pin digital papan NodeMCU sebagai input dan output dan menginisialisasi relay ke keadaan default. Sesuai status garis pilihan multiplexer 16:1 dari S0 dan S1, masing-masing sensor output analog yang terhubung mendapatkan layanan NodeMCU. Dua baris status lainnya dari multiplexer yaitu S2 dan S3 di-ground saat didemonstrasikan aplikasi sistem hanya dengan empat sensor keluaran analog. Kode sumbernya seperti yang ditunjukkan gambar 10.


```

Adafruit_NBT_Client mqtt(&client, ADD_SERVER, ADD_SERVERPORT, ADD_USERNAME, ADD_KEY);
Adafruit_NBT_Subscribe Light1 = Adafruit_NBT_Subscribe(&mqtt, ADD_USERNAME "Feeds/Relay1"); // Feeds name should be same everywhere
Adafruit_NBT_Subscribe Light2 = Adafruit_NBT_Subscribe(&mqtt, ADD_USERNAME "Feeds/Relay2");
Adafruit_NBT_Subscribe Light3 = Adafruit_NBT_Subscribe(&mqtt, ADD_USERNAME "Feeds/Relay3");
Adafruit_NBT_Subscribe Light4 = Adafruit_NBT_Subscribe(&mqtt, ADD_USERNAME "Feeds/Relay4");

void mqtt_connect();

void setup() {
  Serial.begin(115200);
  pinMode(Relay1, OUTPUT);
  pinMode(Relay2, OUTPUT);
  pinMode(Relay3, OUTPUT);
  pinMode(Relay4, OUTPUT);
  // Connect to WiFi access point.
  Serial.println(); Serial.println();
  Serial.print("Connecting to ");
  Serial.println(WLAN_SSID);
  WiFi.begin(WLAN_SSID, WLAN_PASS);
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {

```

Gambar 101 Menentukan relay output

3.2 Pengujian Sistem

Pada aplikasi otomasi ini dapat dilakukan monitoring terhadap perangkat otomasi. Kita dapat melihat status perangkat apakah dalam keadaan ON atau keadaan OFF. Pada aplikasi ini user juga dapat mengontrol langsung perangkat rumah tangga. Pada implementasi alat dan sistem dilakukan pengujian untuk dapat mengetahui fungsi dan tujuan dari penelitian tercapai sesuai dengan yang diharapkan. Pada pengujian alat dan sistem ini dipakai teknik pengujian Black box yang mana pengujian berfokus pada fungsi, tampilan, pemakan alat dan sistem.

1) Pengujian Terhadap Perangkat kipas

Setelah dilakukan pengujian terhadap perangkat kipas maka hasil yang didapatkan disajikan dalam bentuk tabel 1.

Tabel 1 Pengujian Terhadap Perangkat kipas

Perintah suara	Sensor suara	Hasil	Ket
Aktifkan Kipas angin	Aktif	Perangkat bereaksi	Perintah suara dapat diberikan melalui google assistant smartphone
Aktifkan Kipas angin Off	Aktif	Perangkat bereaksi	Perintah suara dapat diberikan melalui google assistant smartphone

Sumber : Hasil Pengujian Terhadap Perangkat kipas

2) Pengujian terhadap perangkat lampu depan

Setelah dilakukan pengujian terhadap perangkat lampu depan yang ada dirumah maka hasil yang didapatkan disajikan dalam bentuk tabel 2.

Tabel 2. Pengujian terhadap perangkat lampu depan

Perintah suara	Sensor suara	Hasil	Ket
Aktifkan Lampu depan	Aktif	Perangkat bereaksi	Perintah suara dapat diberikan melalui google assistant smartphone
Aktifkan Lampu depan Off	Aktif	Perangkat bereaksi	Perintah suara dapat diberikan melalui google assistant smartphone

Sumber : Hasil Pengujian Terhadap Lampu Depan

3) Pengujian terhadap perangkat lampu samping

Setelah dilakukan pengujian terhadap perangkat lampu samping yang ada dirumah maka hasil yang didapatkan disajikan dalam bentuk tabel 3.

Tabel 3 Pengujian terhadap perangkat lampu Samping

Perintah suara	Sensor suara	Hasil	Ket
Aktifkan Lampu Samping	Aktif	Perangkat bereaksi	Perintah suara dapat diberikan melalui google assistant smartphone
Aktifkan Lampu Samping Off	Aktif	Perangkat bereaksi	Perintah suara dapat diberikan melalui google assistant smartphone

Sumber : Hasil Pengujian Terhadap Lampu Samping

4) Pengujian terhadap perangkat lampu belakang

Setelah dilakukan pengujian terhadap perangkat lampu samping yang ada dirumah

maka hasil yang didapatkan disajikan dalam bentuk tabel 4.

Tabel 4. Pengujian terhadap perangkat lampu belakang

Perintah suara	Sensor suara	Hasil	Ket
Aktifkan Lampu Belakang	Aktif	Perangkat bereaksi	Perintah suara dapat diberikan melalui google assistant smartphone
Aktifkan Lampu Belakang Off	Aktif	Perangkat bereaksi	Perintah suara dapat diberikan melalui google assistant smartphone

Sumber : Hasil Pengujian Terhadap Lampu Belakang

5) Pengujian Sensor Suara

Pengujian sensor suara dengan menggunakan objek suara manusia dengan cara memberikan perintah terhadap perangkat rumah tangga

Tabel 5. Pengujian Sensor Suara

Perintah suara	Reaksi Perangkat	Visual Pada Aplikasi Otomasi	Jumlah Suara Dikenali
Jarak dekat	Perangkat bereaksi	Status berubah	<= 6 orang
Jarak Jauh	Perangkat bereaksi	Status berubah	<= 6 orang

Sumber : Hasil Pengujian Terhadap Sensor Suara

Setelah dilakukan pengujian pada sensor suara maka didapat hasil yaitu :

- 1) Saat user berada pada jarak yang dekat dengan perangkat otomasi maka perintah suara dapat terdeteksi dan memberikan reaksi terhadap perangkat otomasi yang kemudian status pada aplikasi akan berubah mengikut reaksi pada perangkat otomasi dengan suara yang dapat dikenali <= 6 orang
- 2) Saat user berada pada jarak yang jauh dengan perangkat otomasi maka perintah suara dapat terdeteksi dan memberikan reaksi terhadap

perangkat otomasi yang kemudian status pada aplikasi akan berubah mengikut reaksi pada perangkat otomasi dengan suara yang dapat dikenali <= 6 orang.

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan telah berhasil diimplementasikan sebuah aplikasi yang mencakup teknologi seperti *Voice Personal Assistant (VPA)*. Penelitian yang dilakukan telah berhasil membuat tampilan perintah pensaklaran lampu dan kipas menggunakan *smartphone, laptop tablet* juga dapat pula menggunakan perintah suara melalui *Google Asisten*. Hasil yang didapat sangat responsif dalam menerima dan membalas perintah secara cepat dan tepat. Sistem ini memberikan kebebasan kepada pengguna untuk menggunakan perintah berbasis suara atau perintah menggunakan pensaklaran melalui *smartphone* ataupun *laptop*. Sistem yang dikembangkan sangat responsif dan kinerja jauh lebih efisien daripada sistem konvensional yang tersedia. Mengontrol beberapa peralatan listrik melalui perintah suara serta pengawasan kondisi lampu dapat dimonitor menggunakan *smartphone, laptop dan tablet*. Penelitian yang direncanakan telah berhasil diimplementasikan sesuai dengan yang direncanakan telah melampaui dari penelitian sebelumnya.

Penelitian ini dapat dikembangkan lebih jauh ke tingkat adopsi AI yang lebih cepat karena IoT sangat dibutuhkan di masyarakat. Kombinasi keduanya akan mengarah pada pengembangan dan penerapan sistem yang jauh lebih baik lagi dengan menambahkan fitur

keamanan. Sistem ini akan membatasi intervensi manusia karena sebagian besar tugas akan dilakukan secara efektif dan efisien hanya oleh sistem pintar ini. *Pengontrolan berbasis Google Assistant* untuk berbagai parameter dan perangkat bisa sangat berguna di sektor kesehatan, pertanian, sektor pertahanan, keamanan, dan lain. lain.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ajib Hanani, Mokhammad Amin Hariyadi, "Smart Home Berbasis IoT Menggunakan Suara Pada Google Assistant" Vol. 14, No.1, Tahun 2020, pp. 49–56.
- [2] Jurnaldo Ambarita, Dr. Rizki Ardianto P, Agung Surya Wibowo. "Rancang Bangun Prototipe Smarthome Berbasis Internet Of Things (Iot) Menggunakan Aplikasi Blynk Dengan Modul Esp 8266" in *e-Proceeding of Engineering* : Vol.6, No.2 pp. 3006-3017, Agustus 2019.
- [3] M. Muharam, M. Latif, and M. Saputra, "Sistem Kendali Jarak Jauh Berbasis Web untuk Sistem Rumah Pintar", *JNTE*, vol. 7, no. 3, pp. 203–208, Oct. 2018.
- [4] Trio Ade Mulyanto, Mukhtar Habiby, Kusnadi, Rinaldi Adam, "Home Automation System Dengan Menggunakan Raspberry Pi 4" *Jurnal Digit* Vol. 11, No.1, pp.60~73, Mei 2021.
- [5] M. Santo Gitakarma, Agus Adiarta, L. P. Ary Sri Tjahyanti. "Pengembangan *Home Automation System* (Has) Untuk Mengendalikan Perangkat Listrik Berbasis *Bluetooth* Menggunakan Aplikasi Android" *JST* Vol. 7, No. 2.,pp 157-167, Oktober 2018.
- [6] Saeful Bahri, Yogi Haryono, "Pengendali Jarak Jauh Peralatan Listrik Menggunakan Pengenal Suara dan Smartphone Berbasis Mikrokontroler" in *Prosiding Semnastek 2019* pp. 1-7, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta, 16 Oktober 2019
- [7] H. Haniefam., A. Budi P, and D. Eridani, "Perancangan *Front-End* Aplikasi Reservasi Talanoa Kopi and Space Menggunakan *Framework Flutter*," *Jurnal Teknik Komputer*, vol. 1, no. 3, pp. 120-125, Dec 2022.
- [8] Jayadi P, Juwari J "Metode Prototyping pada Aplikasi Lumbung Padi dengan Pemanfaatan Open Government Data" *Jurnal Tekno Kompak* Vol. 16, No. 1. pp 13-25, April 2022.
- [9] Kevin Jonathan Harnanta, Adhitya Bhawiyuga, Achmad Basuki, "Implementasi MQTT Broker dengan Kemampuan Auto Scalingpada Internet of Things" *J-PTIHK*, Vol. 4, No. 6, pp. 1783-1792, Juni 2020.
- [10] Mauludi Manfaluthy, Agung Pangestu, Iman Nurjaman, "Prototipe Sistem Pendeteksi Kebakaran Berbasis ESP8266 dan IFTTT" *TELKA*, Vol.8, No.1, pp. 60~73, Mei 2022.