

SISTEM KONTROL LAMPU MENGUNAKAN SENSOR SUARA

Cakra^{*1}, Muhammad Sadly Said², Henny³

¹STMIK Catur Sakti Kendari

e-mail : ^{*1}ctjantong@gmail.com, ²sad301@gmail.com, ³henny1089@gmail.com

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi membawa dampak positif dalam kehidupan manusia yang pada saat ini telah sampai pada zaman perintah suara listrik. Untuk dapat mengendalikan alat dengan gelombang suara, sistem kontrol rumah pintar memungkinkan manusia mengendalikan perangkat listrik rumah mereka seperti lampu hanya dengan menggunakan perintah suara tanpa perlu bergerak berpindah tempat untuk menyalakan atau mematikan suatu peralatan. Saat pengguna lampu dalam ruangan menjalankan sistem atau menyalakan lampu dengan gelombang suara, maka sensor suara mengirim sinyal input ke mikrokontroler yang selanjutnya diproses dengan output mikrokontroler berupa tegangan untuk menyalakan beban, sistem akan berfungsi ketika sensor suara FC-04 mendapat input suara (gelombang suara) berupa sinyal audio microphone kemudian diakumulasikan pada arduino dengan nilai sesuai program yang diupload untuk dijadikan keluaran 5 volt untuk menyalakan/memadamkan lampu, sensor suara FC-04 hanya mampu memberikan signal output digital yang bernilai 1 dan 0, untuk menyalakan lampu dengan jarak jangkauan tertentu ada beberapa hal yang mempengaruhi seperti, pengaturan tingkat sensitifitas sensor suara dan tingkat kebisingan sekitar area ruangan.

Hasil penelitian diperoleh; 1) Pengontrolan lampu dapat berfungsi dengan baik dengan kata kunci "Hei lampu", diucapkan dengan rekaman suara saat proses pengenalan maka indikator lampu pada alat yang berwarna biru akan menyala, 2) Objek lampu yang akan dikontrol "teras", "semua", atau "kamar" dapat berfungsi dengan baik dengan indikator alat berwarna merah akan menyala, dan 3) Tombol Tekan pada perangkat kontrol berfungsi sebagai kebalikan dari state awal lampu

Kata Kunci : Mikrokontroler Arduino, sensor suara FC-04, gelombang suara.

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang sangat pesat saat ini membawa kita menuju era modernisasi, hampir seluruh aspek kehidupan manusia sangat bergantung pada teknologi, hal ini di karenakan teknologi di ciptakan untuk membantu dan mempermudah manusia dalam menyelesaikan suatu aktifitas/pekerjaan. Aktifitas yang

tinggi terkadang membuat manusia melupakan hal-hal kecil yang seharusnya ia lakukan, hal kecil sekalipun terkadang dapat berakibat buruk, seperti ketika malam hari lalu tiba-tiba listrik dari PLN putus, maka yang dibutuhkan adalah sumber energi alternatif yang cara penggunaannya pun cukup mudah dan sangat simpel. Di era modern seperti saat ini, penggunaan sistem pengontrolan semakin pesat, sistem kontrol pada umumnya membantu masyarakat untuk mempermudah pekerjaannya, dalam hal ini sistem kontrol yang di gunakan adalah mikrokontroler yang di rangkai dengan sensor suara sebagai input untuk menjalankan perangkat-perangkat pendukung lainnya.

Mikrokontroler memerlukan sebuah sistem minimum untuk memproses atau menjalankannya, sistemnya adalah rangkaian elektronik minimum yang diperlukan untuk beroperasinya IC mikrokontroler. Sistem minimum ini kemudian bisa dihubungkan dengan rangkaian lain untuk menjalankan fungsi tertentu.

Mikrokontroler adalah komputer yang berukuran mikro dalam satu chip IC (integrated circuit) yang terdiri dari processor, memory, dan antarmuka yang bisa diprogram, jadi disebut komputer mikro karena dalam IC atau chip mikrokontroler terdiri dari CPU, memori, dan I/O yang bisa kita kontrol dengan memprogramnya. I/O juga sering disebut dengan GPIO (General Purpose Input Output Pins) yang berarti pin yang bisa kita program sebagai input atau output sesuai kebutuhan

Maka perlu dibuat suatu sistem yang dapat menghilangkan kendala saat ingin mengendalikan lampu karena harus melakukan kontak fisik dengan saklar. Sistem kendali lampu dengan sensor suara merupakan sistem yang dapat membantu manusia terutama penyandang tunadaksa atau lansia dalam mengendalikan lampu rumah tanpa menyentuh saklar dan aman dari resiko tersengat listrik.

Teknologi yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan ini salah satunya adalah sistem energi alternatif. Dalam hal ini, teknologi yang dapat diaplikasikan pada lampu rumah yaitu untuk dapat menyalakan atau mematikan lampu dengan bantuan suara sebagai input, oleh karena itu, dibutuhkan alat yang dapat mengendalikan lampu secara otomatis yang bersifat terpadu menggunakan mikrokontroler sebagai pengendali. Sistem suara nirkabel, mengontrol beberapa fasilitas di rumah seperti lampu, kipas angin dan televisi, fungsi kontrol suara ini adalah sebagai pengendali peralatan listrik

rumah untuk menyalakan, mematikan dan menggantikan fungsi tombol dengan suara. Perkembangan kontrol suara pengendali rumah dengan teknologi gelombang suara ini bisa menjadi sebagai acuan rumah masa depan, dimana kita tidak perlu lagi berpindah tempat hanya untuk menyalakan dan mematikan suatu peralatan listrik yang ada di suatu tempat yang berbeda didalam rumah.

Penulis melakukan penelitian tentang sistem kendali lampu menggunakan sensor suara yang tidak terkendala dengan kestabilan jaringan internet, kemudian penulis juga menggantikan bluetooth dengan SMS gateway sehingga sistem tidak lagi terhambat jarak dalam melakukan maupun mengendalikan lampu dari jauh. Harapan dengan adanya sistem ini bisa memberikan kemudahan untuk pengguna terutama penyandang tunadaksa atau lanjut usia agar dapat dengan mudah dalam mengendalikan lampu di dalam rumah.

II. LANDASAN TEORI

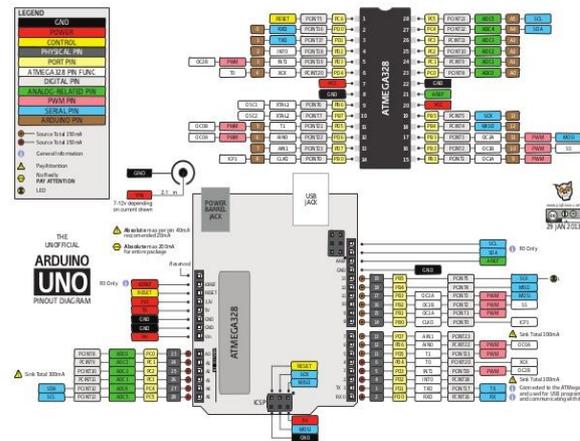
A. Mikrokontroler Arduino

Mikrokontroler adalah Suatu kontroler digunakan untuk mengontrol suatu proses atau aspek-aspek dari lingkungan, satu contoh aplikasi dari mikrokontroler adalah untuk memonitor rumah, ketika listrik padam, energi backup di nyalakan dengan sensor suara. Pada masanya, kontroler dibangun dari komponen-komponen logika secara keseluruhan, sehingga menjadikannya besar dan berat, setelah itu barulah di pergunakan mikroprosesor sehingga keseluruhan kontroler masuk kedalam PCB yang cukup kecil, hingga saat ini masih sering kita lihat kontroler yang dikendalikan oleh mikroprosesor biasa (Zilog Z80, Intel 8088, Motorola 6809, dsb). Proses pengecilan komponen terus berlangsung, semua komponen yang di perlukan guna membangun suatu kontroler dapat dikemas dalam satu keping, maka lahirlah komputer keping tunggal (one chip microcomputer) atau disebut juga mikrokontroler. Dalam diskusi sehari-hari dan di forum internet mikrokontroler sering dikenal dengan sebutan μC , uC. Terjemahan bebas dari pengertian tersebut, bisa dikatakan bahwa mikrokontroler adalah komputer yang berukuran mikro dalam satu chip IC (integrated circuit) yang terdiri dari processor, memory, dan antarmuka yang bisa diprogram, jadi disebut komputer mikro karena dalam IC atau chip mikrokontroler terdiri dari CPU, memory, dan I/O yang bisa kita kontrol dengan memprogramnya. I/O juga sering disebut dengan GPIO (General Purpose Input Output Pins) yang berarti : pin yang bisa kita program sebagai input atau output sesuai kebutuhan.



Gambar 1. Board Arduino Uno

Karena komponen utama Arduino adalah mikrokontroler, maka Arduino pun dapat diprogram menggunakan komputer sesuai kebutuhan kita. Berikut adalah spesifikasi dari Arduino UNO.



Gambar 2. Diagram Pin Out Arduino Uno

B. Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sistem mikroprosesor lengkap yang terkandung di dalam sebuah chip. Mikrokontroler berbeda dari mikroprosesor serbaguna yang digunakan dalam sebuah PC karena didalam sebuah mikrokontroler umumnya juga telah berisi komponen pendukung sistem minimal mikroprosesor, yakni memori dan antar muka I/O sedangkan didalam mikroprosesor umumnya hanya berisi CPU saja.

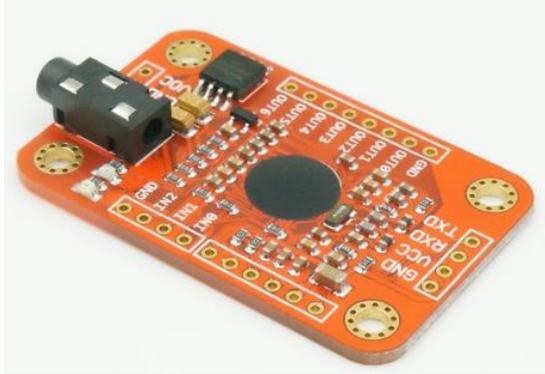
Mikrokontroler adalah sebuah chip yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik dan umunya dapat menyimpan program didalamnya. Mikrokontroler adalah sebuah chip yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik dan umunya dapat menyimpan program did umumnya terdiri dari CPU (Central Processing Unit), memori, I/O tertentu dan unit pendukung seperti Analog-to-Digital Converter (ADC) yang sudah terintegrasi di dalamnya. Kelebihan utama dari mikrokontroler ialah tersedianya RAM dan peralatan I/O pendukung sehingga ukuran board mikrokontroler menjadi sangat ringkas.

Mikrokontroler adalah sebuah chip yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik dan umunya dapat menyimpan program di MCS51 ialah mikrokomputer CMOS 8 bit dengan 4 KB Flash PEROM (Programmable and Erasable Only Memory) yang dapat dihapus dan ditulisi sebanyak 1000 kali.

C. Voice Recognition Module V3

Modul Pengenalan Suara Versi 3 dari ELECHOUSE adalah papan pengenalan berbicara yang ringkas dan mudah dikontrol. Produk ini adalah modul pengenalan suara yang bergantung pada pembicara. Ini mendukung hingga 80 perintah suara secara keseluruhan. Perintah suara maksimal 7 dapat berfungsi secara bersamaan. Suara apa pun dapat dilatih sebagai perintah. Pengguna membutuhkan untuk melatih modul terlebih dahulu sebelum membiarkannya mengenali perintah suara apa pun. Papan ini memiliki 2 cara pengontrolan: Serial Port

(fungsi penuh), Pin Input Umum (bagian dari fungsi). Umum Pin keluaran di papan dapat menghasilkan beberapa jenis gelombang sementara perintah suara yang sesuai.



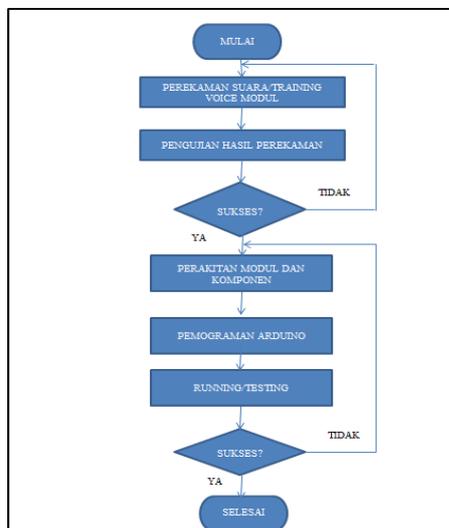
Gambar 3. Voice Recognition Module V3

D. Relay

Relay adalah suatu peralatan elektronik yang berfungsi untuk memutuskan atau menghubungkan suatu rangkaian elektronik yang satu dengan rangkaian elektronik yang lainnya.. Pada dasarnya relay adalah saklar elektromagnetik yang akan bekerja apabila arus mengalir melalui kumparan, inti besi akan menjadi magnet dan akan menarik kontak-kontak relay. Kontak-kontak dapat ditarik apabila garis magnet dapat mengalahkan gaya pegas yang melawannya. Besarnya gaya magnet yang ditetapkan oleh medan yang ada pada celah udara pada jangkar dan inti magnet, dan banyaknya lilitan kumparan, kuat arus yang mengalir atau disebut dengan inperal lilitan dan pelawan magnet yang berada pada sirkuit pemagnetan. Relay pertama di gunakan pada sirkuit telegraf jarak jauh sebagai amplifier: mereka mengulangi sinyal yang masuk dari satu sirkuit dan mentransmisikannya kembali di sirkuit lain. Relay digunakan secara ekstensif dalam pertukaran telepon dan komputer awal untuk melakukan operasi logis.

III. METODE PENELITIAN

A. Alur Perancangan Sistem Kontrol



Gambar 4. Diagram Alur Perancangan Sistem Kontrol

Perancangan sistem kontrol lampu dengan metode voice recognition dimulai dengan perekaman suara perintah/command voice pada modul Voice Recognition Modul V3. Proses ini adalah merupakan proses dimana suara yang sudah di rekam akan digunakan untuk mengenali suara pada saat perangkat dijalankan. Setelah proses perekaman selesai dilakukan ujicoba pengenalan suara pada modul. Proses perekaman dan ujicoba pengenalan suara ini dilakukan dengan bantuan software Arduino IDE.

Setelah perekaman perintah suara selesai dan diujicoba sukses, selanjutnya adalah perakitan modul dan komponen menjadi sebuah kesatuan sistem kontrol. Proses ini dilakukan diatas papan ujicoba dengan tujuan untuk memudahkan menghubungkan antara pin-pin komponen dan modul.

Jika seluruh komponen dan modul telah tersambung/terhubung sesuai dengan rancangan diagram sistem maka dilakukan pemrograman pada mikrokontroller dalam hal ini digunakan adalah Arduino Uno, menggunakan software Arduino IDE.

Pengujian sistem atau testing sistem kontrol dilakukan setelah selesai pembuatan skrip program

B. Struktur Perintah Suara

Modul voice recognition V3 ini mempunyai keterbatasan yaitu panjang durasi setiap kata atau kalimat terbatas serta hanya 7 suara saja yang bisa di muat secara bersamaan saat modul dalam mode deteksi perintah suara, maka perlu dibuat sebuah aturan atau struktur perintah yang akan dijalankan. Suara dimaksud disini adalah sebuah kata yang diucapkan oleh user, yang terbagi dalam 3 bagian yaitu, kata kunci, objek dan mode. Berikut adalah struktur suara yang akan direkam kedalam modul:

KATA KUNCI	OBJEK	AKSI
"HEY LAMPU"	"KAMAR"	"NYALA"
	"TERAS"	"MATI"
	"SEMUA"	

Gambar 5. Struktur Kata Perintah Suara

Gambar diatas dapat dijelaskan bahwa, sistem mempunyai 6 kata perintah yang akan di rekam. Perekaman dilakukan setiap kata, jadi setiap kata ini akan disimpan di memori modul, yang kapasitas maksimalnya bisa menyimpan sebanyak 80 perintah suara.

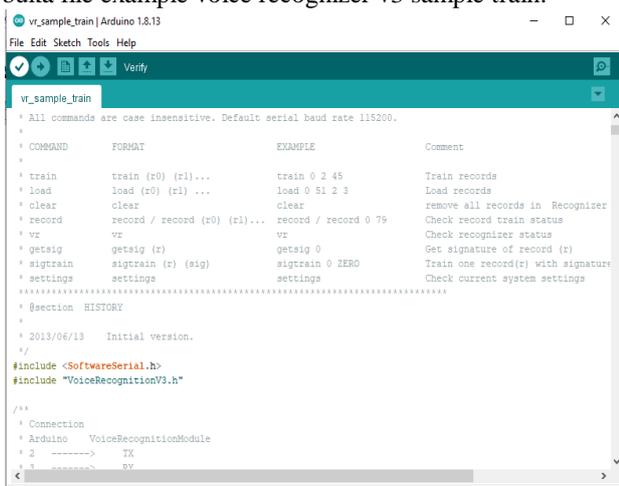
Adapun cara atau lahkah dalam melakukan perintah suara pada alat kontrol adalah sebagai contoh, misal akan menyalakan lampu teras maka urutan atau langkah pengucapannya adalah sebagai berikut.

Pertama, ucapkan kata kunci "HEY LAMPU", jika suara identik dan dapat dikenali maka indikator lampu led biru

pada alat akan menyala, selanjutnya sebut objek yang akan di kontrol, “TERAS”, jika suara dapat dikenali dan identik maka indikator lampu led merah akan menyala, selanjutnya sebut aksi, “NYALA”, jika suara dapat dikenali dan identik maka indikator kedua lampu led (biru dan merah) akan padam, selanjutnya mikrokontroller akan menyalakan lampu teras.

C. Training Perintah Suara (Command Voice)

Setelah modul voice recognition dan Arduino Uno tersambung selanjutnya proses perekaman, ini dilakukan dengan bantuan Arduino IDE. Setelah interface terbuka buka file example voice recognizer v3 sample train.



Gambar 6. Program Voice Recognition Sample Train

Sesuaikan baudrate menjadi 115200 dan mode new line pada terminal, dan unggah kode tersebut ke Arduino, langkahnya sebagai berikut:

1. Unggah kode ke Arduino dan tunggu hingga kode diunggah. (Ctrl + U).
2. Buka SerialMonitor. (Ctrl + Shift + M)
3. Pastikan bahwa baud rate diatur ke 115200 dan opsi "Newline" dipilih.

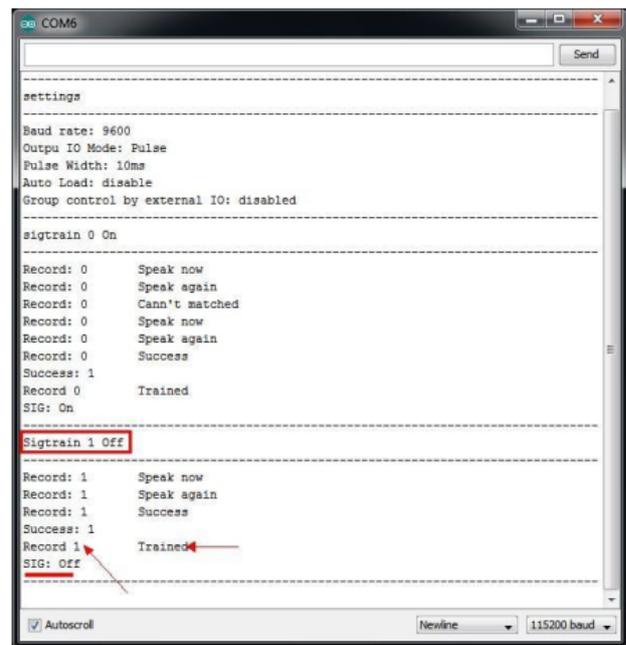
Setelah itu ketik “sigtrain 0” pada inputan terminal untuk memulai perekaman suara. Sigtrain adalah perintah rekam dan 0 adalah index tempat dimana suara akan disimpan pada modul.

Setelah Anda memasukkan perintah, tunggu pesan muncul di monitor serial yang mengatakan "Speak Now". Sekarang ucapkan perintah kita untuk menyalakan lampu ke mikrofon dengan jelas dan cukup keras.

Jika perintahnya cukup jelas, pesan lain akan muncul “Speak again”, meminta kita untuk berbicara lagi. Ucapkan lagi untuk mendaftarkan perintah.

Kode akan meminta kita untuk mengulangi perintah jika ada suara bising selama perekaman atau jika suaranya tidak cukup jelas. Kualitas mikrofon Anda memiliki peran yang cukup besar di sini. Kita mungkin gagal mendaftarkan perintah jika mikrofon tidak cukup baik. Latih juga papan di lingkungan yang bebas kebisingan.

Setelah kita berhasil memasukkan suara ke dalam modul, ulangi proses yang sama untuk memasukkan perintah suara untuk mematikan lampu. Ingatlah untuk menyimpan perintah di alamat yang berbeda. Misalnya: “hey lampu”.



Gambar 7. Arduino IDE Serial Monitor, Hasil Latih dan Merekam Suara

Jika tidak ada kesalahan, menu akan ditampilkan pada monitor serial seperti yang ditunjukkan pada gambar di atas. Ada beberapa perintah yang dapat Anda ketikkan ke monitor serial untuk memprogram modul, di sini kita akan menggunakan perintah "train" untuk melatih modul. V3 memiliki kapasitas untuk menyimpan 80 perintah suara, masing-masing dengan durasi 1500 ms. Setiap perintah disimpan dalam alamat mulai dari 0 hingga 79.

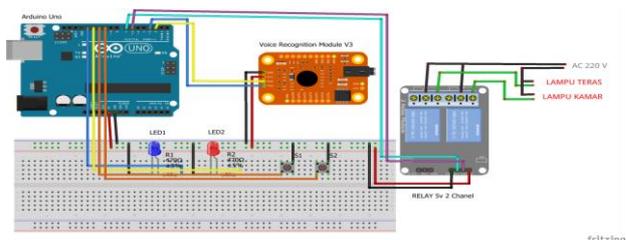
Tabel 1. Index Perekaman Suara

PERINTAH SUARA	INDEX
HEY LAMPU	0
TERAS	1
KAMAR	2
SEMUA	5
NYALA	4
MATI	3

Setiap perintah suara ditentukan dan disimpan pada masing –masing index pada modul voice recognizer, seperti pada tabel diatas, referensi index ini akan digunakan dalam memrogram mikrokontroller selanjutnya.

D. Skema Rangkaian Sistem Kontrol

Dalam perancangan sistem kontrol lampu menggunakan suara ini mempunyai rangkaian modul dan komponen sebagai berikut



Gambar 8. Rangkaian Sistem Kontrol

Ini adalah diagram rangkaian lengkap untuk tugas akhir

ini. Penulis telah menjelaskan spesifikasi komponen. Rangkaian ini sangat sederhana, dengan menggunakan pin 8 dan pin 7 untuk mengontrol 2 relay. kemudian pin 11 dan 10 dihubungkan dengan tombol tekan untuk mengontrol 2 relai secara manual. Komunikasi serial antara arduino uno dan modul Voice Recognition menggunakan pin 3 dan 4, sebagai RX dan TX. Saya juga menggunakan fungsi INPUT_PULLUP di Arduino IDE daripada menggunakan resistor pull-up. Saya telah menggunakan power supply 9V untuk memasok tegangan ke modul dan relai.

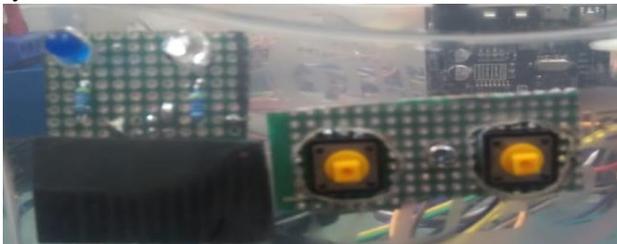
Sistem ini mempunyai 3 komponen utama, Arduino Uno, Voice Recognition V3 dan Relay. Voice Recognition bertugas sebagai modul input, yaitu menerima suara, kemudian hasil recognizer di kirimkan ke Arduino sebagai pemroses, dan outputnya berakhir pada Relay, sebagai modul penyambung/pemutus aliran listrik beban dalam hal ini adalah lampu.

Rangkaian ini juga menyertakan dua buah lampu led indikator sebagai tanda bahwa suara dikenali atau identik dengan suara yang tersimpan pada memori modul voice recognizer.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian Kontrol Manual

Pengujian ini di lakukan untuk melihat hasil pengontrolan secara manual melalui tombol tekan yang sudah di sediakan pada perancangan sistem kontrol. Pada penekanan tombol tekan pada setiap lampu yang akan di nyalakan atau dimatikan.



Gambar 9. Tombol Kontrol Manual

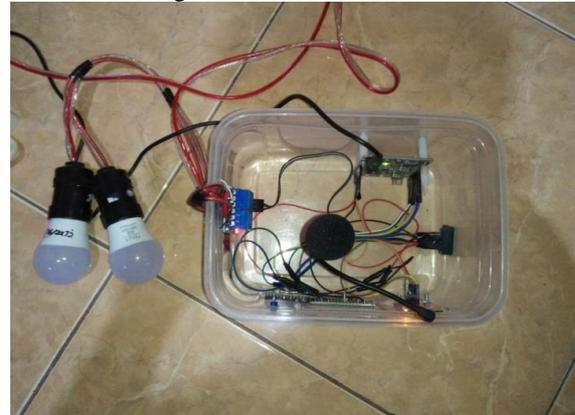
Tombol tekan ini akan terkait langsung dengan proses pembacaan pin inputan pada mikrokontroler yang rutin programnya akan melakukan pembacaan terus menerus. Respon dari mikrokontroler adalah setelah tombol ditekan maka kode program yang bertindak sebagai trigger pengirim data LOW atau HIGH akan bekerja. Tombol di identifikasi bekerja jika lampu beralih status dari nyala ke mati ataupun sebaliknya, tergantung dari state awal lampu dimaksud.

Tabel 2. Hasil Percobaan Tombol Manual

Percobaan Ke	Tombol Tekan	State Awal Lampu	Hasil
1	Teras (S1)	Nyala	Mati
2	Kamar (S2)	Mati	Nyala
3	Teras (S1)	Nyala	Mati
4	Kamar (S2)	Mati	Nyala

B. Pengujian Kontrol Suara

Pada pengujian kontrol suara adalah untuk menguji sensitifitas modul voice recognition dalam menerima perintah suara dalam kondisi dalam ruangan yang tenang dan dalam ruangan dengan sedikit kebisingan. Pengujian ini dengan menentukan jarak antara asal suara dengan mic yang terpasang pada modul voice recognizer. Modul ini mempunyai keterbatasan dalam tingkat kepekaan yang rendah dalam mengenali suara



Gambar 10. Percobaan Sistem Kontrol Suara

Indikator sukses deteksi kata “hey lampu” adalah lampu led warna biru menyala, indikator sukses deteksi kata “teras”, “kamar”, “semua” adalah lampu led warna merah menyala, dan indikator sukses deteksi kata “nyala”, “mati” adalah kedua led warna biru dan merah padam, dan kemudian diikuti dengan hasil state lampu yang dimaksud hidup ataupun padam.

Tabel 3. Hasil Percobaan Kontrol Suara

Percobaan Ke	Jarak (cm)	Perintah Suara					
		Kata Kunci	Object	Aksi			
1	10	Hey Lampu	✓	Teras	✓	Nyala	✓
2		Hey Lampu	✓	Teras	✓	Mati	✓
4	30	Hey Lampu	✓	Teras	✓	Nyala	✓
5		Hey Lampu	✓	Teras	✓	Mati	✓
6	50	Hey Lampu	✓	Teras	✓	Nyala	✗
7		Hey Lampu	✓	Teras	✓	Mati	✗
8	100	Hey Lampu	✓	Teras	✗	Nyala	✗
9		Hey Lampu	✗	Teras	✗	Mati	✗
10	10	Hey Lampu	✓	Kamar	✓	Nyala	✓
11		Hey Lampu	✓	Kamar	✓	Mati	✓
12	30	Hey Lampu	✓	Kamar	✓	Nyala	✓
13		Hey Lampu	✓	Kamar	✓	Nyala	✗
14	50	Hey Lampu	✓	Kamar	✓	Nyala	✗
15		Hey Lampu	✓	Kamar	✗	Nyala	✗
16	100	Hey Lampu	✓	Kamar	✗	Nyala	✗
17		Hey Lampu	✗	Kamar	✗	Nyala	✗
18	10	Hey Lampu	✓	Semua	✓	Nyala	
19		Hey Lampu	✓	Semua	✓	Nyala	✓
20	30	Hey Lampu	✓	Semua	✓	Nyala	✓
21		Hey Lampu	✓	Semua	✓	Nyala	✓
22	50	Hey Lampu	✓	Semua	✓	Nyala	✓
23		Hey Lampu	✓	Semua	✓	Nyala	✗
24	100	Hey Lampu	✗	Semua	✗	Nyala	✗
25		Hey Lampu	✗	Semua	✗	Nyala	✗

✓ = Sukses ✗ = Gagal

Percobaan kontrol suara pada alat dilakukan dengan pengucapan urutan dan struktur kata yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya, hasil dari percobaan sebanyak 25 kali tertera pada tabel diatas. Rentang jarak antar mikrofon dan pengucap suara dalam percobaan adalah 10, 30, 50 dan 100 centimeter

C. Hasil Analisa

Pada percobaan diatas rata-rata didapat hasil pada jarak ≤ 50 cm dari mic modul, deteksi suara sukses dan eksekusi menghidupkan dan mematikan lampu sukses dijalankan. Percobaan diatas dilakukan pada ruangan yang dalam kondisi kebisingan normal. Pada jarak lebih dari 50 cm, atau diatas 1 meter modul voice recognizer rata-rata gagal mendeteksi suara hanya beberapa kali percobaan yang sukses.

Kualitas mikrofon dan kebisingan di sekitar lingkungan akan sangat memengaruhi output. Percobaan uji di lingkungan bebas kebisingan atau menggunakan mikrofon yang baik akan meningkatkan hasil respons yang tepat untuk perintah suara. Menggunakan serial monitor untuk memeriksa apakah perangkat merespons perintah suara. Jika perintah dikenali, monitor serial akan menampilkan pesan dengan alamat perintah yang dikenali.

Menurut dokumentasi modul voice recognizer V3, perangkat ini bekerja pada kisaran tegangan input 4, 5 - 5 volt dan akan menarik arus kurang dari 40 mA. Modul ini dapat bekerja dengan akurasi pengenalan 99% jika digunakan dalam kondisi ideal. Pilihan mikrofon dan kebisingan di lingkungan memainkan peran penting dalam mempengaruhi kinerja modul. Lebih baik memilih mikrofon dengan sensitivitas yang baik dan mencoba mengurangi kebisingan di latar belakang dalam memberikan perintah suara untuk mendapatkan kinerja maksimum dari modul. Penggunaan mikrofon kualitas baik akan meningkatkan jangkauan jarak modul dalam merespon atau menerima suara yang diucapkan.

Modul Voice Recognizer V3 ini mempunyai karakteristik dalam proses pengenalan suara, diantaranya:

1. Penggunaan kata-kata yang singkat, artinya kata yang akan di rekam dalam durasi yang pendek.
2. Sistem ini tidak menguji setiap kata-kata yang diucapkan saat perekaman dan training.
3. Sistem ini hanya mengidentifikasi ucapan dari satu pembicara saja dalam satu kali deteksi. Itu berarti hanya speaker tertentu yang dapat melewati sistem ini.
4. Sistem ini tidak ada ketergantungan dari jenis bahasa tertentu dari pembicara.
5. Jika ada lebih satu pembicara yang bisa mengontrol perangkat, maka suara dari setiap pembicara harus di rekam dan di train di modul ini.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Pengontrolan lampu dapat berfungsi dengan baik dengan kata kunci "Hei lampu", diucapkan dengan rekaman suara saat proses pengenalan maka indikator lampu pada alat yang berwarna biru akan menyala.
2. Objek lampu yang akan dikontrol "teras", "semua", atau "kamar" dapat berfungsi dengan baik dengan indikator alat berwarna merah akan menyala.

3. Tombol Tekan pada perangkat kontrol berfungsi sebagai kebalikan dari state awal lampu..

B. Saran

Dari hasil skripsi ini masih banyak kekurangan dan untuk dilakukan pengembangan lebih lanjut, Diantaranya yaitu:

1. Modul Voice Recognition sangat sensitif terhadap gangguan suara luar saat kita melakukan training suara ataupun saat implementasi deteksi suara untuk mengontrol lampu.
2. Ada banyak kemungkinan untuk menerapkan ini dalam kehidupan kita sehari-hari. Penulis harap tulisan ini memberi ide dasar tentang penggunaan modul Pengenalan Suara Elechouse V3 dengan Arduino.
3. Instruksi suara dapat berupa pernyataan dengan voice record untuk pengontrolan lampu

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kadir, Abdul. (2013). Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya Menggunakan Arduino. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- [2] Afrie, S. (2013). Mikrokontroler ATMEGA 8535 & ATMEGA16 Menggunakan Bascom- AVR. Yogyakarta: Andi.
- [3] Duniaikom. (2017). Pengertian Bahasa Pemrograman C. Diambil 21 Januari 2018, dari <https://www.duniaikom.com/tutorial-belajar-c-pengertian-bahasa-pemrograman-c/>.
- [4] Iswanto dan Nia Maharani Raharja. (2015). Mikrokontroler Teori dan Praktik Atmega 16 dengan Bahasa C. Yogyakarta.
- [5] Muhaimin, M. (2001). Teknologi Pencahayaan. Malang: Refika Aditama.
- [6] Setiawan, E. T. (2015). Pengendalian Lampu Rumah Berbasis Mikrokontroler Arduino Menggunakan Smartphone Android.
- [7] Sumardi. (2013). Mikrokontroler Belajar AVR Mulai Dari Nol. Yogyakarta: Graha Ilmu. Syahid. (2012). Rancang Bangun Robot Beroda Berbasis Android Menggunakan Komunikasi USB, 1 No. 2.
- [8] Syahwil, M. (2013). Panduan Mudah Simulasi dan Praktek Mikrokontroler Arduino. Yogyakarta.
- [9] Santoso, Hari. 2015. Panduan praktis Arduino untuk pemula www.elangsakti.com: Malang
- [10] Santoso, Hari. 2017. Monster Arduino Panduan praktis Arduino untuk pemula.
- [11] Edisi ke-2. www.elangsakti.com: Malang
- [12] Van Harten.P Dan Setiawan E. (2002). Instalasi Listrik Arus Kuat 2. Bandung: Trimitra Mandiri.
- [13] Welman, J. (2013). Prototype Penerangan Rumah Otomatis Berbasis mikrokontroler ATmega8535. UIN SUSKA Riau.