

Perancangan Peralatan Listrik Dengan *Voice Control* Menggunakan Switch Relay Dan Arduino

Design of Electrical Equipment with Voice Control Using Relay Switches and Arduino

Okto Kurnia¹⁾

¹⁾Program Studi Sistem dan Teknologi Informasi, Fakultas Teknologi Informasi dan Aktuaria, Universitas Mitra Bangsa
Jl. Teratai 5, Taman Tridaya Indah 2, Bakasi, Prov. Jawa Barat 17510

Riwayat: Copyright ©2023, JITU, Submitted: 25 Februari 2025; Revised: 21 Maret 2025;
Accepted: 29 Maret 2025; Published: 30 Maret 2025
DOI: <https://doi.org/10.32938/jitu.v5i1.9194>

Abstract - The work environment has a huge impact on employee satisfaction, productivity, and development. Creating comfortable conditions for employees through a work environment based on smart technology is necessary. The concept of controlling electrical equipment based on voice commands makes it easier for employees to control electrical systems. Allows employees to control electronic devices just by using voice commands without having to move around to turn on or turn off electronic equipment.

The main goal of voice command technology is to create a technique and system for entering voice commands into machines, so that machines can understand what humans say and obey what they command. This research will utilize voice recognition technology to control electrical equipment connected to Arduino so that it can be tested for the strength of voice commands to control electronic devices.

Keywords - Electrical equipment, Voice Commands, Arduino, Designing, Relay Switches

Abstrak - Lingkungan kerja memiliki dampak besar pada kepuasan karyawan, produktivitas, dan pengembangan. Menciptakan kondisi nyaman untuk karyawan melalui lingkungan kerja berdasarkan teknologi pintar diperlukan. Konsep pengontrol peralatan listrik berbasis perintah suara memudahkan karyawan dalam kendali sistem listrik. Memungkinkan karyawan mengendalikan perangkat elektronik hanya dengan menggunakan perintah suara tanpa perlu bergerak berpindah tempat untuk menyalakan atau mematikan suatu peralatan elektronik.

Tujuan utama dari teknologi perintah suara adalah menciptakan sebuah teknik dan sistem untuk memasukan perintah suara kedalam mesin, agar mesin dapat mengerti apa yang manusia ucapkan dan mematuhi apa yang diperintahkannya. Penelitian ini akan memanfaatkan teknologi pengenalan suara untuk mengendalikan perangkat peralatan listrik yang

terhubung dengan Arduino sehingga bisa dilakukan pengujian kekuatan perintah suara untuk mengendalikan perangkat elektronik.

Kata kunci - Peralatan listrik, Perintah Suara, Arduino, Perancangan, Switch Relay.

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi saat ini mendorong manusia untuk terus berpikir kreatif, tidak hanya menggali penemuan-penemuan baru, tapi juga memaksimalkan kinerja teknologi yang ada untuk meringankan kerja manusia dalam kehidupan sehari-hari [1][2] seperti pengendalian lampu rumah atau perangkat listrik serta elektronik lainnya. Oleh karena itu, apabila peralatan elektronik atau listrik dalam suatu rumah dikendalikan tanpa harus menyalakan saklar di dalam rumah maka peran mikrokontroler, smartphone android, serta suara pun bisa digunakan untuk dapat mengendalikan peralatan listrik tersebut [3][4].

Pemanfaatan smartphone android sebagai alat komunikasi dan telepon cerdas telah banyak mengalami perkembangan saat ini [5], seperti sebagai alat pengendalian elektronika yang dipadukan dengan komponen mikrokontroler dan memanfaatkan fasilitas suara pada aplikasi arduino yang ada pada smartphone android [6].

II. METODE PENELITIAN

A. Metode Pengembangan Perangkat Lunak.

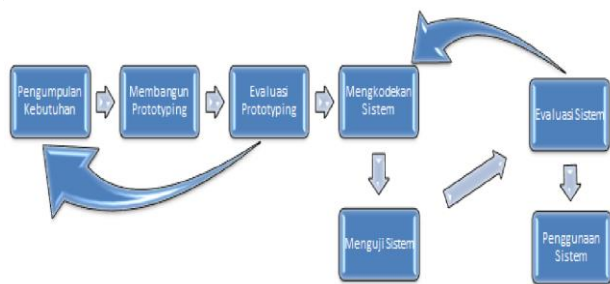
Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif dan metode observasi. Metode kuantitatif dilakukan untuk pengambilan sample untuk memecahkan persoalan yang dihadapi di PT. Telkom Property. Dengan melihat perbandingan, mengetahui hubungan, dan melihat kecenderungan. Untuk pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini, dilakukan tahap observasi dan wawancara. Observasi merupakan metode pengumpulan data melalui pengamatan langsung atau peninjauan secara

^{*)} Okto Kurnia

Email: okto.kurnia81@gmail.com

cermat dan langsung di lapangan atau lokasi penelitian [7]. Observasi di Pt. Telkom Property dilakukan dengan mengamati langsung kondisi yang telah berjalan saat ini. Selain itu, untuk pengumpulan data dilakukan juga metode wawancara, yang merupakan sebuah tahap pengumpulan data dengan mengajukan pertanyaan langsung oleh pewawancara kepada responden, dan jawaban-jawaban responden dicatat atau direkam dengan alat perekam. Wawancara dilakukan langsung untuk memperoleh keterangan dalam penelitian ini.

Data yang didapat berdasarkan metode observasi dan wawancara dilakukan pengolahan data menggunakan metode prototyping. Prototyping perangkat lunak (software prototyping) atau siklus hidup menggunakan prototyping (life cycle using prototyping) adalah salah satu metode siklus hidup sistem yang didasarkan pada konsep model bekerja (working model). Tujuannya adalah mengembangkan model menjadi sistem final. Artinya sistem akan dikembangkan lebih cepat dari pada metode tradisional dan biayanya menjadi lebih rendah. Ada banyak cara untuk memprototyping [8], begitu pula dengan penggunaannya. Ciri khas dari metodologi ini adalah pengembang sistem (system developer), klien, dan pengguna dapat melihat dan melakukan eksperimen dengan bagian dari sistem komputer dari sejak awal proses pengembangan [9].



Gambar 1. Metode Prototyping

Tahapan-tahapan dalam *Prototyping* adalah sebagai berikut:

1. Pengumpulan kebutuhan

Pelanggan dan pengembang bersama-sama mendefinisikan format seluruh perangkat lunak, mengidentifikasi semua kebutuhan, dan garis besar sistem yang akan dibuat.

2. Membangun *prototyping*

Membangun *prototyping* dengan membuat perancangan sementara yang berfokus pada penyajian kepada pelanggan (misalnya dengan membuat *input* dan format *output*).

3. Evaluasi *prototyping*

Evaluasi ini dilakukan oleh pelanggan apakah *prototyping* yang sudah dibangun sudah sesuai dengan keinginan pelanggan. Jika sudah sesuai maka langkah 4 akan diambil. Jika tidak *prototyping* direvisi dengan mengulangi langkah 1, 2, dan 3.

a. Mengkodekan sistem

Dalam tahap ini *prototyping* yang sudah di sepakati diterjemahkan ke dalam bahasa pemrograman yang sesuai.

1. Menguji sistem

Setelah sistem sudah menjadi suatu perangkat lunak yang siap pakai, harus di uji dahulu sebelum digunakan. Pengujian ini dilakukan dengan *White Box*, *Black Box*, *Basis Path*, pengujian arsitektur dan lain-lain [10] [11].

2. Evaluasi Sistem

Pelanggan mengevaluasi apakah sistem yang sudah jadi sudah sesuai dengan yang diharapkan . Jika ya, langkah 7 dilakukan; jika tidak, ulangi langkah 4 dan 5.

3. Menggunakan *system*

Perangkat lunak yang telah diuji dan diterima pelanggan siap untuk digunakan. *Prototype* dikenal dengan sebuah tipe yang asli, bentuk, atau contoh dari sesuatu yang dipakai sebagai contoh yang khas, dasar, atau standar untuk hal-hal lain dari kategori yang sama. Kata ini berasal dari Yunani (*prototypon*), “bentuk primitif”, “netral (*prototypos*),” asli, primitif, dari (*protos*), “pertama” dan (*typos*), “kesan”

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. ANALISIS SISTEM YANG BERJALAN

1. Uraian Prosedur.

Dari prosedur sistem yang berjalan diatas tersebut, maka bisa dilakukan analisa sistem terhadap use case dan activity yang akan dibuat, yaitu Perancangan Pengendalian Peralatan Listrik dengan Sistem Voice Control menggunakan Switch Relay dan Arduino.

Dalam perancangan ini, dibangun suatu proses yang menyerupai dan memberikan suatu solusi terhadap sistem yang sedang berjalan. Alat ini dilengkapi komponen seperti: mikrokontroler, Bluetooth HC 06, Relay, Projectboard. Dan komponen pelengkap lain seperti: LED indikator, resistor, adaptor, relay, arduino uno, dan software IDE.

2. Kesimpulan Hasil Analisis

Kemampuan sistem kendali peralatan listrik menggunakan control arduino dan dengan relay serta voice control menggunakan smartphone android dengan komunikasi data menggunakan bluetooth hc 06 dalam penelitian ini berjalan dengan baik, aplikasi dapat digunakan di platform smartphone yang mempunyai sistem operasi android. Dalam pengontrolan dapat menggunakan instruksi

perintah suara yang disampaikan melalui smartphone. Dari hasil pengujian jarak, kondisi tempat, dan spesifikasi perangkat bluetooth yang digunakan sangat berpengaruh untuk terjadinya proses komunikasi data dengan baik .

Pengujian program ini bertujuan untuk menghubungkan fungsi-fungsi dari program aplikasi ini secara nirkabel pada perangkat keras yang di gunakan dan mengecek fungsi dari aplikasi apakah sudah terhubung dengan baik atau tidak. Dalam pembuatan sistem aplikasi pengendali ini ditemukan banyak hal yang dapat dikembangkan. Sinkronisasi komunikasi data merupakan persoalan tersendiri dari pemrograman sistem ini serta kemampuan membaca data dari komunikasi serial port perangkat wireless dengan mikrokontroler dan perangkat driver.

a. Rencana Pengujian

Pengujian software dalam penelitian ini dilaksanakan oleh pihak user atau pengguna, sedangkan untuk metode pengujian yang digunakan adalah pengujian simulasi.. Kendali lampu tanpa penghalang dan ada penghalang dengan jarak 1-15 meter.

Tabel 1. Rencana Pengujian Sistem

NO	OUT PUT	FUNGSI	KET
1	Pin 3	Lampu Lt.1 Menyala	Pin Arduino yang terhubung dengan lampu
2	Pin 4	AC Menyala	Pin Arduino yang terhubung dengan lampu
3	Pin 5	Lampu Lt.2 Menyala	Pin Arduino yang terhubung dengan AC
4	Pin 6	Komputer Menyala	Pin Arduino yang terhubung dengan Komputer

b. Pengujian Input dan Output Sistem

Perkembangan Pengujian *system* ini memiliki tujuan untuk menguji kinerja serta hubungan antara perangkat keras dengan perangkat lunak sebagai program aplikasi *system*. Dengan pengujian ini dapat diketahui apakah alat dan aplikasi yang telah dirancang dapat bekerja sesuai dengan yang diinginkan atau tidak. Cara pengujian ini dilakukan dalam pengujian perangkat keras dan perangkat lunak

Tabel 2. Input Pin Arduino

Sistem	Pengujian	Jenis Pengujian
Koneksi	Konek	Simulasi
Pengujian via smartphone	Kendali peralatan 1, peralatan 2, peralatan 3, peralatan 4,	Simulasi
Peralatan On – Off	Kendali peralatan, 1 , peralatan. 2 ,peralatan. 3 ,peralatan. 4 ,	Simulasi
Jangkauan Bluetooth	Kendali lampu tanpa penghalang dan ada penghalang dengan jarak 1-15 meter	Simulasi

c. Pengujian Seluruh Kendali Perkembangan

Pengujian *system* ini memiliki tujuan untuk menguji kinerja serta hubungan antara perangkat keras dengan perangkat lunak sebagai program aplikasi *system*. Dengan pengujian ini dapat diketahui apakah alat dan aplikasi yang telah dirancang dapat bekerja sesuai dengan yang diinginkan atau tidak. Cara pengujian ini dilakukan dalam pengujian perangkat keras dan perangkat lunak.

Pengujian kali ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan dari *Arduino* dalam memproses perintah yang masuk dari *Android* dengan jarak control yang berbeda-beda

Tabel 3. output Pin Arduino

NO	INPUT	FUNGSI	KET
1	Android Device	Voice	Pemberi perintah ke Arduino
2	Bluetooth Pin 0, 1	Data Bridge	Jembatan data antara Arduino dan Android
3	PIN 8	Input Detektor Suara	Berfungsi sebagai penerima sinyal frekuensi dari detektor suara

Dari pengujian yang dilakukan dapat dilihat performa dari *Arduino* dalam menerima perintah serta mengirimkan feedback ke *Android* menggunakan bluetooth. Waktu yang diperlukan oleh *arduino* untuk mengeksekusi perintah yang diterima berkisar antara 1 sampai 15 detik.

Kecepatan tanggap dari *Arduino* dipengaruhi oleh jarak serta halangan dan kekuatan sinyal dari bluetooth yang digunakan, semakin baik kualitas dari bluetooth maka semakin jauh jarak koneksi untuk melakukan pengiriman ke *Arduino*.

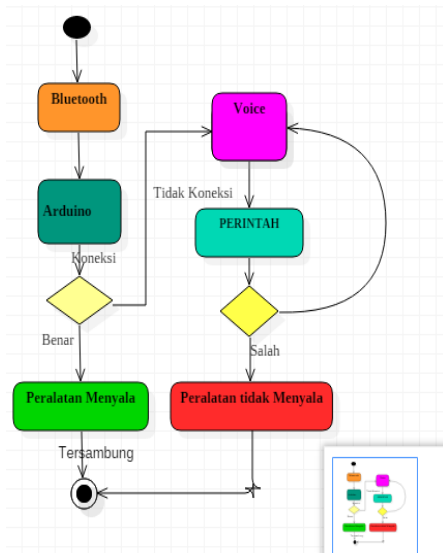
Tabel 4. Hasil pengujian dan waktu yang dapat diterima mikrokontroler.

Percobaan ke	Jarak Pengujian (Centi meter)	Waktu koneksi (Menit)
1	50 Cm (indoor)	6
2	100 Cm (indoor)	6
3	150 Cm (indoor)	8
4	200 Cm (indoor)	9
5	250 Cm (indoor)	10
6	400 Cm (indoor)	10
7	500 Cm (indoor)	11
8	600 Cm (indoor)	11
9	700 Cm (indoor)	11

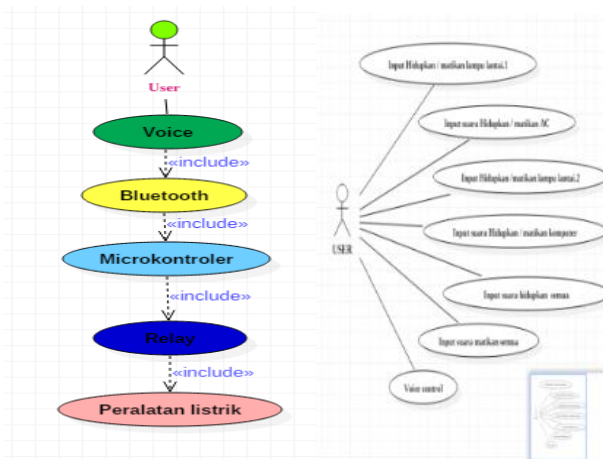
B. PERANCANGAN SISTEM

1. Implementasi dan Pengujian

Pada tahap ini kita melakukan pengujian sesuai dengan sistem kerja alat mulai dari perintah suara hingga peralatan listrik di perintahkan menggunakan suara. Berikut ini merupakan hasil pengujian variasi perintah suara berdasarkan tingkat keberhasilan pemberian perintah suara dari perintah suara orang yang sama dan tingkat keberhasilan pemberian suara dari perintah suara orang yang berbeda.



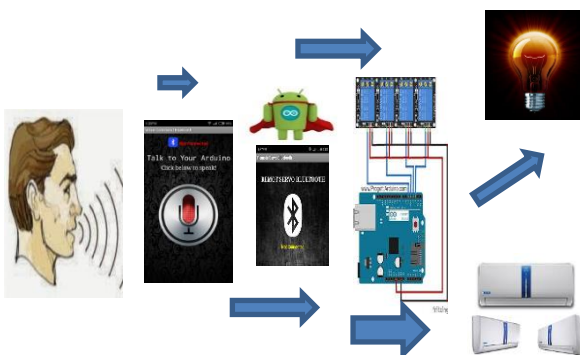
Gambar 2. Diagram Use Case Perancangan Sistem



Gambar 3. Diagram Activity sistem rancangan

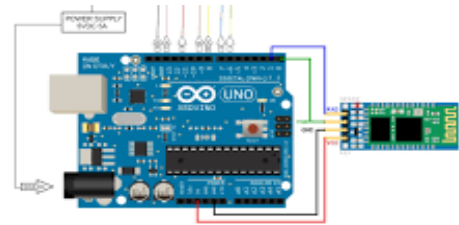
2. Rancangan Keluaran.

a. Perancangan Pengontrolan Listrik



Gambar 4. Perancangan Keluaran Sistem Voice

Pada perancangan sistem listrik dengan aktivasi suara ini cara pengontrolannya ialah dengan *Bluetooth* pada *Android board* yang tersambung ke rancangan alat pengontrolan listrik tersebut. Ketika tersambung oleh *Bluetooth*, peralatan listrik pun bisa langsung di kontrol oleh *Android* tersebut atau *smartphone*



Gambar 5. Mikrocontroller dan Bluetooth yang dihubungkan.

Pengujian komponen - komponen dilakukan untuk mendapatkan data penelitian.

Dalam pengujian komponen ini, maka mendapatkan hasil sebagai berikut:

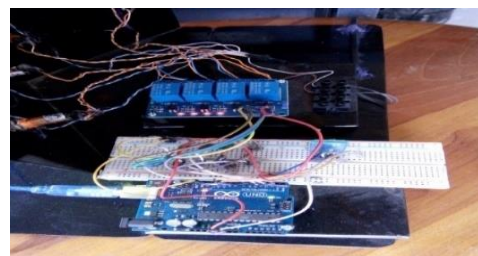
1. *Microcontroller*.
2. Proses penginputan data pada *Microcontroller*



Gambar 6. Koneksi Android dengan Bluetooth HC 06



Gambar 7. Tampilan Voice Control



Gambar 8. Test Peralatan Listrik



Gambar 9. Hasil Test Peralatan Listrik.

b. Pengujian Variasi Perintah Suara Dari Perintah Suara Orang Yang Sama Dan Jarak Panggil.

Tujuan dari pengujian ini adalah untuk membandingkan tingkat keberhasilan perintah suara dalam menerima perintah suara dan mengetahui seberapa jauh jarak yang dibutuhkan alat untuk membaca *speech* yang telah diatur pada saat penyamplingan suara. Variasi dalam pemberian perintah ini pengucapan sesuai dengan perancangan.

Tabel 5. Hasil pengujian alat dengan orang yang sama 1

Perintah Suara	Jarak Panggil	Percobaan	Berhasil	gagal
Hidupkan Lampu Lantai 1	50 cm	10 x	10 x	0 x
	100 cm	10 x	10 x	0 x
	150 cm	10 x	10 x	0 x
	200 cm	10 x	10 x	0 x
	250 cm	10 x	10 x	0 x
	500 cm	10 x	9 x	1 x
Perintah Suara	Jarak Panggil	Percobaan	Berhasil	gagal
Matikan Lampu Lantai 1	50 cm	10 x	10 x	0 x
	100 cm	10 x	10 x	0 x
	150 cm	10 x	10 x	0 x
	200 cm	10 x	10 x	0 x
	250 cm	10 x	10 x	0 x
	500 cm	10 x	9 x	1 x

Tabel 6. Hasil pengujian alat dengan orang yang sama 2

Perintah Suara	Jarak Panggil	Percobaan	Berhasil	gagal
Hidupkan AC	50 cm	10 x	10 x	0 x
	100 cm	10 x	10 x	0 x
	150 cm	10 x	10 x	0 x
	200 cm	10 x	10 x	0 x
	250 cm	10 x	10 x	0 x
	500 cm	10 x	9 x	1 x
Perintah Suara	Jarak Panggil	Percobaan	Berhasil	gagal
Matikan AC	50 cm	10 x	10 x	0 x
	100 cm	10 x	10 x	0 x
	150 cm	10 x	10 x	0 x
	200 cm	10 x	10 x	0 x
	250 cm	10 x	10 x	0 x
	500 cm	10 x	9 x	1 x

Tabel 7. Hasil pengujian alat dengan orang yang sama 3

Perintah Suara	Jarak Panggil	Percobaan	Berhasil	gagal
Hidupkan Lampu Lantai 2	50cm	10 x	10 x	0 x
	100cm	10 x	10 x	0 x
	150 cm	10 x	10 x	0 x
	200 cm	10 x	10 x	0 x
	250 cm	10 x	9 x	1 x
	500 cm	10 x	9 x	1 x
Perintah Suara	Jarak Panggil	Percobaan	Berhasil	gagal
Matikan Lampu Lantai 2	50cm	10 x	10 x	0 x
	100 cm	10 x	10 x	0 x
	150 cm	10 x	10 x	0 x
	200 cm	10 x	9 x	1 x
	250 cm	10 x	10 x	0 x
	500 cm	10 x	9 x	1 x

Tabel 8. Hasil pengujian alat dengan orang yang sama 4

Perintah Suara	Jarak Panggil	Percobaan	Berhasil	gagal
Hidupkan Komputer	50 cm	10 x	10 x	0 x
	100 cm	10 x	10 x	0 x
	150 cm	10 x	10 x	0 x
	200 cm	10 x	10 x	0 x
	250 cm	10 x	10 x	0 x
	500 cm	10 x	10 x	0 x
Perintah Suara	Jarak Panggil	Percobaan	Berhasil	gagal
Matikan Komputer	50 cm	10 x	10 x	0 x
	100 cm	10 x	10 x	0 x
	150 cm	10 x	10 x	0 x
	200 cm	10 x	10 x	0 x
	250 cm	10 x	10 x	0 x
	500 cm	10 x	10 x	0 x

Tabel 9 Hasil pengujian alat dengan orang yang berbeda

Perintah Suara	Jarak Panggil	Percobaan	Berhasil	gagal
Hidupkan Lampu Lantai 2	50 cm	10 x	10 x	0 x
	100 cm	10 x	10 x	0 x
	150 cm	10 x	10 x	0 x
	200 cm	10 x	10 x	0 x
	250 cm	10 x	9 x	1 x
	500 cm	10 x	9 x	1 x

Perintah Suara	Jarak Panggil	Percobaan	Berhasil	gagal
Matikan Lampu Lantai 2	50 cm	10 x	10 x	0 x
	100 cm	10 x	10 x	0 x
	150 cm	10 x	10 x	0 x
	200 cm	10 x	10 x	0 x
	250 cm	10 x	10 x	0 x
	500 cm	10 x	9 x	1 x

Tabel 10. Hasil pengujian alat dengan orang yang berbeda 2

Perintah Suara	Jarak Panggil	Percobaan	Berhasil	gagal
Hidupkan AC	50 cm	10 x	10 x	0 x
	100 cm	10 x	10 x	0 x
	150 cm	10 x	10 x	0 x
	200 cm	10 x	10 x	0 x
	250 cm	10 x	10 x	0 x
	500 cm	10 x	9 x	1 x
Perintah Suara	Jarak Panggil	Percobaan	Berhasil	gagal
Matikan AC	50 cm	10 x	10 x	0 x
	100 cm	10 x	10 x	0 x
	150 cm	10 x	10 x	0 x
	200 cm	10 x	10 x	0 x
	250 cm	10 x	10 x	0 x
	500 cm	10 x	10 x	0 x

Analisa hasil pengujian :

Berdasarkan tabel diatas merupakan hasil pengujian yang telah dilakukan dipengaruhi oleh sinyal yang diperintahkan dari android melalui HC 06, yang dalam setiap pemberian perintah harus sama dengan pengucapan intonasi pada saat suara disampling, jarak panggil yang minimal agar sinyal dapat mendeteksi perintah dan perintah yang memiliki kalimat yang lebih dari satu kata, biasanya terdapat perbedaan tone pengucapan sehingga mengakibatkan kegagalan dalam mengeksekusi perintah tersebut.

c. Pengujian Variasi Perintah Suara Dari Perintah Suara Orang Yang Berbeda Dan Jarak Panggil

Tabel 11. Hasil pengujian alat dengan orang yang berbeda 4

Perintah Suara	Jarak Panggil	Percobaan	Berhasil	gagal
Hidupkan Lampu Lantai 1	50 cm	10 x	10 x	0 x
	100 cm	10 x	10 x	0 x
	150 cm	10 x	10 x	0 x
	200 cm	10 x	10 x	0 x
	250 cm	10 x	10 x	0 x
	500 cm	10 x	10 x	0 x

Perintah Suara	Jarak Panggil	Percobaan	Berhasil	gagal
Matikan Lampu Lantai 1	50 cm	10 x	10 x	0 x
	100 cm	10 x	10 x	0 x
	150 cm	10 x	10 x	0 x
	200 cm	10 x	10 x	0 x
	250 cm	10 x	9 x	1 x
	500 cm	10 x	9 x	1 x

Analisa hasil pengujian :

Berdasarkan tabel diatas merupakan hasil pengujian yang telah dilakukan dalam setiap pemberian perintah harus sama dengan pengucapan intonasi pada saat suara disampling, jarak panggil yang minimal dapat mendeteksi perintah ± 50 cm. Pada pengujian perintah suara orang yang berbeda kesalahan yang terjadi yaitu pengucapan yang berbeda dengan yang sudah ditentukan pada saat pengambilan sampling yang tersimpan didalam database dan perintah yang memiliki kalimat yang lebih dari satu kata, biasanya terdapat perbedaan tone pengucapan sehingga mengakibatkan kegagalan.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan pada sistem ini didapat beberapa kesimpulan, yaitu :

1. Dengan memanfaatkan smartphone android sistem ini berhasil mengendalikan perangkat peralatan kelistrikan melalui koneksi jaringan wifi. Kondisi sinyal pada Bluetooth hc 06 mempengaruhi komunikasi transfer data pada aplikasi pengendali yang dibuat, Jarak jangkauan sinyal Bluetooth tergantung pada spesifikasi dari perangkat wifi dari pengirim atau penerima data. Dengan memanfaatkan teknologi pada perangkat Bluetooth hc 06 dan mikrokontroler arduino uno, hasil penelitian ini didapat bahwa perangkat ini dapat digunakan untuk mengontrol, mengaktifkan dan menonaktifkan perangkat peralatan kelistrikan.
2. Dalam proses perancangan kendali peralatan listrik dengan mikrokontroler arduino ini dapat bekerja sesuai perintah suara yang disampaikan. Input pada data base harus sesuai dengan input dari android.
3. Koneksi mikrokontroler arduino Uno dapat bekerja dengan baik, setiap perintah yang diberikan masih dapat terdeteksi dan terbaca oleh mikrokontroler.
4. Pada pengujian dapat diambil kesimpulan bahwa setiap pemberian perintah harus sama dengan pengucapan intonasi pada saat suara disampling, jarak panggil yang minimal yang dapat mendeteksi perintah ± 50 cm dan tingkat keberhasilan variasi pemberian perintah suara orang yang sama sebesar 99 % dan orang yang berbeda sebesar 98 %.
5. Kesalahan yang sering terjadi pada proses pengucapan perintah adalah perbedaan intonasi suara, saat pemberian perintah suara tidak sesuai dengan proses sampling suara..

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. N. Ahadiyah, "Perkembangan Teknologi Infomasi Terhadap Peningkatan Bisnis Online," *INTERDISIPLIN J. Qual. Quant. Res.*, vol. 1, no. 1, pp. 41–49, 2024.
- [2] Cecep Abdul Cholik, "PERKEMBANGAN TEKNOLOGI INFORMASI KOMUNIKASI / ICT DALAM BERBAGAI BIDANG," *J. Fak. Tek.*, vol. 2, no. 2, pp. 39–46, 2021.
- [3] M. Ichwan, M. G. Husada, and M. Iqbal Ar Rasyid, "Pembangunan Prototipe Sistem Pengendalian Peralatan Listrik Pada Platform Android," *J. Inform.*, vol. 4, no. 1, pp. 13–25, 2013.
- [4] R. D. Risanty and L. Arianto, "Rancang Bangun Sistem Pengendalian Listrik Ruangan Dengan Menggunakan Atmega 328 Dan Sms Gateway Sebagai Media Informasi," *Sist. Inf.*, vol. 7, no. 2, pp. 1–10, 2017.
- [5] M. Asnan and F. I. Sukma, "Pemanfaatan Smartphone sebagai Media Komunikasi Wali Siswa dalam Pembelajaran pada Masa Pandemi Covid 19," *J. New Media Commun.*, vol. 1, no. 1, pp. 74–85, 2022.
- [6] A. P. Launuru, G. Manu, H. K. Tupan, and R. Hutagalung, "Rancang Bangun Sistem Kontrol Nirkabel on – Off Peralatan Listrik Dengan Perintah Suara Menggunakan Smartphone Android," *J. Simetrik*, vol. 11, no. 1, pp. 388–397, 2021, doi: 10.31959/js.v11i1.570.
- [7] I. A. Brahma, "Penggunaan Zoom Sebagai Pembelajaran Berbasis Online Dalam Mata Kuliah Sosiologi dan Antropologi Pada Mahasiswa PPKN di STKIP Kusumanegara Jakarta," *Aksara J. Ilmu Pendidik. Nonform.*, vol. 6, no. 2, p. 97, 2020, doi: 10.37905/aksara.6.2.97-102.2020.
- [8] D. Purnomo, "Model Prototyping Pada Pengembangan Sistem Informasi," *J I M P - J. Inform. Merdeka Pasuruan*, vol. 2, no. 2, pp. 54–61, 2017, doi: 10.37438/jimp.v2i2.67.
- [9] A. Bastian and A. Y. Budiman, "Implementasi Piranti Jaringan Repeater Eco Village Menggunakan Model Prototype Dan Konsep Green Computing," *J. Ilm. Teknol. Infomasi Terap.*, vol. 3, no. 3, pp. 233–240, 2017, doi: 10.33197/jitter.vol3.iss3.2017.140.
- [10] J. B. L. Sie, Izmy Alwiah Musdar, and Syamsul Bahri, "Pengujian White Box Testing Terhadap Website Room Menggunakan Teknik Basis Path," *KHARISMA Tech*, vol. 17, no. 2, pp. 45–57, 2022, doi: 10.55645/kharismatech.v17i2.235.
- [11] R. Rio and A. Marsehan, "Perancangan Sistem Informasi Pengaduan Masyarakat Berbasis Web Mobile Menggunakan Metode Waterfall," *J. Komput. dan Teknol.*, pp. 43–50, 2023, doi: 10.58290/jukomtek.v1i2.67.