

Rancang Bangun Perangkat Sistem Smart Room Menggunakan Voice Recognition Berbasis Alexa

Mohamad Hary Abriansyah¹, Muhammad Asri², Stephan A. Hulukati³

Prodi Teknik Elektro

Universitas Ichsan Gorontalo

Gorontalo, Indonesia

Email : hrybriansyah11@gmail.com¹, asriarfah@gmail.com²,

stephanhulukati17@gmail.com³

Abstrak

Penelitian ini bertujuan 1) membangun perangkat sistem ruangan cerdas (smartroom) yang mengendalikan peralatan listrik dalam ruangan menggunakan sensor pengenalan suara (voice recognition) berbasis Amazon Alexa dan 2) mengukur keandalan sistem smartroom dalam ruangan berdasarkan jarak dan level suara pengguna. Metode yang diimplementasikan dalam penelitian ini adalah rancang bangun sebuah sistem kendali dalam ruangan yang menggunakan sensor pengenalan suara untuk mengendalikan alat elektronik dalam ruangan. Implementasi pengujian alat berupa deteksi sensor suara dari pengguna berdasarkan jarak dan level ketinggian suara hingga menghasilkan respon suara pada Alexa untuk menjalankan sistem. Dari hasil pengujian sistem smartroom dapat bekerja dengan baik dengan merespon suara dari pengguna dalam jarak 0 sampai 7 meter sedangkan saat berjarak 10 meter sistem sudah tidak merespon. Demikian pula saat menguji level volume suara, sistem dapat bekerja dengan merespon suara jika level suara > 55 dB. dengan jarak pengguna ke perangkat 4 dan 6 meter, sedangkan jika level suara < 53 dB. dengan jarak pengguna ke perangkat 4 dan 6 meter sistem sudah tidak dapat merespon atau bekerja.

Kata kunci: Alexa, Ruangan Cerdas, Pengenal Suara.

Abstract

This research aims to 1) build a smart room system device that controls indoor electrical equipment using an Amazon Alexa-based voice recognition sensor and 2) measure the reliability of the smart room system in the room following the distance and user's voice level. The method applied in this research is a design of an indoor control system that uses voice recognition sensors to control electronic devices in the room. To run the system, the application of testing tools in the form of voice sensor detection from users follows the distance and sound volume level to produce a voice response to Alexa. Based on the test results, the smart-room system can work well by responding to the user's voice within a distance of 0 to 7 meters. When it is 10 meters away, the system does not respond. Similarly, when testing the sound volume level, the system can work for responding to sound at a level of > 55 dB with a distance of 4 and 6 meters from the user to the device. If the sound level is < 53 dB with a distance of 4 and 6 meters from the user to the device, the system cannot respond or work.

Keywords: Alexa, smart room, voice recognition

I. PENDAHULUAN

[1] Di era Revolusi Industri 4.0 perkembangan teknologi dibidang sistem kendali begitu pesat, dimana manusia berlomba-lomba dalam menciptakan berbagai perangkat untuk memudahkan aktifitas keseharian

[2] Kemajuan teknologi elektronika dan aplikasinya telah memberikan banyak dampak positif bagi kehidupan manusia [1]. Biasanya disetiap bangunan telah dilengkapi berbagai peralatan listrik baik itu alat penerangan seperti lampu maupun perangkat elektronik seperti kipas angin, televisi, lemari pendingin, air conditioner, pompa air dan sebagainya.

[3] Seringkali peralatan listrik dibiarkan tetap hidup walaupun tidak digunakan lagi, mungkin karena faktor kemalasan atau karena kesibukan sehingga tidak sempat lagi untuk mematikannya, sehingga menyebabkan pemborosan dari segi biaya dan energi listrik serta kemungkinan terburuknya akan menimbulkan musibah seperti kebakaran. Salah satu contoh yang sering kita jumpai di ruang kamar terdapat berbagai alat elektronik seperti lampu kamar, kipas angin, TV dan sebagainya dimana umumnya proses menghidupkan dan mematikan alat-alat tersebut yang masih dikendalikan secara manual, sehingga pengguna masih harus mendekati saklar on/off untuk menekan atau mencabut kabel colokan dari alat-alat elektronik tersebut

[4] Kebutuhan atas perangkat atau sistem otomatis pengendali jarak jauh berbasis internet seperti Internet of Things (IoT) sangat dibutuhkan manusia, karena mudah penggunaannya yaitu hanya menggunakan perintah suara saja (Voice Recognition) tanpa harus mendekati atau menyentuh perangkat tersebut.

[5] Beberapa penelitian terdahulu yang berkaitan dengan system, antara lain :

[6] Pada penelitian sebelumnya Romario Siregar, Sabriansyah Risqika Akbar & Rizal Maulana, yang berjudul Implementasi Alexa Voice Command untuk pembacaan informasi sensor pada rumah pintar, mempermasalahkan semakin tingginya mobilitas masyarakat, semakin tinggi pula tingkat kelalaian akan hal-hal kecil seperti

lupa mematikan peralatan elektronik seperti lampu, televisi, air conditioner, dan lain-lain. Rumah pintar (Smart Home), salah satu solusi yang ditawarkan untuk mengatasi masalah tersebut adalah Smart Home yang digunakan untuk rumah yang memiliki peralatan elektronik maupun system keamanan yang terintegrasi satu sama lain dan dapat dipantau penggunaannya. Metode yang sedang berkembang dalam monitoring rumah pintar adalah dengan menggunakan suara (Speech Recognition). Salah satu voice service Amazon yang dapat digunakan yaitu Alexa voice Service. Pada penelitian ini, Alexa Voice Service akan diimplementasikan ke Raspberry Pi yang berfungsi sebagai modul speech recognition dan Raspberry Pi dapat menerima data sensor yang berisi nilai kualitas udara, suhu, dan asap secara wireless yang selanjutnya akan dikirim ke Alexa Skills Kit melalui Alexa Web Service. Kemudian dimasukan perintah suara dan dikirim ke Amazon Web Service Lambda untuk di modelkan dengan format JSON. Format tersebut akan di-publish ke MQTT dan MySQL Database sehingga dapat dikenali oleh system. System akan mensubscribe perintah tersebut sebagai acuan apa yang harus diucapkan oleh Alexa. Tingkat akurasi dan keberhasilan system untuk dapat membaca data sensor perintah suara dengan menggunakan 5 speaker yang berbeda adalah 70% [2].

[7] Dari penelitian Teddy Januar, Abdul Rabi', & Dwi Arman P, membahas implementasi amazon echo dot berbasis Raspberry pi pada ruang kelas. Amazon Echo secara khusus memainkan peran penting dalam intelligent virtual assistant (IVA) Alexa berbasis cloud yang dikembangkan oleh Amazon Lab126. Smart speaker nirkabel yang diaktifkan Alexa adalah pintu gerbang untuk semua perintah suara di kirimkan ke Alexa. Sedangkan Raspberry Pi adalah Credit card size computer yang dapat digunakan untuk menjalankan program perkantoran, permainan computer, dan sebagai pemutar media hingga video beresolusi tinggi[3].

[8] Sebuah sistem terdiri dari beberapa bagian-bagian yang saling terkait yang beroperasi secara bersama-sama untuk mencapai suatu sasaran atau maksud.

[9] Internet Of Things (IoT).

[10] Internet of things (IOT) berhubungan dengan komunikasi machine-to-machine (M2M) di bidang manufaktur dan listrik, perminyakan, dan gas. Produk ini di bangun dengan mempunyai kemampuan komunikasi M2M yang sering di sebut dengan sistem cerdas atau “Smart” (contoh: smart label, smart meter, smart gird sensor) [4].

[11] Voice Recognition Technology

[12] Voice Recognition Technology, atau Automatic Speech Recognition (ASR), adalah suatu pengembangan teknik dan sistem yang memungkinkan komputer untuk menerima masukan berupa kata yang diucapkan [7], atau merupakan teknologi yang memungkinkan komputer dan perangkat cerdas untuk secara akurat mendeteksi, menganalisis, dan menginterpretasikan ucapan manusia. Speech Recognition merupakan salah satu upaya agar suara dapat dikenali atau diidentifikasi sehingga dapat dimanfaatkan untuk berbagai aplikasi [5].

[13] Amazon Alexa

[14] Amazon Alexa adalah aplikasi yang dikontrol suara yang dikembangkan oleh perusahaan Amazon untuk Echo, Echo Dot. Echo/Alexa digunakan untuk memutar musik, menjawab pertanyaan umum, menyetel alarm dan pengatur waktu, atau mengontrol perangkat jaringan [6]. Dengan bantuan perangkat Echo, seperti Echo Dot atau Echo Show, pengguna dapat memberikan perintah suara kepada Alexa untuk menjalankan berbagai tugas dan memberikan informasi yang dibutuhkan.

II. METODE PENELITIAN

A. Analisis Kebutuhan dan Tujuan

Analisis kebutuhan dan tujuan memberikan pemahaman yang jelas tentang keinginan dan kebutuhan pengguna serta memetakan langkah-langkah yang diperlukan untuk mencapai tujuan yang diinginkan dalam merancang sistem ruangan cerdas berbasis Alexa.

➤ Analisis Kebutuhan

a. Identifikasi Pengguna: Mengidentifikasi pengguna sistem ruangan cerdas berbasis

Alexa, seperti pemilik rumah, penghuni, atau pengguna lain yang terlibat dalam penggunaan sistem. Memahami preferensi, kebiasaan, dan kebutuhan mereka dalam mengendalikan lingkungan ruangan.

b. Kebutuhan Fungsional: Mengidentifikasi pengguna sistem ruangan cerdas berbasis Alexa, seperti pemilik rumah, penghuni, atau pengguna lain yang terlibat dalam penggunaan sistem. Memahami preferensi, kebiasaan, dan kebutuhan mereka dalam mengendalikan lingkungan ruangan.

c. Kebutuhan Non-Fungsional: Memahami kebutuhan yang berkaitan dengan kinerja sistem, seperti keandalan, responsifitas, keamanan, atau efisiensi energi.

➤ Tujuan

a. Tujuan Utama: Menentukan tujuan utama dari sistem ruangan cerdas berbasis Alexa, seperti meningkatkan kenyamanan, efisiensi energi, keamanan, atau pengalaman pengguna yang lebih baik. Menetapkan indikator keberhasilan untuk mengukur pencapaian tujuan tersebut.

b. Sub tujuan: Mengidentifikasi sub tujuan yang spesifik yang harus dicapai untuk mencapai tujuan utama. Misalnya, mengontrol suhu ruangan secara otomatis berdasarkan jadwal atau preferensi pengguna.

c. Prioritas: Menetapkan prioritas untuk setiap tujuan dan subtujuan berdasarkan kebutuhan pengguna, sumber daya yang tersedia, dan ketersediaan waktu.

B. Komponen Dan Kebutuhan Alat

Perangkat yang digunakan sangat dibutuhkan dalam sistem ruangan cerdas dengan spesifikasi yang dapat dilihat pada tabel 1 dan dengan penjelasan sebagai berikut:

a. Amazon Alexa: merupakan alat sistem ruangan cerdas yang berfungsi untuk menghidupkan dan mematikan perangkat elektronik melalui sensor pengenalan suara (Voice Recognition).

b. ESP32: berfungsi sebagai alat pengontrol on/off dari Alexa ke perangkat elektronik yang akan

dikontrol dan sebagai pengirim dan penerima sinyal data melalui WiFi.

- c. Relay: berfungsi sebagai penyambung dan pemutus tegangan dari mikrokontroler ESP32 ke peralatan elektronik.
- d. Alat elektronika: berupa Lampu LED dua buah dan sebuah kipas angin sebagai sampel perangkat elektronik yang akan dikontrol.
- e. Power supply: menggunakan tegangan AC 12 Volt untuk menjalankan perangkat lampu dan kipas angin dan tegangan DC berupa adaptor 5 Volt untuk menjalankan Alexa dan ESP32.
- f. Socket Outlet: sebagai penyambung daya dari relay ke alat elektronik.
- g. IDE Arduino: merupakan software/program kontrol yang akan dipasang pada Mikrokontroler ESP32.
- h. Aplikasi Pengukur Suara for Android: adalah aplikasi untuk mengukur ketinggian suara dengan satuan Desibel (dB).

No	Nama Alat	Jumlah	Total Biaya
1	Amazon Alexa	1 unit	Rp. 1.500.000
2	Mikrokontroler ESP32	1 unit	Rp. 100.000
3	Relay	3 unit	Rp. 60.000
4	Power Supply 12 Volt	1 unit	Rp. 100.000
5	Adaptor 5 Volt	1 unit	Rp. 50.000
6	Kabel dan jumper	10 unit	Rp. 50.000
7	Kabel USB	1 unit	Rp. 50.000
8	Kabel Listrik	1 meter	Rp. 5.000
9	Lampu LED 3Watt	2 unit	Rp. 40.000
10	Kipas Angin	1 unit	Rp. 60.000
Total Anggaran yang di butuhkan			Rp. 2.015.000

Tabel 1. Kebutuhan Alat Dan Bahan Penelitian

Pada Tabel 1 dapat dilihat rancangan alat-alat atau perangkat yang akan dibangun/dirakit yang selanjutnya akan diuji sistemnya.

Desan Perancangan Sistem



Gambar 1. Diagram Blok Sistem Smartroom Berbasis Alexa.

C. Tahapan Penelitian

Dalam penelitian dibutuhkan tahapan dan skenario untuk proses pengujian untuk mendapatkan output yang diinginkan. Adapaun langkah-langkahnya sebagai berikut:

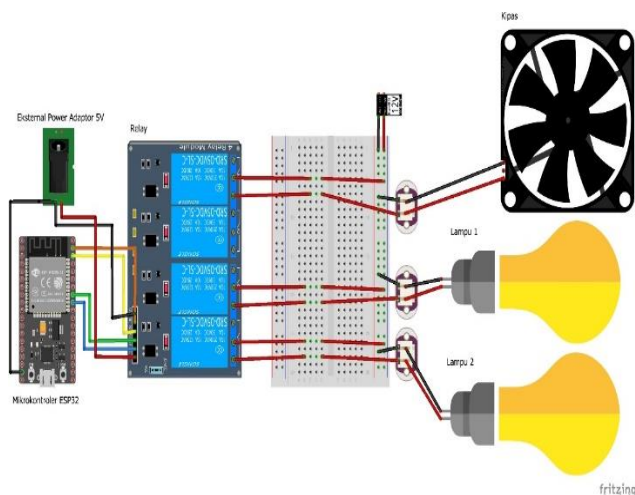
- a. Melakukan identifikasi masalah untuk mendapatkan solusi sebagai langkah selanjutnya dalam mencapai output yang diinginkan.
- b. Pengumpulan data dan studi literatur untuk mendapatkan referensi yang dibutuhkan dalam memecahkan masalah.
- c. Melakukan perencanaan, perancangan dan pembuatan alat dengan menggunakan alat dan bahan yang dibutuhkan untuk membuat sistem smartroom.
- d. Mengimplementasikan perangkat sistem dengan melakukan pengujian alat dengan perintah suara untuk menguji kinerja sistem pada sensor suara Alexa dengan skenario sebagai berikut:
- e. Menghidupkan dan mematikan kipas angin serta menyalakan dan mematikan lampu 1 dan lampu 2 dengan jarak 3 hingga 10 meter.
- f. Menghidupkan dan mematikan kipas angin dengan 3 level suara berbeda dengan jarak pengguna 4 meter.

- g. Menyalakan dan mematikan lampu 1 dan lampu 2 dengan 3 level suara berbeda dengan jarak pengguna 6 meter.
- h. Melakukan analisa hasil pengujian sistem, apakah alat sudah bekerja sesuai yang diharapkan atau tidak dan apakah perlu ada perbaikan sistem.
- i. Membuat kesimpulan dan laporan dari hasil pengujian/penelitian.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Perancangan dan Pembuatan Perangkat Sistem Smartroom

Sebelum pada tahap pembuatan perangkat smartroom terlebih dahulu dilakukan perancangan sistem dengan menempatkan komponen-komponen sesuai fungsinya agar sistem dapat bekerja dengan baik seperti pada gambar 2.



Gambar 2. Skema Sistem Kontrol Otomatis Smarthome.

B. Implementasi Pengujian Sistem

Tahapan implementasi sistem merupakan tahapan yang paling penting dan mendasar, dimana pada tahapan ini sistem telah siap untuk diletakkan dan dioperasikan termasuk di dalamnya adalah program yang telah dibuat dan alat elektronik yang akan dikontrol secara otomatis menggunakan pengenalan suara.

Adapun pengujian yang akan dilakukan adalah bekerja atau tidaknya sistem yang telah dibangun. Sistem ini sangat bergantung dengan jaringan internet (WiFi) dan jarak pengguna ke perangkat sistem dimana WiFi berfungsi sebagai penghubung jaringan tanpa kabel (wireless) sedangkan perbedaan jarak sangat mempengaruhi pula respon dari sistem. Adapun hasil pengujian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Pengujian Pertama: Memberikan perintah untuk menghidupkan dan mematikan kipas angin, lampu 1 dan lampu 2 secara bergantian dengan kontrol berdasarkan jarak pengguna ke alat dengan rata-rata level ketinggian suara sebesar 57 Desibel (dB). Hasil yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 2

Jarak Pengguna	Suara Perintah	Respon Suara Alexa	Respon Sistem	Alat Elektronik
3 meter	Turn on fun & Turn off fun	Ok	Relay 1 On (fun on)	Fun
	Turn on lamp & Turn off lamp	Ok	Relay 2 On (1st lamp on)	Lamp 1
	Turn on class lamp & Turn off class lamp	Ok	Relay 3 On (2nd lamp on)	Lamp 2
5 meter	Turn on fun & Turn off fun	Ok	Relay 1 On (fun on)	Fun
	Turn on lamp & Turn off lamp	Ok	Relay 2 On (1st lamp on)	Lamp 1
	Turn on class lamp & Turn off class lamp	Ok	Relay 3 On (2nd lamp on)	Lamp 2
7 meter	Turn on fun & Turn off fun	Ok	Relay 1 On (fun on)	Fun
	Turn on lamp & Turn off lamp	Ok	Relay 2 On (1st lamp on)	Lamp 1
	Turn on class lamp & Turn off class lamp	Ok	Relay 3 On (2nd lamp on)	Lamp 2
10 meter	Turn on fun & Turn off fun	No response	Relay 1 Off (fun off)	Fun
	Turn on lamp & Turn off lamp	No response	Relay 2 Off (1st lamp off)	Lamp 1
	Turn on class lamp & Turn off class lamp	No response	Relay 3 Off (2nd lamp off)	Lamp 2

Tabel 2. Data Pengujian Respon Sistem Kontrol Berdasarkan Jarak

- Pengujian Kedua: Memberikan perintah untuk menghidupkan dan mematikan kipas angin, dengan kontrol berdasarkan jarak pengguna ke alat sejauh 4 meter dengan mengukur level ketinggian suara pengguna. Hasil yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 3

Jarak Pengguna	Suara Perintah	Respon Alexa	Respon Sistem	Rata-rata Besaran Suara
4 meter	Turn on fan & Turn off fan	Ok	Relay 1 On (kipas angin hidup)	63 dB
		Ok	Relay 1 On (kipas angin hidup)	57 dB
		No respon	Relay 1 Off (kipas angin mati)	50 dB

Tabel 3. Data Pengujian Respon Sistem Kontrol Kipas Angin Berdasarkan Level Suara.

- Pengujian ketiga: Memberikan perintah untuk menyalakan dan mematikan lampu ke-1, dengan kontrol berdasarkan jarak pengguna ke alat sejauh 6 meter dengan mengukur level ketinggian suara pengguna. Hasil yang diperoleh dapat dilihat pada tabel

Jarak Pengguna	Suara Perintah	Respon Alexa	Respon Sistem	Rata-rata Besaran Suara
6 meter	Turn on lamp & Turn off lamp	Ok	Relay 2 On (lampu 1 nyala)	59 dB
		Ok	Relay 2 On (lampu 1 nyala)	57 dB
		No respon	Relay 2 Off (lampu 1 padam)	53 dB

Tabel 4. Data Pengujian Respon Sistem Kontrol Lampu Ke-1 Berdasarkan Level Suara

- Pengujian keempat: Memberikan perintah untuk menyalakan dan mematikan lampu ke-2, dengan kontrol berdasarkan jarak pengguna ke alat sejauh 6 meter dengan mengukur level ketinggian suara pengguna. Hasil yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 5

Jarak Pengguna	Suara Perintah	Respon Alexa	Respon Sistem	Rata-rata Besaran Suara
6 meter	Turn on class lamp & Turn off class lamp	Ok	Relay 3 On (lampu 2 nyala)	59 dB
		Ok	Relay 3 On (lampu 2 nyala)	55 dB
		No respon	Relay 3 Off (lampu 2 padam)	51 dB

Tabel 5. Data Pengujian Respon Sistem Kontrol Lampu Ke-2 Berdasarkan Level Suara

C. Analisa Hasil dan Pembahasan

Dari hasil pengujian maka sistem dapat dianalisis dan dinilai bahwa:

- Sistem smartroom dapat bekerja dengan baik sesuai perintah suara.
- Sistem smartroom hanya dapat merespon baik saat suara pengguna diperdengarkan maksimal sejauh 7 meter dengan level volume suara rata-rata 57 dB, sedangkan dengan jarak 10 meter sistem tidak dapat merespon suara walau dengan level volume suara sama yakni 57 dB.
- Untuk menghidupkan dan mematikan alat, sistem berhasil merespon suara pengguna dengan baik rata-rata pada level volume suara > 57 dB untuk kontrol kipas angin dan lampu ke-1 dengan jarak pengguna ke alat masing masing 4 dan 6 meter, sedangkan untuk kontrol lampu ke-2 respon suara berhasil, rata-rata level volume suara > 55 dB dengan jarak pengguna ke alat 6 meter.
- Pada kontrol penyalakan dan pemadaman, jika rata-rata level volume suara sebesar 50 dB untuk perangkat kipas angin dengan jarak pengguna ke perangkat 4 meter dan untuk lampu ke-1 rata-rata level suara 53 dB dan untuk lampu ke-2 rata-rata level suara 51 dB dengan jarak pengguna masing-masing 6 meter maka sistem tidak dapat merespon dan semua perangkat elektronik tidak dapat bekerja,

IV. KESIMPULAN

A. Kesimpulan

1. Kemampuan sistem untuk menjalankan perintah dari pengguna ke alat elektronik secara wireless telah berhasil dilakukan, dengan hasil pengujian terdapat perbedaan respon pada perangkat sistem smartroom saat melakukan skenario pengujian yakni:
2. Sistem dapat merespon suara (alat bekerja) jika jarak pengguna ke perangkat < 7 meter sedangkan untuk jarak 10 meter sistem tidak merespon (alat tidak bekerja).
3. Sistem dapat merespon suara (alat bekerja) jika level ketinggian suara rata-rata > 55 dB dengan jarak pengguna ke perangkat 4 dan 6 meter.
4. Sistem tidak dapat merespon suara (alat tidak bekerja) jika level ketinggian suara rata-rata < 53 dB dengan jarak pengguna ke perangkat 4 dan 6 meter.

B. Saran

1. Adapun saran-saran dari peneliti yakni:
2. Untuk penelitian selanjutnya agar lebih banyak lagi alat elektronik yang digunakan sesuai kebutuhan pengguna dalam sebuah ruangan/kamar.
3. Penelitian ini dapat dikembangkan dengan membandingkan perangkat smartroom Alexa dengan perangkat lain.

Informasi dan Ilmu Komputer. 4 (2), 1804-1813.

- [3] Teddy Januar. Abdul Rabi & Dwi Arman P., 2020. Implementasi Amazon ECHO DOT berbasis RASPBERRY Pi Pada ruang kelas. JEECAE (Journal of Electrical, Electronics, Control, and Automotive Engineering), 5 (1), 45-48.
- [4] Raspberry Pi., 2018. Raspberry Pi 3 Model B+. [diakses pada 12 Maret 2023]. Tersedia pada <https://www.raspberrypi.org/products/raspberry-pi-3-model-b-plus>
- [5] Retnawati, Wirawan, E. Widjiati., 2009. Kompresi Audio Secara Terdistribusi Pada Microphone Array. ITS. Universitas Kristen Petra.
- [6] Triansyah E., Indrawaty Y. N. 2017. Implementasi Metode Pattern Recognition Untuk Pengenalan Ucapan Huruf Hijaiyyah. Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan. 4 (1), 1-10.
- [7] Amazon Developer (n.d.), Alexa Developer. tersedia di <https://developer.amazon.com/alexa> (diakses 27 February 2023).

REFERENSI

- [1] Maria Ulfa Batoebara, 2016. Dampak Moral Ilmu Pengetahuan Dan Teknologibagi Manusia. Jurnal Warta Univeristas Dharmawangsa, Edisi 49.
- [2] Romario Siregar, Sabriansyah Rizqika Akbar & Rizal Maulana, 2019. Implementasi Alexa Voice Command untuk pembacaan informasi sensor pada rumah pintar. Jurnal Pengembangan Teknologi