

Implementasi Smart Home dengan Virtual Assistant pada Perangkat Rumah Tangga

A. Muzzaki Hidayatulloh^{✉#1}, Guruh Putro Dirgantoro^{*2}, Auliyaur Rokhim^{#3}

Program Studi Sistem Komputer, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri
Bojonegoro

Jln. Jendral Ahamd Yani No. 10, Jambean, Sukorejo, Kec. Bojonegoro, Bojonegoro, Indonesia 62115

¹a.muzakihdyt@gmail.com

Abstract — The increasing demand for automated systems that can assist homeowners in managing their electronic devices without physical effort forms the backdrop of this research. With the advancement of Internet of Things (IoT) technology, the concept of a smart home has become more relevant, aiming to provide various conveniences to users. The integration of virtual assistants in smart home systems is seen as a key innovation to enhance the overall user experience. This research focuses on the design and implementation of a smart home system that utilizes a virtual assistant to control household to enhance efficiency and convenience in managing household electronic equipment through voice commands. The system uses a Raspberry Pi as a microcontroller connected devices to control lights and doors. The research involves system design, hardware development, and software development. The test results show that the system can execute user commands with high accuracy, such as turning lights on and off and automatically locking and unlocking doors. This research indicates that implementing a smart home with a virtual assistant for household devices can improve efficiency and convenience in managing household appliances. The system also shows potential for further development by adding additional features such as integration with security alarms and the ability to record user habits to create a more personalized and intuitive experience.

Keywords— IoT, Raspberry Pi, Smart Home, Virtual Assistant

I. PENDAHULUAN

Listrik adalah rangkaian fenomena fisika yang berhubungan dengan kehadiran dan aliran muatan listrik. Listrik merupakan salah satu jenis energi yang paling mudah digunakan dan akan terus digunakan oleh manusia. Kegunaan listrik berperan penting dalam kehidupan sehari-hari seperti menyalakan lampu dan peralatan elektronik lainnya.

Pada umumnya, untuk mematikan atau menghidupkan peralatan elektronik masih menggunakan saklar, yang mana tombol saklar harus ditekan secara manual. Peletakan saklar juga berada di tempat yang berbeda-beda. Hal ini terkesan kurang efektif, mengingat pemilik rumah harus berpindah-pindah ruangan jika ingin menyalakan ataupun mematikan lampu.

Perkembangan teknologi dari hari ke hari terus menggeser teknologi lama menjadi teknologi yang lebih

modern. Teknologi modern seakan berlomba untuk menjadi yang terdepan dalam membantu kehidupan sehari-hari. Salah satu perkembangan teknologi yang saat ini melaju pesat ialah *Internet of Things* (selanjutnya disebut IoT) yang dapat memberikan banyak potensi pengembangan teknologi, seperti teknologi yang digunakan pada rumah pintar [1].

Smart Home atau rumah pintar adalah suatu sistem gabungan antara aplikasi dan teknologi yang bertujuan untuk meningkatkan kenyamanan, keamanan, serta efisiensi bagi penghuninya. Sistem rumah pintar (*smart home*) umumnya terdiri dari perangkat monitoring, perangkat kontrol, dan otomatis ada beberapa perangkat yang dapat diakses menggunakan komputer [2]. Tujuan dari rumah pintar adalah meningkatkan kualitas hidup dari pengguna dengan cara mengoneksikan sensor-sensor dan objek pintar lainnya yang dapat dikendalikan atau diakses kapanpun melalui *mobile device* seperti *smartphone*, PC, ataupun laptop sehingga

dapat membantu dan mempermudah proses penggunaan perangkat elektronik rumah tangga [3].

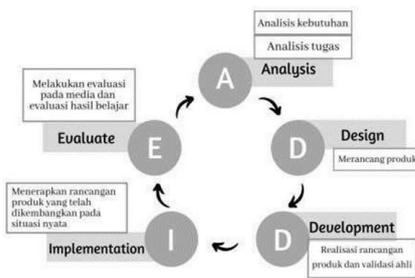
Berdasarkan tujuannya, *smart home* dapat dibagi menjadi beberapa kelompok antara lain *smart home basic*, *smart kitchen*, *smart bathroom*, *smart home security*, *smart nurseries*, *smart home medical care*, dan *smart pet care* [4]. Seluruhnya dapat dikontrol menggunakan mobile device seperti *smartphone* android [5].

Smartphone android adalah telepon genggam yang banyak digandrungi oleh masyarakat. Salah satu fitur yang disediakan *smartphone* adalah *Virtual Assistant*. *Virtual Assistant* merupakan program berbasis *cloud* yang memerlukan perangkat dan/atau aplikasi jaringan untuk dijalankan. Selain itu, *smartphone* dapat dimanfaatkan untuk mengendalikan mikrokontroler yang terhubung dengan internet dan memanfaatkan *Application Programming Interface* sebagai sarana pertukaran data [6]. Dengan demikian, fitur tersebut diharapkan mampu menjadi pendorong terwujudnya *hi-tech future home* atau rumah masa depan yang canggih.

Penelitian kali ini berjudul “Implementasi *Smart Home* dengan *Virtual Assistant* pada Perangkat Rumah Tangga” yang akan menerapkan pemanfaatan fitur *Virtual Assistant* di dalam *smart home* yang seyogyanya lebih menguntungkan, dimana penghuni rumah dapat melakukan kontrol tindakan untuk menyalakan atau mematikan lampu serta melakukan penguncian pintu rumah. Penggunaan fitur ini diharapkan dapat meningkatkan efektivitas penggunaan perangkat rumah tangga, serta meningkatkan rasa aman bagi penghuni rumah mengingat fitur ini bisa digunakan dari jarak jauh.

II. MODEL DAN METODE PENELITIAN

Penelitian mengenai pemanfaatan sistem *smart home* menggunakan fitur *voice assistant* ini menggunakan model penelitian RnD atau *Research and Development*. Sedangkan metode penelitian yang digunakan ialah metode *Agile*.



Gambar 1. Model *Research and Development*

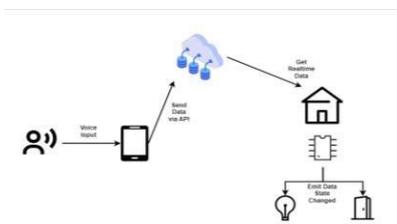
A. Analisis

Proses analisis data diawali dengan telaah data dari berbagai sumber yang telah terkumpul, yaitu dari proses pengamatan, kemudian ditulis dalam catatan lapangan, dokumen pribadi, dokumen resmi, gambar, dan sebagainya. Adapun analisis yang dilakukan adalah menganalisis kebutuhan perangkat dan alat yang sesuai dengan fungsionalitasnya. Data sebagai pendukung untuk

menentukan spesifikasi dari Raspberry Pi, Resistor, dan aplikasi yang digunakan sebagai *Virtual Assistant* [7].

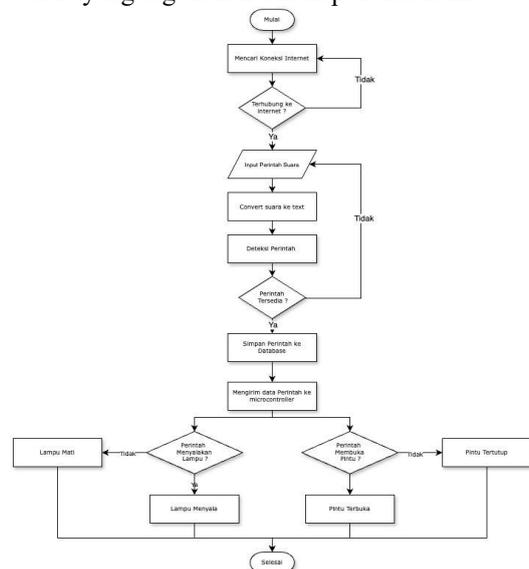
B. Desain

Implementasi *Smart Home* dengan *Virtual Assistant* pada Perangkat Rumah Tangga didesain untuk memudahkan pengguna dalam mengontrol perangkat rumah tangga secara jarak jauh melalui perintah suara pada aplikasi dimana input suara yang diberikan oleh pengguna akan ditransformasikan menjadi teks melalui fitur *speech-to-text*, dan akan mengirimkan data perintah yang sesuai dan spesifik ke server *database* melalui *Application Programming Interface (API)*. Kemudian *Raspberry Pi* yang berfungsi sebagai *microcontroller* yang sudah di-integrasikan dengan server *database* akan mendapatkan data secara *realtime* untuk diteruskan ke perangkat rumah tangga yaitu lampu ataupun pintu rumah [8], [10].



Gambar 2. Desain sistem

Gambar berikut menjelaskan diagram alur sistem atau flowchart yang digunakan dalam penelitian ini.

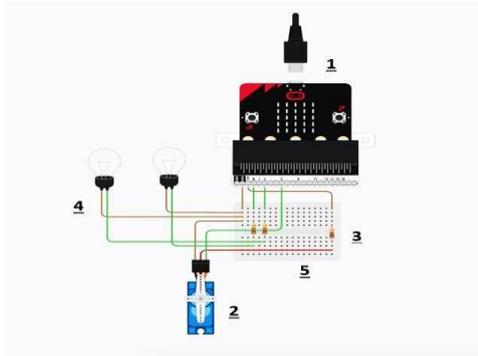


Gambar 3. Diagram alur sistem

C. Perancangan Alat

Dalam perancangan alat dan prosesnya, diuraikan bagaimana sistem kerja dari alat yang dibangun direncanakan. Sistem ini didesain untuk dapat diimplementasikan secara terstruktur, efisien, dan sistematis selama tahap pembuatan alat. Ketika merancang sistem ini, aplikasi yang terintegrasi dengan server *database* akan berkomunikasi dengan *microcontroller* untuk menghasilkan tindakan yang dapat

dieksekusi ke perangkat rumah tangga yaitu lampu atau pintu rumah.



Gambar 4. Perancangan alat

Keterangan:

- 1. Microcontroller
- 2. Servo
- 3. Resistor
- 4. Bohlam
- 5. Breadboard

D. Pengujian dan Hasil

Tahap terakhir dari rancangan penelitian ini ialah pengujian *prototype* yang telah dibuat sebelumnya. Pengujian ini dilakukan beberapa kali seperti pengujian alat, pengujian *blackbox*, dan pengujian kelayakan.

Tujuan dari adanya uji kelayakan adalah mengevaluasi apakah *prototype* yang telah dibuat dapat dikatakan layak secara nilai fungsi dan nilai praktis, serta memberikan kepastian bahwa penelitian yang telah dilakukan mampu memberikan solusi yang efektif dan relevan atas permasalahan yang telah dijabarkan [9]. Berikut form uji alat dari penelitian ini.

TABEL 1
 PENGUJIAN ALAT

No	Alat	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	
			Valid	Tidak Valid
1	Raspberry PI	Raspberry PI dapat terhubung ke server database		
2	Lampu	Lampu dapat menyala sesuai data <i>transmit</i> dari <i>microcontroller</i>		
3	Servo	Servo dapat bergerak hingga 180°		
4	Relay	Relay dapat aktif/menyala		
5	Aplikasi	Aplikasi dapat mengirimkan data input suara ke server database		

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini menjelaskan bagaimana hasil dari penelitian akan memanfaatkan teknologi IoT dan pengenalan suara bertenaga AI untuk mengenali dan merespons perintah

pengguna. *Virtual Assisstant* akan diintegrasikan dengan berbagai modul, termasuk server, mikrofon, dan sensor, untuk memungkinkan kontrol dan pemantauan perangkat yang lancar. Sistem ini juga akan mencakup fitur-fitur seperti pemberitahuan kalender, pembaruan cuaca, dan pembaruan berita, menjadikannya solusi rumah pintar yang komprehensif dan mudah digunakan. Kemudian, hasil dari pengujian akan ditampilkan pada aplikasi *Smarthome*.



Gambar 5. Halaman utama kondisi *idle*

Pada kondisi ini halaman utama dalam keadaan *idle* atau kondisi awal terdapat sebuah tombol yang berada ditengah dengan *icon* microphone, yang akan memicu ke kondisi setelahnya yaitu *recording*.



Gambar 6. Halaman utama kondisi *recording*.

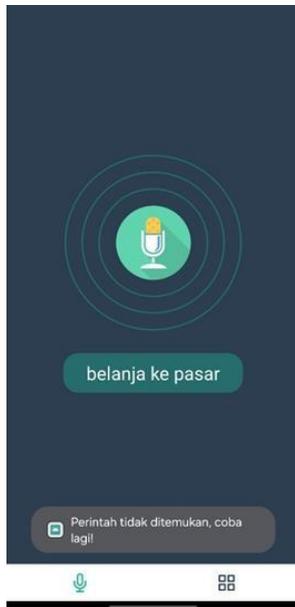
Selanjutnya setelah masuk keadaan *recording* aplikasi mengaktifkan microphone yang bertujuan untuk menerima input suara dari pengguna, kondisi ini akan berlangsung selama user melakukan input suara dan akan berhenti secara otomatis minimal 3 detik setelah tombol ditekan atau pengguna berhenti melakukan input suara. Apabila proses

input suara sudah berhenti, aplikasi akan mengubah data suara tersebut menjadi text, yang kemudian akan diproses untuk validasi perintah yang tersedia, apabila proses validasi tersebut berhasil maka akan beralih ke kondisi *success*, apabila proses validasi gagal maka akan beralih ke kondisi *failed*.



Gambar 7. Halaman utama kondisi *success*.

Kondisi *success* akan menampilkan hasil dari input suara dan perangkat akan merespon pada perintah yang dikirim secara *realtime*.



Gambar 8. Halaman utama kondisi *failed*.

Pada kondisi *failed*, Aplikasi akan menampilkan text hasil dari input suara dan umpan balik berupa text yang menampilkan “Perintah tidak ditemukan, coba lagi!”, setelah proses berjalan dengan kondisi *success* maupun *failed*, halaman utama akan kembali pada kondisi *idle* atau awal.

Pada Aplikasi *Smart Home* juga terdapat halaman untuk memonitor status dari perangkat rumah tangga dan juga dapat melakukan kontrol secara manual tanpa perlu input suara, hal ini bertujuan untuk mengatasi masalah input suara yang tidak jelas yang disebabkan suara bising disekitar pengguna atau

untuk mengetahui status aktif dan tidaknya perangkat rumah tangga.



Gambar 9. Halaman *activity status*

Pada penelitian ini, digunakan pengujian *blackbox* yang berfungsi sebagai metode untuk memastikan kinerja dari sistem secara keseluruhan tanpa memeriksa rincian internalnya. Tujuannya untuk memastikan bahwa sistem berfungsi dengan baik sesuai spesifikasi yang telah direncanakan sebelumnya dan dapat memberikan hasil yang diharapkan. Salah satu aspek utama yang diuji adalah kemampuan sistem untuk mengontrol perangkat rumah tangga secara *realtime*. Selain itu, pengujian juga dilakukan pada fungsi monitoring status perangkat rumah tangga. Sistem dievaluasi untuk melihat apakah perangkat dapat menjalankan perintah dari pengguna dari jarak jauh melalui aplikasi pada smartphone yang terhubung dengan internet.

Berikut merupakan tabel hasil pengujian *blackbox* dari penelitian ini.

No	Item Uji	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil	
				Valid	Tidak Valid
1.	Voice command	Melakukan input suara menggunakan aplikasi	Suara dapat dikonversi menjadi perintah		
2.	Validasi Perintah	Memvalidasi perintah yang tersedia pada aplikasi	Hanya perintah yang terdeteksi pada sistem yang akan dieksekusi		
3.	Menyalakan Lampu	Melakukan perintah menyalakan lampu rumah	Lampu rumah menyala sesuai dengan perintah user		

- | | | | | |
|----|----------------|--------------------|----------------------|---|
| 4. | Mengunci Pintu | Melakukan perintah | Pintu rumah terkunci | ✓ |
|----|----------------|--------------------|----------------------|---|

IV. SIMPULAN

Sistem *smart home* yang telah dirancang dan dikembangkan menggunakan virtual assistant berhasil mengimplementasikan fungsi-fungsi dasar seperti pengendalian lampu dan kunci pintu rumah melalui perintah suara. Sistem ini terbukti mampu menjalankan perintah dari pengguna dengan baik dan memberikan respons yang sesuai. Pengujian sistem menunjukkan bahwa sistem ini efektif dan dapat diandalkan untuk digunakan dalam konteks rumah tangga. Sistem mampu mengontrol perangkat rumah tangga secara *real-time* melalui aplikasi yang terhubung dengan internet, serta melakukan monitoring status perangkat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri Bojonegoro dan semua pihak yang terlibat dalam penelitian pengembangan IoT khususnya dalam masalah implementasi *smart home* dengan *virtual assistant* pada perangkat rumah tangga dalam tugas akhir skripsi kali ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Laboy, Nailah Ramadhani, *et al.* 2023. Analisis Penerapan *Internet of Things* (Iot) dalam *Smart Home System*. Universitas Bina Darma Palembang.
- [2] Sailellah, Hassan Rizky Putra. 2023. *Internet of Things: pengertian, sejarah, kelebihan, dan kekurangannya*. Telkom University.
- [3] Setiawan, Rony. 2021. Memahami Apa Itu Internet of Things. Dicode Blog.
- [4] Wati, Dwi Ana Ratna. 2024. *Smart Home Systems*, Perlukah?. Artikel ilmiah. UII.
- [5] Wilianto, *et al.* 2018. Sejarah, Cara Kerja dan Manfaat *Internet of Things*. Jurnal Matrix. Vol 8(2): 36-4.
- [6] Zulfariansyah, Muhammad. 2023. Studi Analisis Pengalaman Pengguna dalam menggunakan Teknologi *Voice Assistant* pada Perangkat *Smart Home*. Universitas Nahdlatul Ulama Kalimantan Timur.
- [7] Taufiqurrohman. 2020. Smarthome menggunakan *Google Voice Assistant* berbasis *Internet of Things*. Politeknik Harapan Bersama Tegal.
- [8] Rifaldy, Muhammad. 2021. Penerapan *Internet of Things* pada *Prototype Smarthome* menggunakan Pola Suara dengan *Microcontroller Nodemcu*. Universitas Islam Riau Pekanbaru.
- [9] Febriyanti, N. M. D., Sudana, A. K. O., & Piarsa, I. N. (2021). Implementasi Black Box Testing pada Sistem Informasi Manajemen Dosen. *Jurnal Ilmiah Teknologi Dan Komputer*, 2(3), 535-544.
- [10] Ahmed, T., Nuruddin, A.T.B., Latif, A.B., Arnob, S.S. and Rahman, R., 2020, April. *A real-time controlled closed loop IoT based home surveillance system for Android using Firebase*. In *2020 6th International Conference on Control, Automation and Robotics (ICCAR)* (pp. 601-606). IEEE.