

Perancangan Smart Home dengan Memanfaatkan Mikrokontroler Arduino Berbasis Perintah Suara Via Android

Moch. Luthfi Jamil^{*1}, Sunardi², Ahmad Lutfi³

^{1,2,3}Program Studi Ilmu Komputer Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Ibrahimy

Email: ^{*1}amiluthfi1@gmail.com, ²sunardi.mcr@gmail.com, ³ahmadlutfi.14@gmail.com

(Naskah masuk: 25 Juni 2024, diterima untuk diterbitkan: 27 Juni 2024)

Abstrak: Perkembangan teknologi dewasa ini menunjukkan lonjakan yang sangat pesat, ditandai dengan kemunculan berbagai perangkat elektronik canggih yang dapat dikendalikan secara otomatis melalui sistem digital berbasis nirkabel. Inovasi ini membawa dampak positif dalam meningkatkan kenyamanan, efisiensi, serta kemudahan bagi pengguna dalam menjalankan aktivitas sehari-hari, khususnya di lingkungan rumah tangga. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem smart light berbasis perintah suara yang dapat dikendalikan melalui smartphone Android dengan menggunakan koneksi Bluetooth. Sistem ini dibangun dengan menggunakan mikrokontroler Arduino Uno, modul Bluetooth, relay, serta lampu rumah yang dirangkai menjadi satu kesatuan alat kontrol otomatis. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengukur kinerja dan jangkauan efektivitas sinyal Bluetooth, mulai dari jarak minimum hingga maksimum. Berdasarkan pengujian awal, sistem dapat berfungsi optimal apabila perintah suara diberikan dengan intonasi yang jelas. Dengan alat ini, pengguna dapat menyalakan atau mematikan lampu secara praktis hanya melalui perintah suara, tanpa perlu menyentuh sakelar secara langsung. Fitur ini memberikan kemudahan, kenyamanan, dan efisiensi dalam aktivitas sehari-hari, sekaligus mendukung gaya hidup modern yang serba otomatis dan berbasis teknologi digital.

Kata Kunci – Lampu Pintar; Bluetooth; Smartphone

Smart Home Design Using Arduino Microcontroller Based on Voice Commands via Android

Abstract: Technological developments today show a very rapid surge, marked by the emergence of various sophisticated electronic devices that can be automatically controlled through wireless-based digital systems. This innovation has a positive impact on enhancing user comfort, efficiency, and convenience in carrying out daily activities, particularly in the household environment. This research aims to design a smart light system based on voice commands that can be controlled via an Android smartphone using a Bluetooth connection. The system is built using an Arduino Uno microcontroller, a Bluetooth module, a relay, and home lighting components assembled into an integrated automatic control device. This study also aims to measure the performance and effective range of the Bluetooth signal, from minimum to maximum distance. Based on initial tests, the system functions optimally when voice commands are delivered with clear intonation. With this tool, users can turn lights on or off practically using only voice commands, without the need to touch a switch directly. This feature provides ease, comfort, and efficiency in daily life while supporting a modern lifestyle that is fully automated and based on digital technology.

Keywords – Smart Light; Bluetooth; Smartphone

1. PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan zaman, memungkinkan praktisi untuk selalu terus melakukan pemikiran-pemikiran baru yang berguna antara lain untuk membantu pekerjaan masyarakat kangean maupun menanggulangi permasalahan tertentu [1]. Hal ini terlihat dengan semakin majunya ilmu pengetahuan dan ilmu teknologi yang saat ini ditandai dengan bermunculannya alat-alat yang menggunakan sistem digital dan otomatis. Saat ini kebutuhan masyarakat kangean akan energi listrik sangat tinggi [2]. Boleh dikatakan tanpa listrik kita tidak bisa hidup dengan nyaman. Hampir seluruh peralatan rumah tangga memerlukan listrik. Mulai dari TV, komputer, pompa air, rice cooker, dan alat rumah tangga lainnya [3].

Namun saat ini energi listrik terbilang mahal terlebih dengan adanya global warming yang mengancam kehidupan masyarakat kangean. Pada masa sekarang ini, salah satu permasalahan yang terjadi adalah berkembangnya kebiasaan masyarakat kangean meninggalkan rumah dengan keadaan lampu rumah yang tidak dimatikan. Pemerintah melalui Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) telah menetapkan bahwa tarif listrik menaik, besaran tarif rata-rata untuk pelanggan rumah tangga 450 VA sebesar Rp 415 per kwh, rumah tangga 900 VA tidak mampu sebesar Rp 586 per kwh, rumah tangga 900 VA mampu sebesar Rp 586 per kwh dan pelanggan nonsubsidi sebesar Rp 854 per kwh. Jika tingginya penggunaan daya lampu rumah akibat lupa mematikan lampu saat tidak dipakai ataupun berpergian akan menambah tingginya tarif daya listrik pada rumah yang ada di kepulauan kangean [4]. Kebiasaan masyarakat kangean meninggalkan rumah juga dapat dikatakan berbahaya, karena saat lampu rumah menyala terlalu lama bisa menyebabkan konsleting listrik sehingga memungkinkan terjadinya kebakaran. Data dari Dinas Penanggulangan Kebakaran dan Penyelamatan menyatakan bahwa 70% kasus kebakaran yang terjadi di 2017 disebabkan oleh konsleting listrik [5].

Untuk menghemat pemakaian energi listrik disarankan pengembang perumahan menerapkan teknologi Smart House yang bertujuan untuk lebih mengefisienkan pemakaian listrik di rumah. Pada sistem Smart House penggunaan listrik akan diatur sedemikian rupa sehingga meningkatkan efisiensi penggunaan listrik. Dengan berkembangnya teknologi dalam era globalisasi seperti kemudahan akses internet dan gadget, munculnya gagasan mengenai Internet of Things (IOT), Smartphone berbasis Android atau komunikasi nirkabel (wireless) akan lebih mendorong pola pikir masyarakat kangean untuk dapat berpikir dan berinovasi sehingga dapat mengikuti laju arus modernisasi saat ini [6]. Dengan menerapkan sistem IOT di rumah, perangkat-perangkat listrik akan dapat bekerja secara otomatis sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pengguna dapat mengendalikan perangkat rumah dari jarak menengah. Dari hasil pengamatan menunjukkan bahwa salah satu keinginan setiap masyarakat kangean adalah kemudahan dalam melakukan sebuah pekerjaan, sehingga orang berpikiran untuk membuat suatu alat yang bisa membantu saat kita di luar untuk bisa mengontrol lampu rumah tanpa harus dipantau dengan jarak pandang mata [7].

Pemanfaatan kontrol jarak menengah ini sebagai alat komunikasi dan telepon cerdas telah banyak mengalami perkembangan saat ini, seperti sebagai alat pengendalian lampu penerangan rumah yang dipadukan dengan komponen arduino dan memanfaatkan fasilitas yang ada pada bluetooth. Pada umumnya smartphone android sudah banyak digunakan dikalangan masyarakat kangean [8].

Oleh karena itu dibutuhkan sebuah Sistem "Perancangan Smart Home Dengan Memanfaatkan Mikrokontroler Arduino Berbasis Perintah Suara Via Android" yang memanfaatkan penghemat pemakaian energi listrik dimasyarakat kangean khususnya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk lebih mengefisienkan pemakaian listrik di rumah.

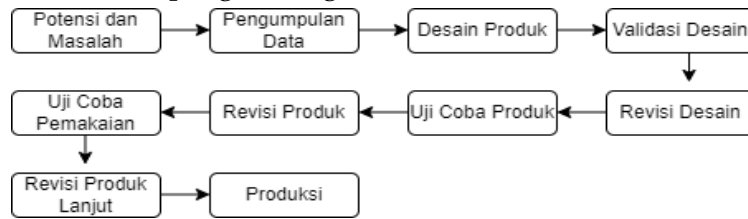
2. METODE PENELITIAN

2.1. *Research and Development*

Dalam pembuatan Perancangan Smart Light Dengan Memanfaatkan Mikrokontroler Arduino Untuk Menyalakan/ Mematikan Lampu Berbasis Perintah Suara Via Android metode penelitian yang digunakan adalah R&D (Research and Development). Metode R&D adalah suatu metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan suatu produk tertentu, dan guna untuk menguji keefektifan produk tersebut [9][10]. Untuk dapat menghasilkan produk tertentu digunakan penelitian yang bersifat analisis kebutuhan dan untuk menguji keefektifan produk tersebut supaya dapat berfungsi di masyarakat luas, maka diperlukan penelitian untuk menguji keefektifan produk tersebut. Jadi penelitian dan pengembangan bersifat longitudinal (bertahap bisa multy years).

Metode penelitian dan pengembangan ini sangat banyak digunakan dalam bidang-bidang ilmu alam dan teknik. Hampir semua produk teknologi, seperti alat-alat elektronik, kendaraan bermotor, pesawat terbang, kapal laut, senjata, obat-obatan, alat kedokteran dan alat-alat rumah

tangga yang modern diproduksi dan dikembangkan melalui penelitian dan pengembangan. Namun demikian metode penelitian dan pengembangan ini bisa juga digunakan dalam bidang ilmu-ilmu sosial seperti psikologi, sosiologi, pendidikan, manajemen, dan lain-lain. Berikut di bawah ini langkah- langkah penelitian dan pengembangan [11].



Gambar 1. Langkah-langkah penelitian dan pengembangan

2.1.1. Teknik Pengumpulan Data

Dalam pengembangan sistem yang dibangun, penulis menggunakan Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam melakukan penelitian ini [12][13][14], antara lain:

a. Observasi (pengamatan langsung)

Pada metode ini peneliti melakukan survei lokasi untuk mengumpulkan data-data yang berhubungan dengan Perancangan Smart Home Dengan Memanfaatkan Mikrokontroler Arduino Berbasis Perintah Suara Via Android.

b. Wawancara atau Interview

Pada tahap ini peneliti melakukan wawancara terhadap kepala desa mengenai tentang keadaan smart home pada kepulauan kangean.

c. Dokumentasi

Dalam metode pengumpulan data peneliti juga memperoleh data dan informasi dalam bentuk tulisan mengenai profil sekolah dan juga gambar yang berupa laporan serta keterangan yang dapat mendukung penelitian.

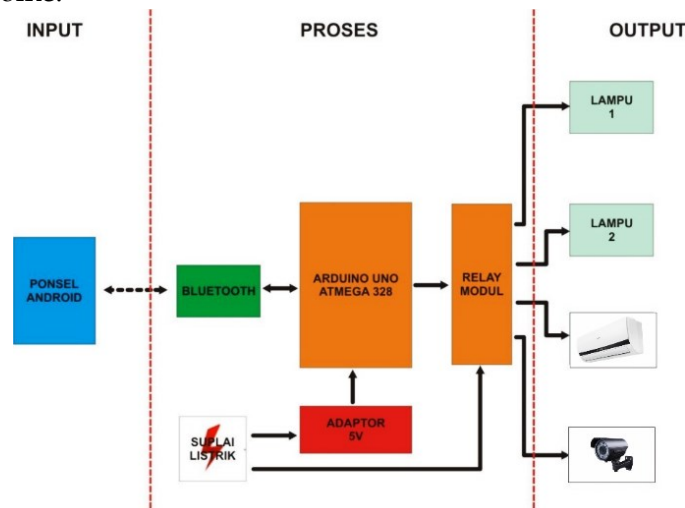
2.1.2. Identifikasi dan Desain Interface

a. Identifikasi

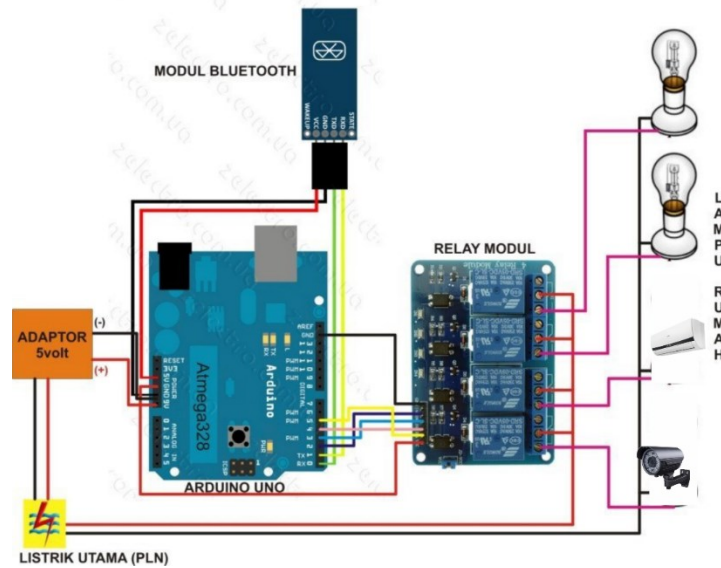
Identifikasi interface adalah merupakan hal yang begitu juga penting dalam menjadikan sistem yang akan dibuat menarik para pengguna. Dengan interface yang sangat baik akan menggambarkan sistem yang baik pula.

b. Desain Interface

Desain interface adalah untuk menentukan bagaimana seorang pengguna berinteraksi dengan sistem atau produk tersebut. Berikut di bawah ini adalah merupakan desain interface dari sistem perancangan smart home.



Gambar 2. Desain interface Diagram Blok Sistem Konfigurasi Hardware



Gambar 3. Desain interface Konfigurasi Hardware Keseluruhan

Untuk dapat berinteraksi dengan sistem perancangan smart home ini, Di perlukan jaringan listrik, dan aplikasi telegram yang sudah di konfigurasi dengan sistem perancangan smart hom.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pembahasan

Pada skenario pengujian ini yang pertama kali di ujikan adalah Mikrokontroler Arduino Uno dapat bekerja dan memproses data yang dikirim dari aplikasi android hanya jika didalamnya sudah dimasukkan listing program, program yang dimasukkan ke dalam arduino dibuat dan diupload menggunakan tools pemograman arduino IDE, yang berfungsi menginisialisasi pin - pin mana saja yang akan menjadi output atau input, mengubah datagram yang dikirim dari android menjadi perintah logika "HIGH" atau "LOW" yang akan mengaktifkan atau mematikan relay serta menginisialisasi alamat IP wifi yang akan menjadi alamat tujuan pengiriman data dari Android.

Dalam pemograman Arduino ini sendiri menggunakan bahasa pemograman C. lising program Arduino ini dikenal dengan nama sketch memiliki dua buah fungsi penting yaitu "void stup(){}" dan void loop(){}". Pembuatan program Ardiuno ini dimulai dengan menginisilisasi pin - pin mana saja yang akan digunakan oleh sistem.

3.2. Pengujian

Setelah dilakukan tahap pemrograman, tahap berikutnya adalah Perkembangan pengujian sistem ini memiliki tujuan untuk menguji kinerja serta hubungan antara perangkat keras dengan perangkat lunak sebagai program aplikasi sistem. Dengan pengujian ini dapat diketahui apakah alat dan program yang dibuat dapat bekerja sesuai dengan yang diinginkan. Cara pengjiannya 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 yang berbeda- beda.

3.2.1. Cara Kerja Sistem

a. Pengujian Jarak Control Tanpa Halangan (Dinding)

Pengujian Jarak Control Tanpa Halangan (Dinding) menjelaskan tentang pengambilan data dengan jarak yang ditentukan diruangan terbuka (tampa halangan dinding) dengan tingkat

keberhasilan yang baik dari minimal 0 meter sampai dengan jarak maksimal 25 meter, dan apa bila melewati batas dari pada jarak maksimal 25 meter akan eror pada aplikasi.

Tabel 1. Pengujian Jarak Control dengan Tanpa Adanya Halangan (Dinding)

Percobaan ke-	Jarak (meter)	Orang ke-				
		1	2	3	4	5
1	1 m	√	√	√	√	√
2	4 m	√	√	√	√	√
3	7 m	√	√	√	√	√
4	10 m	√	√	√	√	√
5	12 m	√	√	√	√	√
6	15 m	√	√	√	√	√
7	18 m	√	√	√	√	√
8	20 m	√	√	√	√	√
9	22 m	χ	χ	χ	χ	χ
10	25 m	χ	χ	χ	χ	χ

Ket : √ = berhasil
 χ = tidak berhasil

b. Pengujian Jarak Control Dengan Adanya Halangan (Dinding)

Pengujian Jarak Control Dengan Adanya Halangan (Dinding) menjelaskan tentang pengambilan data dalam ruangan (halangan dinding) dengan tingkat penguji yang baik dari jarak minimal 0 meter sampai dengan jarak maksimal 20 meter dan apabila melewati batas dari pada jarak maksimal 20 meter akan muncul eror pada aplikasi.

Tabel 2. Pengujian Jarak Control Dengan Adanya Halangan (Dinding)

Percobaan ke-	Jarak (meter)	Orang ke-				
		1	2	3	4	5
1	1 m	√	√	√	√	√
2	4 m	√	√	√	√	√
3	7 m	√	√	√	√	√
4	10 m	√	√	√	√	√
5	12 m	√	√	√	√	√
6	15 m	√	√	√	√	√
7	18 m	√	√	√	√	√
8	20 m	√	√	√	√	√
9	22 m	χ	χ	χ	χ	χ
10	25 m	χ	χ	χ	χ	χ

Ket : √ = berhasil
 χ = tidak berhasil

c. Pengujian Perintah Suara dengan Jarak

Pengujian Perintah Suara Dengan Jarak adalah untuk mengetahui keakuratan sistem kendali apakah sistem kontrol lampu sudah berhasil atau tidak. apabila berhasil maka program yang di upload ke arduino sudah berhasil apabila tidak berhasil maka program perlu di cek ulang sebab sistem kontrol tidak bisa memproses program yang diberikan. Berarti masalah yang terjadi berada pada programnya.

Tabel 3. pengujian Kendali Lampu Dengan Perintah Suara

No	Tempat Lampu	Status Lampu	Perintah Suara	Pengamatan	Kesimpulan
1	Lampu Ruang Tamu	Hidup	Matikan lampu teras	Lampu mati	berhasil
		Mati	Hidupkan lampu teras	Lampu hidup	berhasil

2	Lampu kamar	Hidup	Matikan lampu kamar	Lampu mati	berhasil
		Mati	Hidupkan lampu kamar	Lampu hidup	berhasil
3	Lampu kamar mandi	Hidup	Matikan lampu utama	Lampu mati	berhasil
		Mati	Hidupkan lampu utama	Lampu hidup	berhasil
4	Lampu dapur	Hidup	Matikan lampu dapur	Lampu mati	berhasil
		Mati	Hidupkan lampu dapur	Lampu hidup	berhasil
5	Ac dan kipas	Hidup	Matikan semua	Lampu mati	berhasil
		Mati	Hidupkan semua	Lampu hidup	berhasil

4. KESIMPULAN

Penelitian menunjukkan bahwa Sistem “Perancangan Smart Home Dengan Memanfaatkan Mikrokontroler Arduino” efektif dalam mengendalikan penggunaan listrik di rumah dan mengurangi risiko konsleting. Sistem ini bekerja berbasis perintah suara via Android dan mampu menghidupkan serta mematikan lampu otomatis. Pengujian membuktikan sistem efektif beroperasi dalam berbagai jarak dan kondisi. Ini merupakan solusi hemat energi yang berpotensi diterapkan di Kalangan dan komunitas lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. R. Al Tahtawi, E. A. Andika dan W. N. Harjanto, “Desain awal pengembangan sistem kontrol irigasi otomatis berbasis node nirkabel dan Internet-of-Things,” *Jurnal Otomasi Kontrol dan Instrumentasi*, vol. 10, no. 2, p.121, 2018
- [2] Arsana, Duwi. “Momenklatur Kabel Menurut SPLN”. 12 Agustus 2016. <https://duwiarsana.com/momenklatur-kabel-menurut-spln/>
- [3] BALZER, R. 1989. A 15 year perspective on automatic programming. In *Frontier Series: Software Reusability: Volume H--Applicattons and Experience*. Biggerstaff, T. J., and Perlis, A. J., Eds. ACM Press. New York, pp. 289-311, Chap. 14. Originally Balzer {1985}.
- [4] D. Suprianto, P. N. Malang, V. Al, H. Firdaus, P. N. Malang, and R. Agustina, “Microcontroller Arduino Untuk Pemula (Disertai Contoh-contoh Projek Menarik),” no. September, 2019
- [5] D. Bregman, R. Blvd, and R. Lezion, “Smart Home Intelligence -The eHome that Learns,” *Int. J. Smart Home Smart Vol.4, No.4*, vol. 4, no. 4, pp. 35-46, 2010
- [6] Ignatius Prima Haryo Prabowo, Saptadi Nugroho, Darmawan Utomo, 2014, “Penggunaan Raspberry Pi Sebagai Web Server Pada Rumah Untuk Sistem Pengendalia Lampu Jarak Jauh dan Pemantauan Suhu”
- [7] M, A. Febryan, Andriani, and Rahmania, “Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Berbasis Telegram Menggunakan Esp 32 Cam,” *VERTEX ELEKTRO-Jurnal Tek. Elektro UNIMUH*, vol. 15, no. 1, pp. 64-71, 2023, [Online].
- [8] M. Bauer, H. Cook, and B. Khailany. CudaDMA: optimizing GPU memory bandwidth via warp specialization. In *High Performance Computing, Networking, Storage and Analysis, SC'11*
- [9] M. R. F. Deni Ahmad Jakaria, “Aplikasi Smartphone dengan Perintah Suara Untuk Mengendalikan saklar listrik menggunakan arduino,” *Tek. Inform.*, vol. 8, 2020.
- [10] P. D. Sugiyono, *METODE PENELITIAN Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, Cetakan ke. Bandung: 2013. [Online]. Available: https://elibrary.stikesghsby.ac.id/index.php?p=show_detail&id=1879&keywords/
- [11] Renaldy, “Kunci loker otomatis berbasis NFC”, Program Studi Teknik Informatika, Universitas Katolik Parahyangan, 2017
- [12] Susanto, B. M., Atmadji, E. S. J., & Brenkman, W. L. (2018). Implementasi Mqtt Protocol Pada Smart Home Security Berbasis Web. *Jurnal Informatika Polinema*, 4(3), 2001

- [13] T. Sutabri, Konsep Sistem Informasi. [Online]. Available: <https://books.google.co.id/books?id=uI5eDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=id#v=onepage&q&f=false>
- [14] Zhang J, Xu Y, Shi Y and Wu A. (2023). Research on Source Code Static Detection Method Based on Android Application Particularity 2023 IEEE 6th Information Technology, Networking, Electronic and Automation Control Conference (ITNEC). 10.1109/ITNEC56291.2023.10081998. 978-1-6654-6004-0. (249-253).