

Perancangan Sistem Smart Home Terintegrasi Berbasis IoT dengan Kontrol Suara

Dimas Satria Pamenang¹, Shalaisha Amelia Putri Gemini², Moch Hanie Ifona Ar Afrida³

^{1,2}Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: ^{*}pamenang.dimas@gmail.com, ²shalaishaamelia@gmail.com, ³haniifona81@gmail.com

Abstrak – Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk di dalamnya konsep rumah pintar atau smart home. Integrasi antara perangkat rumah tangga dengan smartphone melalui teknologi Internet of Things (IoT) membuka peluang baru dalam pengendalian perangkat elektronik rumah tangga. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem smart home yang terintegrasi, dengan fokus pada pengendalian lampu dan kipas angin menggunakan kombinasi kontrol aplikasi Android dan perintah suara. Arsitektur sistem menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai pusat kontrol, modul relay untuk mengendalikan perangkat elektronik, aplikasi Android untuk antarmuka pengguna, dan fitur pengenalan suara. Perancangan sistem mencakup desain use case, antarmuka pengguna, dan alur kerja sistem. Hasil dari perancangan sistem ini diharapkan dapat menjadi landasan bagi pengembangan sistem smart home yang lebih komprehensif di masa mendatang.

Kata Kunci — Smart home, IoT, ESP32, Kontrol Suara

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang pesat telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai aspek kehidupan manusia. Salah satu implementasi teknologi yang semakin berkembang adalah konsep rumah pintar atau smart home, yang mengintegrasikan berbagai perangkat elektronik dengan sistem kontrol terpusat. Kebutuhan akan efisiensi dan kenyamanan dalam pengelolaan perangkat rumah tangga mendorong pengembangan sistem otomatisasi yang dapat dikendalikan secara praktis dan fleksibel.

Di era digital saat ini, penggunaan smartphone telah menjadi bagian integral dari kehidupan sehari-hari. Integrasi antara perangkat rumah tangga dengan smartphone melalui teknologi Internet of Things (IoT). Internet of Things adalah salah satu penemuan yang dikembangkan karena memiliki kelebihan dari segi fungsionalitas dan mendukung kerja tanpa bantu kabel atau hanya melalui jaringan[1]. Dengan menggunakan IoT membuka peluang baru dalam pengendalian perangkat elektronik rumah tangga. Implementasi sistem smart home tidak hanya memberikan kemudahan dalam mengontrol perangkat, tetapi juga berpotensi meningkatkan efisiensi energi dan memberikan nilai tambah pada aspek keamanan rumah[2].

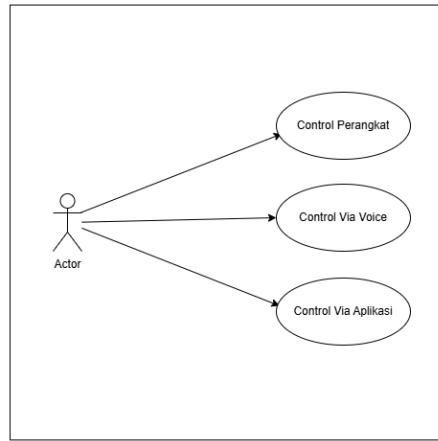
2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Eksperimen. Metode Eksperimen dalam lingkup ESP (khususnya ESP32) adalah proses penelitian yang dilakukan untuk menguji kemampuan, performa, modul ESP dalam mengendalikan atau berkomunikasi antara aplikasi, Firebase, dan ESP32 melalui komunikasi berbasis cloud. Modul ESP sering digunakan dalam proyek smarthome karena fitur konektivitas nirkabelnya, yang memungkinkan kontrol jarak jauh[3] .

Metode eksperimen dalam pengembangan sistem smarthome untuk kontrol lampu berbasis ESP32 memberikan keuntungan besar dalam memastikan performa dan keandalan. Melalui eksperimen, pengembang dapat mengukur waktu respons, kestabilan koneksi, dan keandalan sistem dalam berbagai kondisi, seperti lingkungan Wi-Fi yang ramai atau kontrol jarak jauh, sehingga masalah teknis seperti latency atau gangguan sinyal dapat diidentifikasi lebih awal. Pengumpulan data ini memungkinkan optimasi konsumsi daya, peningkatan fitur tambahan, dan perbaikan desain agar sistem lebih stabil dan hemat energi. Dengan demikian, metode ini membantu menciptakan sistem smarthome yang responsif dan memberikan pengalaman pengguna yang lebih baik.

2.1 Diagram Use Case

Berikut adalah Use Case diagram dari sistem

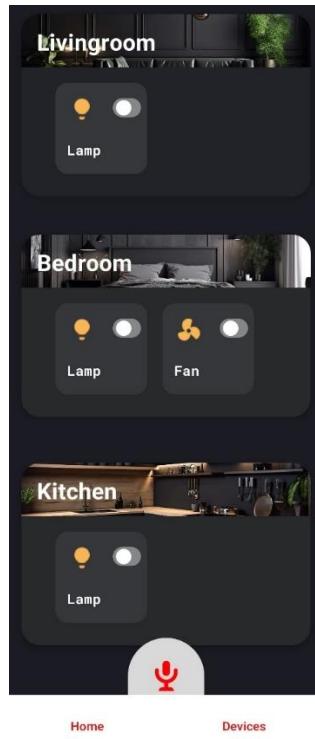


Gambar 2.1 Use Case

- a. User dapat mengontrol lampu lewat aplikasi
- b. Dalam aplikasi terdapat UI untuk mengetahui status on atau off dari device/lampu
- c. User melakukan control device dengan perintah suara atau button yang terdapat pada aplikasi

2.2 Tampilan UI

Berikut adalah tampilan UI (User Interface) dari sistem yang didesain menggunakan Figma. Terdapat beberapa tampilan yang ditampilkan pada layar. Terdapat tampilan untuk button dan pemilihan ruang. Detail tampilan layar sebagai berikut :

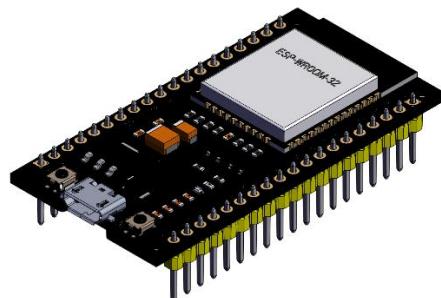


Gambar 2.2 UI

2.3 Tinjauan Pustaka

2.3.1 ESP32

Modul ESP2866 merupakan modul wifi yang berfungsi sebagai perangkat tambahan microcontroller seperti arduino agar dapat terhubung langsung dengan wifi dan membuat koneksi TCP/IP[4]. Modul ini merupakan pengembangan dari ESP8266, yang merupakan modul WiFi populer. ESP32 sangat cocok digunakan dalam proyek Internet of Things (IoT). Modul ini dapat digunakan untuk aplikasi lain seperti kontrol sistem, monitoring, dan lainnya. ESP32 memiliki fitur deep sleep untuk menghemat daya dengan mematikan modul saat tidak digunakan.



Gambar 2.3 ESP32

2.3.2 DC

Relay adalah suatu peranti yang bekerja berdasarkan elektromagnetik untuk menggerakan sejumlah kontaktor yang tersusun atau sebuah saklar elektronis yang dapat dikendalikan dari rangkaian elektronik lainnya dengan memanfaatkan tenaga listrik sebagai sumber energinya[5].



Gambar 2.4 Relay DC 5V

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Perancangan Sistem

3.1.1 Arsitektur Sistem

Sistem smart home terintegrasi berbasis IoT dirancang dengan komponen utama meliputi mikrokontroler ESP32, modul relay, aplikasi Android. Desain ini memberikan fleksibilitas dalam pengendalian perangkat rumah tangga seperti lampu dan kipas angin.

3.2.1 Metode Kontrol

Terdapat tiga metode kontrol yang dapat digunakan oleh pengguna:

1. Aplikasi Android: Antarmuka aplikasi yang memungkinkan pengguna untuk mengontrol perangkat secara jarak jauh.

2. Perintah Suara: Pengguna dapat memberikan perintah suara yang terdapat pada aplikasi untuk mengendalikan perangkat elektronik.

3.2 Hardware

1. ESP32: Sebagai mikrokontroler utama yang mengelola komunikasi IoT dan pemrosesan data.
2. Modul Relay: Mengatur pengendalian perangkat elektronik seperti lampu dan kipas angin.
3. Smartphone: Menjalankan aplikasi Android untuk kontrol dan pemantauan.

3.3 Hasil Uji

3.3.1 Pengujian Fungsionalitas:

1. Kontrol Aplikasi: Perangkat dapat dikendalikan melalui aplikasi Android
2. Kontrol Suara: Aplikasi mampu mengenali dan mengeksekusi perintah suara

3.4.1 Respon Pengguna:

1. Pengguna mengapresiasi kemudahan kontrol berbasis suara, terutama pengguna dengan keterbatasan fisik.
2. Antarmuka aplikasi dinilai mudah digunakan untuk fungsi dasar kontrol perangkat.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil merancang sistem smart home berbasis IoT dengan integrasi ESP32, Firebase, dan aplikasi Android yang mendukung kontrol jarak jauh dan suara. Penggunaan Firebase sebagai platform cloud meningkatkan efisiensi dan keandalan komunikasi real-time antara aplikasi dan perangkat. Sistem ini menawarkan kemudahan kontrol, aksesibilitas bagi pengguna dengan keterbatasan fisik, serta potensi pengembangan lebih lanjut untuk mendukung efisiensi energi dan otomatisasi berbasis AI.

5. SARAN

Penelitian ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan mengintegrasikan sistem kecerdasan buatan untuk mengoptimalkan penggunaan perangkat berdasarkan pola aktivitas pengguna. Implementasi sensor tambahan seperti sensor suhu, kelembaban, dan gerak dapat meningkatkan kemampuan monitoring dan kontrol otomatis sistem. Aspek keamanan perlu ditingkatkan melalui penerapan enkripsi end-to-end dan autentikasi berlapis untuk melindungi data pengguna. Pengembangan antarmuka yang lebih intuitif dan responsif akan meningkatkan pengalaman pengguna, sementara optimasi penggunaan daya dapat dicapai melalui implementasi algoritma penjadwalan pintar dan mode hemat energi pada perangkat. Integrasi dengan sumber energi terbarukan juga dapat dieksplorasi untuk menciptakan sistem smart home yang lebih berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Yusril Ihza, M. G. Rohman, A. A. Bettaliyah, and K. Kunci, “Perancangan Sistem Controller Lighting and air conditioner di Unisla Dengan Konsep Internet Of Things (IoT) Berbasis Web.”
- [2] N. R. Laboy, P. A. Vahlevi, T. Sutabri, M. Rizki, U. Bina, and D. Palembang, “ANALISIS PENERAPAN INTERNET OF THINGS (IOT) DALAM SMART HOME SYSTEM,” *Jurnal Ilmu Teknik*, vol. 1, no. 2, pp. 283–285, 2024, doi: 10.62017/tektonik.
- [3] A. Rombekila and B. Luokelay Entamoing, “PROTOTYPE SMART HOME BERBASIS IoT DENGAN HANDPHONE ANDROID MENGGUNAKAN NODEMCU ESP32,” *Jurnal Teknik AMATA*, vol. 03, no. 1, 2022.
- [4] A. Restu Mukti, C. Mukmin, E. Randa Kasih, D. Palembang Jalan Jenderal Ahmad Yani No, S. I. Ulu, and S. Selatan, “Perancangan Smart Home Menggunakan Konsep Internet ofThings (IOT) Berbasis Microcontroller,” Bulan Oktober, 2022.
- [5] M. Artiyasa *et al.*, “APLIKASI SMART HOME NODE MCU IOT UNTUK BLYNK,” 2020.