

Smarthome Control Sistem Berbasis Voice Recognition dan Android

Naufal Satria Ananta¹, I Nyoman Rudy Hendrawan², I Gusti Ngurah Ady Kusuma³
Sistem Informasi^{1,2}, Sistem Komputer³
Institut Teknologi dan Bisnis STIKOM Bali
Denpasar, Indonesia
e-mail: naufalsatria221197@gmail.com¹, rudyhendrawan@stikom-bali.ac.id²,
ady_kusuma@stikom-bali.ac.id³

Abstrak

Rumah pintar atau *smarthome* merupakan teknologi yang diterapkan dalam lingkungan hunian untuk meningkatkan kenyamanan, keamanan, dan kualitas hidup. Teknologi Bluetooth telah berkontribusi pada popularitas implementasi rumah pintar. Seiring dengan kemajuan teknologi komputer, banyak aplikasi muncul untuk mempermudah pengguna *smarthome* dalam aktivitas sehari-hari. Penelitian ini mengembangkan aplikasi berbasis Android yang memungkinkan kontrol peralatan listrik di rumah melalui *voice recognition*. Pemodelan dilakukan dengan *Unified Modelling Language (UML)*, dan pengujian aplikasi menggunakan metode *blackbox* dengan pengujian Alpha pada dua lampu sebagai representasi peralatan listrik. Hasil pengujian menunjukkan bahwa aplikasi berfungsi dengan baik dan memenuhi desain yang diinginkan.

Kata kunci: *Smarthome, Voice Recognition, Android, Unified Modelling Language*

1. Pendahuluan

Rumah adalah struktur penting yang berfungsi sebagai tempat tinggal bagi manusia. Fungsi utamanya adalah sebagai tempat beristirahat dan ruang interaksi antar anggota keluarga atau teman. Berbagai sarana otomatis telah dirancang untuk meningkatkan kenyamanan dan efisiensi pengelolaan aktivitas di dalam rumah. Dengan kemajuan teknologi, konsep rumah semakin terintegrasi dengan inovasi modern untuk menciptakan lingkungan yang nyaman dan praktis bagi penghuninya.

Sistem kontrol rumah pintar (*smarthome control system*) merupakan inovasi yang pesat, mengintegrasikan teknologi dengan desain hunian. Sistem ini menggunakan perangkat seperti *smartphone* dan mikrokontroler untuk mengotomatiskan berbagai fungsi rumah, memudahkan penghuni dalam mengatur kenyamanan dan keamanan. Konsep rumah pintar telah muncul sebagai solusi inovatif dalam meningkatkan efisiensi energi, kenyamanan, dan keamanan dalam hunian. Sistem kontrol rumah pintar (*smarthome control system*) memungkinkan pengguna mengontrol perangkat rumah tangga secara otomatis dan terintegrasi, biasanya melalui aplikasi berbasis *smartphone* [1], [2]. Konsep ini merupakan hasil integrasi teknologi yang menggabungkan rekayasa elektronika, informatika, dan arsitektur, sehingga pengguna dapat mengelola berbagai aspek rumah secara otomatis atau melalui aplikasi di *smartphone*.

Sistem kontrol rumah pintar menyediakan berbagai fungsi, termasuk pengaturan pencahayaan, keamanan pintu menggunakan teknologi RFID, dan pengendalian perangkat melalui perintah suara. Teknologi pengenalan suara memungkinkan pengguna mengoperasikan perangkat hanya dengan suara, meningkatkan kemudahan dan kenyamanan interaksi dengan lingkungan rumah [2], [3]. Selain itu, sistem ini dirancang untuk efisiensi energi dengan memanfaatkan sensor seperti *Light Dependent Resistor (LDR)* untuk mengoptimalkan penggunaan listrik. Meskipun sistem *smarthome* tradisional sering kali mahal karena penggunaan kabel dan perangkat tambahan, inovasi terbaru berupaya mengurangi biaya dan kompleksitas sistem.

Dengan memanfaatkan aplikasi berbasis Android, pengguna dapat mengontrol lampu dan perangkat lain secara suara melalui aplikasi Android yang terhubung dengan Arduino menggunakan modul Bluetooth (HC-05) [4]. Sistem *smarthome* ini memudahkan aktivitas dan pemantauan peralatan elektronik di rumah, serta meningkatkan efisiensi energi dengan akses praktis melalui *smartphone*.

2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan metode *waterfall*. Berikut adalah langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan metode *waterfall*.

2.1 Metode Pengumpulan Data

Dalam tahap ini peneliti melakukan pengumpulan data terkait dengan permasalahan-permasalahan yang dihadapi dalam pengembangan sistem. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam pembuatan *smarhome control system* berbasis *voice recognition* dan android adalah studi literatur, dimana dilakukan pengumpulan data dan informasi dengan cara mencari sumber-sumber pengetahuan seperti buku, literatur, catatan dan hasil penelitian lainnya yang bertujuan untuk menyusun dasar teori yang digunakan dalam melakukan penelitian yang berhubungan dengan pengembangan sistem aplikasi pada *smarhome* berbasis Android dan *Voice Recognition*.

2.2 Analisa Sistem

Tahapan analisa sistem merupakan teknik pemecahan masalah-masalah yang menguraikan bidang-bidang komponen dengan mempelajari seberapa baik bidang-bidang komponen tersebut bekerja dan berinteraksi untuk mencapai sasaran serta tujuan yang telah ditetapkan. Analisa yang dilakukan terdiri dari analisa pengguna, analisa data, analisa proses dan analisa output atau keluaran sistem

2.3 Desain Sistem

Desain sistem merupakan tahap perancangan atau gambaran mengenai sistem terhadap apa yang dikerjakan pada analisis sistem. Dalam hal ini terdapat beberapa komponen yang diinginkan dalam merancang dan membangun *smarhome control system* berbasis *voice recognition* dan android adalah pembuatan *Unified Modeling Language (UML)*. Pembuatan UML pada aplikasi ini dapat digunakan untuk menerapkan sistem yang berorientasi pada objek secara lebih jelas dan detail jika dibandingkan dengan menggunakan kode bahasa pemrograman. UML disajikan dalam bentuk diagram atau gambar yang meliputi class beserta atribut dan operasinya, serta hubungan antar class yang meliputi inheritance, association dan komposisi.

2.4 Implementasi dan Pengujian Sistem

Tahap ini adalah implementasi hasil dari analisa dan perancangan sebelumnya. Android Studio akan digunakan sebagai implementasi pengembangan aplikasi Android yang akan digunakan oleh pengguna yakni pemilik rumah. Perangkat lunak Arduino IDE juga akan digunakan sebagai IDE dalam pengembangan sistem. Sehingga sistem ini nantinya dapat saling terintegrasi antara aplikasi Android yang digunakan oleh pengguna aplikasi.

Sedangkan pengujian sistem merupakan tahapan yang dilakukan setelah perancangan dan pembangunan aplikasi, yang bertujuan untuk mengevaluasi sejauh mana kinerja program berjalan dengan baik. Aplikasi ini akan melakukan pengujian menggunakan *Blackbox testing*.

Blackbox testing yang dilakukan hanya untuk mengamati hasil dari eksekusi pada perangkat lunak tersebut. Pengamatan hasil ini melalui data uji dan memeriksa apakah fungsi-fungsi pada perangkat lunak tersebut sudah mampu berfungsi sesuai dengan tujuan. Sehingga metode pengujian ini tidak melakukan uji coba terhadap alur dan logika kode program.

2.5 Maintenance and Operation

Maintenance and Operation adalah tahapan terakhir dari metode pengembangan *waterfall*. Disini aplikasi yang sudah jadi akan dijalankan atau dioperasikan oleh penggunanya. Disamping itu dilakukan pula pemeliharaan yang termasuk:

1. Perbaikan kesalahan
2. Perbaikan implementasi unit sistem
3. Peningkatan sistem sesuai kebutuhan baru

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Analisis Sistem

Dalam pengembangan sistem ini, terdapat beberapa ketentuan yang harus dipenuhi, baik dari segi penggunaan maupun aspek teknis. Aplikasi ini tidak dapat digunakan oleh sembarang individu yang memilikinya; akses akan diberikan kepada pengguna tertentu untuk mencegah penyalahgunaan. Dalam pelaksanaannya, sistem ini akan melaksanakan perintah sesuai dengan instruksi yang diberikan oleh pengguna.

Berikut hasil analisis sistem yang ada pada sistem *smarhome control* berbasis *voice recognition*:

1. Menyalakan dan mematikan alat elektronik dengan button ON-OFF atau suara pada perangkat android.
 2. Sistem dikontrol pada aplikasi berbasis android yang telah terkoneksi *bluetooth*.
 3. Aplikasi Android akan menampilkan indikator status saat diaktifkan maupun dinonaktifkan sebagai bagian dari proses pemantauan selama penggunaannya.
-

3.2 Analisis Arsitektur Perancangan sistem

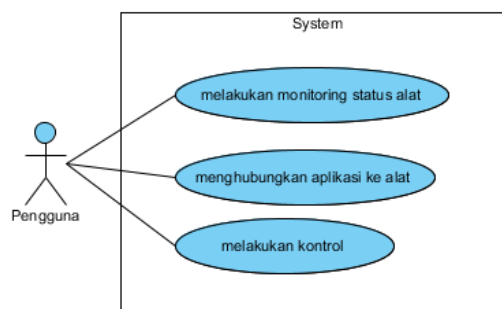
Analisis Arsitektur Sistem merujuk pada sistem yang akan dikembangkan. Aplikasi kontrol *smarthome* yang berbasis pengenalan suara ini akan berinteraksi dengan perangkat mikrokontroler melalui koneksi *Bluetooth*. Rancangan arsitektur sistem yang akan dibangun dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 1. Arsitektur Perancangan Sistem

3.3 Use Case Diagram

Berikut adalah hasil analisis aplikasi yang ada maka *use case diagram* untuk aplikasi ini dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Use Case Diagram

3.4 Implementasi Sistem

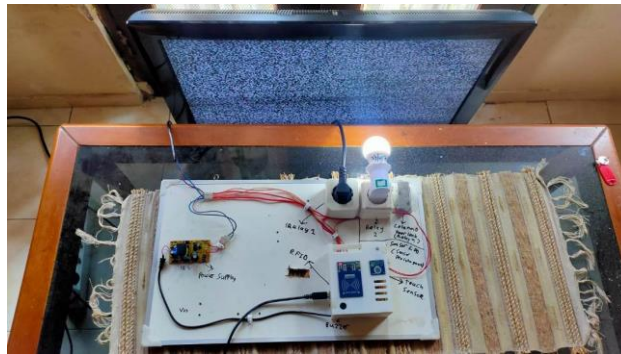
Tahap ini dilakukan setelah perancangan sistem selesai dilakukan dan selanjutnya diimplementasikan pada bahasa pemrograman.

a. Implementasi Pemasangan Alat

Pada tahap ini akan menjelaskan bagaimana cara pemasangan alat agar bisa berjalan dengan baik.

- 1) Alat sistem *monitoring* dan kontrol alat elektronik menggunakan *internet of things* sudah terhubung satu sama lain, seperti mikrokontroler, relay, terminal blok, modul ACS sudah terpasang satu sama lain jika lampu mikrokontroler, relay dan terminal blok sudah menyala berarti alat sudah terpasang dengan baik
- 2) Selanjutnya menghubungkan alat elektronik ke terminal yang disediakan
- 3) Kemudian menghubungkan ke jaringan *bluetooth*, cara mengecek apakah alat sudah terhubung ke *bluetooth* adalah dengan membuka tampilan monitor dari arduino ide.
- 4) Cara membuka monitor yaitu dengan menghubungkan mikrokontroler dengan *smartphone* kemudian buka program sistem *monitoring* dan kontrol alat elektronik menggunakan *bluetooth* ini di Arduino IDE kemudian klik monitor, jika hasil *connected* maka si alat sudah terhubung ke jaringan *bluetooth* dan sudah bisa digunakan.

Berikut adalah tampilan keseluruhan bahan/alat yang telah terhubung dapat dilihat pada Gambar 3 sebagai berikut.



Gambar 3. Bahan/Alat yang telah terhubung secara keseluruhan

b. Implementasi Aplikasi Android

Sebelum memasang aplikasi pada perangkat Android, langkah pertama yang harus dilakukan adalah meng-*install* master aplikasi. Setelah proses instalasi selesai, perangkat harus terhubung dengan alat melalui koneksi *Bluetooth* agar aplikasi dapat berfungsi dengan baik. Setelah koneksi berhasil, aplikasi siap untuk digunakan.

1) Halaman Utama

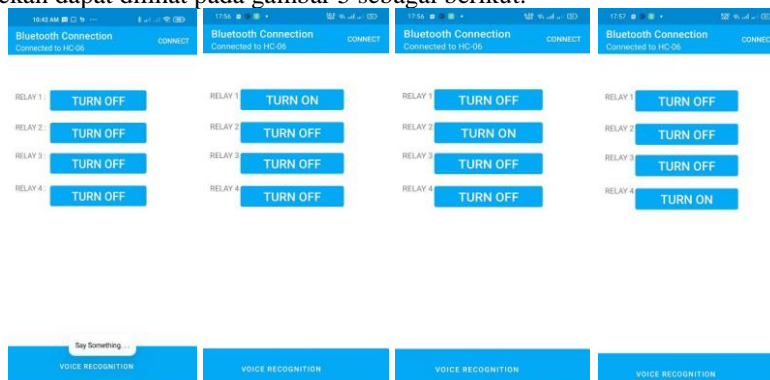
Halaman utama merupakan halaman yang pertama kali tampil ketika aplikasi dibuka. Pada halaman ini aplikasi akan menampilkan status aplikasi apakah terhubung atau tidak dengan alat, dan juga menampilkan status alat elektronik apakah dalam keadaan mati atau hidup. Halaman utama dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Tampilan Proses Menghubungkan dengan Arduino

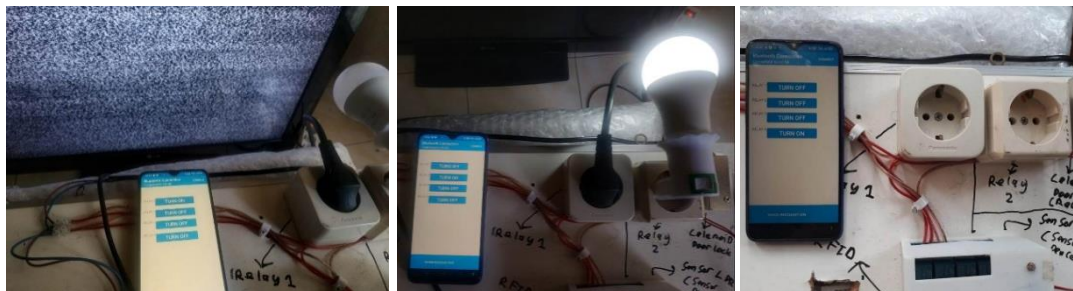
2) Halaman Aplikasi Kontrol

Halaman aplikasi kontrol adalah halaman yang dapat melakukan kontrol alat melalui suara dan dapat dikontrol lewat tombol. Pada halaman ini juga menampilkan status alat elektronik serta status aplikasi telah terhubung dengan arduino. Apabila tombol Relay 1 dihidupkan, maka akan menghidupkan alat yang tersambung pada relay 1, begitu pula tombol relay lainnya. Berikut adalah beberapa implementasi ketika tombol relay ditekan dapat dilihat pada gambar 5 sebagai berikut.



Gambar 5. Tampilan Aplikasi Kontrol

Berikut adalah hasil setelah tombol-tombol Relay ditekan maka tampilan alat yang hidup dapat dilihat pada Gambar 6 sebagai berikut.



Gambar 6. Status Relay dan Elektronik Ketika dihidupkan

3.5 Pengujian Sistem

Blackbox merupakan metode pengujian yang digunakan untuk mengevaluasi sistem yang baru dikembangkan. Pengujian ini berfokus pada verifikasi persyaratan fungsional dalam aplikasi Android yang telah dibuat.

1. Kasus dan Hasil Pengujian

Berdasarkan rencana pengujian yang telah disusun, pelaksanaan pengujian dilakukan sesuai dengan yang tercantum di bawah ini:

a. Pengujian Menyalakan dan Mematikan Alat Elektronik

Hasil pengujian data valid terkait fungsi menyalakan dan mematikan perangkat elektronik dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Pengujian Melakukan Kontrol

Kasus Uji	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
Menyalakan dan Mematikan alat Elektronik	Button ON Menyalakan Alat Elektronik	Perintah menyalakan alat elektronik tersimpan di database, kemudian mikrokontroller akan mengeksekusi data tersebut. Dan alat elektronik yang terhubung dengan sistem pun menyala.	[√] Berhasil [...] Tidak Berhasil
	Button OFF Menyalakan Alat Elektronik	Perintah menyalakan alat elektronik tersimpan di database, kemudian mikrokontroller akan mengeksekusi data tersebut. Dan alat elektronik yang terhubung dengan sistem pun mati.	[√] Berhasil [...] Tidak Berhasil

b. Pengujian Monitoring Status Alat Elektronik

Pengujian pada pengujian mematikan dan menyalakan alat elektronik dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Pengujian *Monitoring* Status Alat Elektronik

Kasus Uji	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
Monitoring Status Alat	Menampilkan status alat elektronik	Menampilkan status alat elektronik sesuai realtime	[√] Berhasil [...] Tidak Berhasil

2. Kesimpulan Hasil Pengujian *Blackbox*

Berdasarkan hasil pengujian *blackbox* yang telah dilaksanakan, dapat disimpulkan bahwa meskipun masih terdapat kemungkinan terjadinya kesalahan dalam prosesnya, sistem secara fungsional telah mampu menghasilkan keluaran sesuai dengan yang diharapkan.

4. Kesimpulan

Berdasarkan temuan yang diperoleh dari penelitian yang dilakukan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan, dapat disimpulkan hal-hal berikut:

1. Pemakaian lampu dan alat elektronik yang dapat dikendalikan melalui aplikasi di smartphone android.
2. Pengguna dapat mengendalikan lampu dan alat elektronik dengan jarak jauh melalui media bluetooth selama jangkauan masih tersedia dan terhubung.

3. Dalam pengujian yang telah dilakukan sebanyak 10 kali, didapat hasil 8 kali berhasil melakukan sesuai perintah melalui *voice recognition*, dan 2 kali gagal melakukan perintah.
4. Aplikasi ini juga dapat dilakukan pengembangan lagi, dimana tidak hanya pengendalian pada lampu dan alat elektronik saja, melainkan juga dapat membuat daftar otomatis berupa jadwal berdasarkan waktu untuk menghidupkan atau mematikan lampu dan alat elektronik.

Daftar Pustaka

- [1] D. Kumar, R. Hareesh, dan M. Kameshwaran, "Smart Home Automation System," *International Research Journal on Advanced Engineering Hub (IRJAEH)*, vol. 2, no. 05, hlm. 1122–1128, 2024.
 - [2] S. Venkatraman, A. Overmars, dan M. Thong, "Smart home automation—use cases of a secure and integrated voice-control system," *Systems*, vol. 9, no. 4, Des 2021, doi: 10.3390/systems9040077.
 - [3] M. A. Torad, B. Bouallegue, dan A. M. Ahmed, "A voice controlled smart home automation system using artificial intelligent and internet of things," *TELKOMNIKA (Telecommunication Computing Electronics and Control)*, vol. 20, no. 4, hlm. 808–816, 2022.
 - [4] I. K. A. A. Aryanto dan G. A. N. Lestari, "Implementasi Sistem Pengendali Lampu Berbasis Mikrokontroler dan Teknologi Infrared," *Jurnal Sistem dan Informatika (JSI)*, vol. 18, 2023.
 - [5] I. A. D. S. Rozaq Noor Yulita, "Efisiensi Energi Smart Home (Rumah Pintar) Berbasis Remote Relay Dan LDR (Light Dependent Resistant)," *Simetris J. Tek. Mesin Elektro Dan Ilmu Komput.*, no. Vol 8, No 1 (2017): JURNAL SIMETRIS VOLUME 8 NO 1 TAHUN 2017, pp. 363–368, 2017.
 - [6] E. Hartono, T. Darmanto, and A. Y. A. Putra, "Penerapan Speech Recognition Berbasis Smartphone Android Untuk Pengontrol Peralatan Elektronik Rumah," vol. 4, no. 2, p. 12, 2018.
 - [7] R. Permana and U. Sunarya, "Perancangan Sistem Keamanan Dan Kontrol Smarthome Berbasis Internet Of Things," *EProceedings Eng.*, vol. 4, no. 3, 2017.
 - [8] D. Aryani, D. Iskandar, and F. Indriyani, "Perancangan Smart Door Lock Menggunakan Voice Recognition Berbasis Raspberry Pi 3," vol. 4, no. 2, p. 10, 2018.
 - [9] J. Jamaaluddin, D. Hadidjaja, J. R. Gelam, and J. Timur, "Sistem Kontrol Pendingin Mobil Ramah Lingkungan Berbasis Android," vol. 2, p. 7, 2019.
 - [10] C. Vikasari, "Pengujian Sistem Informasi Magang Industri dengan Metode Blackbox Testing Boundary Value Analysis," *J. Inform.*, vol. 7, no. 1, pp. 44–51, 2018.
-