



Rancang Bangun Smart Home Berbasis Internet of Things

Reski Damayanti¹, Asriyadi², Mardawia Mabe Parenreng³

¹Teknik Multimedia dan Jaringan, Teknik Elektro, Politeknik Negeri Ujung Pandang

²Teknik Multimedia dan Jaringan, Teknik Elektro, Politeknik Negeri Ujung Pandang

³Teknik Multimedia dan Jaringan, Teknik Elektro, Politeknik Negeri Ujung Pandang

¹dreski210@gmail.com*, ²asriyadi@poliupg.ac.id, ³mmparenreng@poliupg.ac.id

Abstract

Technological developments continue to develop rapidly until the generation of the Internet of things (IoT). IoT is a collection of objects, in the form of physical devices (hardware / embedded systems) that can exchange information between operators or other devices connected to the system. One of the benefits that can be felt is a smart home or smart home, which is a term used to describe a modern residence, with remote control such as controlling electronic goods. This control is intended for savings in electricity use. By using the ESP32 which functions as a liaison between the device and the internet network so that electronic goods that are available from home can be controlled by using an application installed on the smartphone. Based on tests carried out for the same network with a distance of 20 meters the device is successfully controlled, namely turning on and off the electronic device with a response time of 5s for the fastest time and 40s for the longest time, then for different networks, the control can still be done. So that with this smart home application, electricity costs can be saved.

Keywords : ESP32, Smart Home, Internet of Things, Control

Abstrak

Perkembangan teknologi terus berkembang pesat hingga sampai pada generasi Internet of things (IoT). IoT merupakan kumpulan benda-benda, berupa perangkat fisik (hardware / embedded system) yang mampu bertukar informasi antara operator ataupun perangkat lainnya yang terhubung kedalam sistem. Salah satu manfaat yang saat bisa dirasakan yaitu smarthome atau rumah pintar adalah sebuah istilah yang digunakan untuk menyebut sebuah hunian yang modern, dengan pengontrolan dilakukan dari jarak jauh misalnya pengontrolan pada barang elektronik. pengontrolan ini dimaksudkan untuk penghematan dalam penggunaan listrik. Dengan menggunakan ESP32 yang berfungsi sebagai penghubung antara perangkat dengan jaringan internet sehingga barang elektronik yang ada di rumah dapat dikontrol dengan menggunakan aplikasi yang terinstall di smartphone. Berdasarkan pengujian yang dilakukan untuk jaringan yang sama dengan jarak 20 meter perangkat berhasil dikontrol yaitu menyalakan dan mematikan perangkat elektronik dengan waktu merespon sebesar 5s untuk waktu tercepat dan 40s untuk waktu terlama, kemudian untuk jaringan berbeda pengontrolan masih dapat dilakukan. Sehingga dengan aplikasi smarthome ini biaya listrik dapat dihemat.

Kata Kunci : ESP32, SmartHome, Intenet of Things, kontrol

Diterima Redaksi : 12-12-2020 | Selesai Revisi : 29-12-2020 | Diterbitkan Online : 31-12-2020

1. Pendahuluan

Di era globalisasi seperti saat ini ilmu teknologi informasi selalu berkembang dan semakin maju [1]. Hingga mendorong manusia untuk terus berpikir kreatif, tidak hanya menggali penemuan-penemuan baru, tapi juga memaksimalkan kinerja sistem dan teknologi yang telah ada sebelumnya [2]. Salah satunya perkembangan teknologi bidang elektronik yang saat ini sudah sampai pada generasi Internet of Things (IoT). Internet of Things (IoT) merupakan kumpulan benda-benda, berupa perangkat fisik (hardware / embedded system) yang mampu bertukar informasi antar operator layanan ataupun perangkat lainnya yang terhubung kedalam

sistem sehingga dapat memberikan pemanfaatan yang lebih besar [3].

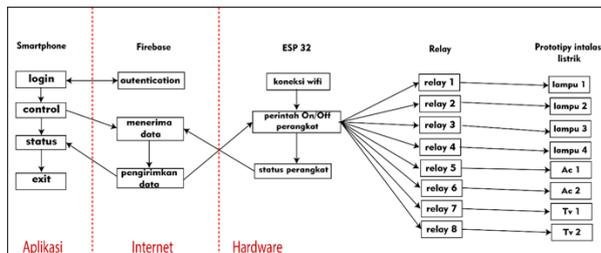
Perkembangan sistem *smarthome* merupakan salah satu aplikasi otomatis yang dapat dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari [4]. *Smarthome* atau rumah pintar adalah sebuah istilah yang digunakan untuk menyebut sebuah hunian yang modern dimana terdapat proses – proses otomatis didalam sistem rumah tersebut seperti salah satunya pada sistem pencahayaan rumah tersebut [5]. Tujuan dari diciptakannya teknologi ini yaitu untuk mempermudah penghematan daya energi, meningkatkan keamanan, mendapatkan kenyamanan, dan lain sebagainya [6].

Tingginya penggunaan daya listrik karena penggunaan barang elektronik membuat sebagai masyarakat mengeluh khusus bagi sebagian orang yang aktif bekerja di luar rumah. Terkadang karena kesibukan beberapa perangkat elektronik seperti lampu dan AC lupa dimatikan sehingga terkadang menyala sepanjang hari walaupun rumah dalam keadaan kosong. Hal ini tentunya meyebabkan daya listrik naik dan biaya listrik bulanan juga meningkat oleh karena itu dibutuhkan teknologi yang dapat mengontrol penggunaan perangkat elektronik walaupun berada diluar rumah

Dalam penelitian ini akan dibuat sebuah maket yang berfungsi sebagai instalasi listrik. Dari maket ini akan di pasangkan relay dan ESP32 sebagai penghubung antara jaringan internet dengan aplikasi yang telah terinstall di smartphone. Sehingga perangkat dapat di kontrol dari jauh dapat dimatikan ataupun dinyalakan dengan menggunakan aplikasi.

2. Metode Penelitian

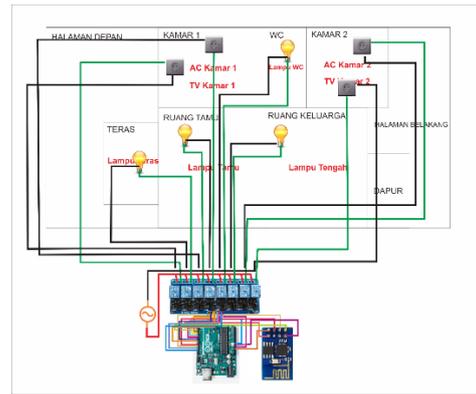
Dalam penelitian ini menggunakan arduino IDE, modul wifi dan bluetooth ESP32. Secara rinci dapat dilihat pada gambar 1. Market terhubung dengan internet melalui beberapa perangkat seperti modul relay dan ESP32. Perangkat tersebut ditanamkan sebuah program yang mampu mengontrol dan memberikan informasi tentang perangkat elektronik. Bahasa yang digunakan yaitu arduino programming. Informasi dalam bentuk data akan dikirimkan dan dikumpulkan di internet yang kemudian dikirimkan ke perangkat atau smartphone. Firebase berfungsi sebagai cloud server yang bertugas untuk mengumpulkan data atau database. Dan pada sisi input digunakan smart phone yang terdapat aplikasi yang berfungsi untuk mengontrol atau mengirimkan perintah ke device melalui firebase atau cloud server.



Gambar 1 Blog Diagram Sistem

2.1. Sketsa Desain Maket

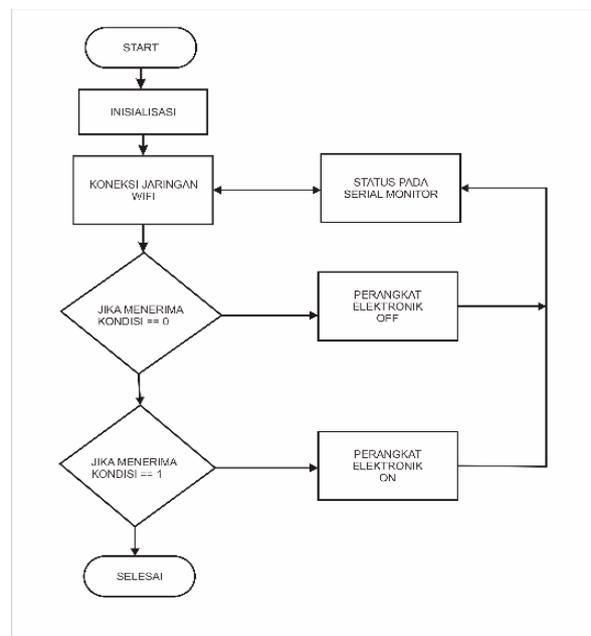
Sketsa model market yang akan dibuat pada penelitian ini diperlihatkan pada gambar 2. Terdapat 4 buah stop kotak dan 4 buah lampu yang terhubung ke rangkaian relay. Relay tersebut terhubung dengan mikrokontroler yaitu ESP32 yang bertugas untuk mengontrol aktif tidaknya perangkat tersebut.



Gambar 2. Sketsa desain maket

Pada sketsa maket ini akan digunakan untuk melakukan uji coba dengan beban AC, dimana pada maket ini menggunakan beberapa lampu dan stop kontak yang di hubungkan dengan relay. Relay akan terhubung dengan ESP32 yang berisi sebuah program untuk mematikan dan menhidupkan lampu dan stop kontak dengan bantuan smartphone dengan sebuah aplikasi.

2.2. Flowchart Menjalankan Program



Gambar 3. Flowchart menjalankan program

Pada gambar 3 merupakan jalannya program pada arduino IDE, dimana pada awal program akan melakukan setting jaringan wifi untuk terhubung dengan esp32. Selanjutnya mendefinisikan setiap perangkat, dimana ketika perangkat bernilai 0 maka perangkat akan mati sebaliknya ketikan berangkat bernilai 1 maka perangkat akan hidup. Dan setiap perangkat akan menampilkan status di serial monitor.

2.3. Skenario Pengujian

Skenario pengujian adalah pengujian atau pengetesan antara aplikasi dengan perangkat keras. Setiap unik pada pengkat lunak (aplikasi) dan perangkat keras (hardware) diuji agar dapat diperiksa apakah aliran masukan (input) dan keluaran (output) dari setiap unik sudah sesuai dengan yang diinginkan. Pengujian ini akan dibagi menjadi tiga bagian antara lain:

a. Pengujian dengan jaringan yang sama

Pada pengujian ini aplikasi akan menggunakan jaringan yang terkoneksi dengan perangkat keras (*hardware*) untuk melakukan pengontrolan. Dalam pengujian ini digunakan untuk mengetahui apakah aplikasi berfungsi sesuai yang semestinya terhadap *hardware*, bukan hanya itu pengujian ini juga digunakan untuk mengetahui seberapa jauh jarak aplikasi dalam melakukan pengontrolan.

b. Pengujian dengan jaringan yang berbeda

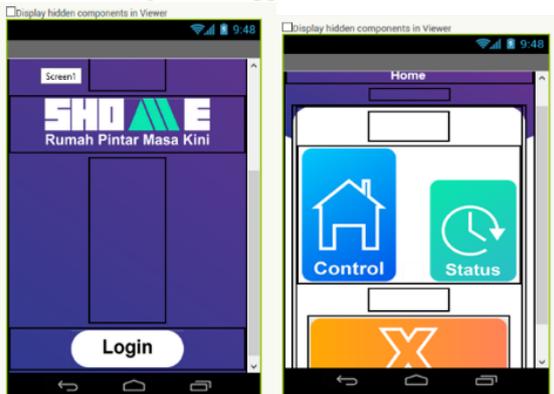
Pada pengujian ini aplikasi akan menggunakan jaringan yang berbeda dengan yang digunakan pada perangkat keras (*hardware*). Dalam pengujian ini digunakan untuk mengetahui apakah aplikasi berfungsi sesuai yang semestinya dalam pengontrolan, bukan hanya itu pengujian ini akan dilakukan di beberapa tempat yang berbeda untuk mengetahui sejauh mana aplikasi ini dapat melakukan pengontrolan terhadap *hardware*.

c. Pengujian untuk mengetahui waktu tunda

Dalam pengujian ini digunakan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan hardware untuk bisa berjalan setelah aplikasi dijalankan. Pengujian ini juga akan membandingkan apakah ada perbedaan waktu ketika aplikasi menggunakan jaringan yang sama dengan aplikasi menggunakan jaringan yang berbeda.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 hasil rancangan Mit App Invetor



Gambar 4. Tampilan user interface

Pada gambar 4 tools yang digunakan untuk melakukan perancangan yaitu button untuk menampilkan logo berupa gambar dan button lain digunakan untuk melakukan eksekusi program menuju

ke halaman login. Untuk screen login berisi pengisian email, password, tombol login, dan tombol sign up. label digunakan untuk menampilkan keterangan berupa teks, button status digunakan untuk melakukan eksekusi program menuju ke halaman control, button status digunakan untuk melakukan eksekusi program menuju ke halaman status, dan button exit digunakan untuk melakukan eksekusi program keluar dari aplikasi.

Screen kontrol digunakan untuk melakukan perancangan yaitu button yang digunakan untuk melakukan eksekusi dalam mengontrol perangkat yang terhubung, sedangkan firebaseDB digunakan sebagai penghubung menuju ke hardware untuk dilakukan eksekusi sesuai perintah.

Screen status digunakan untuk melakukan perancangan yaitu button yang digunakan untuk menampilkan gambar dan label digunakan untuk menampilkan keterangan berupa teks yang dapat berupa setiap saat sesuai dengan eksekusi yang dilakukan di screen control, dimana firebaseDB digunakan sebagai penghubung dalam proses ini.

3.2. Pengujian dengan Jaringan yang sama

Tabel 1. Pengujian dengan jaringan yang sama

Nama Perangkat	Jarak/meter								Lokasi Hardware
	2 meter		5 meter		10 meter		20 meter		
	OFF ke ON	ON ke OFF	OFF ke ON	ON ke OFF	OFF ke ON	ON ke OFF	OFF ke ON	ON ke OFF	
Lampu Tamu	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Kampus 2 PNUP
Lampu Tengah	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Lampu Teras	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Lampu WC	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
AC Kamar 1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
AC Kamar 2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
TV Kamar 1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
TV Kamar 2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	

Pada tabel 1 menunjukkan hasil pengujian yang dilakukan dengan jarak yang berbeda dengan menggunakan jaringan yang sama (jaringan aplikasi dan jaringan perangkat keras berada pada satu IP yang sama). Dimana pengujian ini melakukan 2 (dua) kondisi dari OFF (perangkat mati) ke ON (perangkat menyala) ataupun sebaliknya dari ON ke OFF yang menunjukkan bahwa aplikasi masih dapat mengontrol hardware hingga jarak 20 meter dan pengujian ini berlokasi di Kampus 2 PNUP.

3.3. Pengujian dengan Jaringan yang berbeda

Tabel 2. Pengujian dengan jaringan yang berbeda

Nama Perangkat	Lokasi Aplikasi								Lokasi Hardware
	BTP		Kampus 1 PNUP		KFC Mari		Toraja		
	OFF ke ON	ON ke OFF	OFF ke ON	ON ke OFF	OFF ke ON	ON ke OFF	OFF ke ON	ON ke OFF	
Lampu Tamu	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Kampus 2 PNUP
Lampu Tengah	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Lampu Teras	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Lampu WC	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
AC Kamar 1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
AC Kamar 2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
TV Kamar 1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
TV Kamar 2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	

Pada tabel 2 menunjukkan hasil pengujian Aplikasi yang dilakukan di beberapa lokasi yang berbeda dengan menggunakan jaringan yang berbeda (jaringan aplikasi dan jaringan perangkat keras berada pada IP yang berbeda). Dimana pengujian ini melakukan 2 (dua) kondisi dari OFF (perangkat mati) ke ON (perangkat menyala) ataupun sebaliknya dari ON ke OFF yang menunjukkan bahwa aplikasi masih dapat mengontrol perangkat baik itu menyalakan (ON) maupun mematikan (OFF) dengan baik di beberapa tempat seperti tabel 2 dan untuk perangkat keras (hardware) berada di lokasi Kampus 2 PNUP.

3.4. Pengujian untuk mengetahui waktu jeda

Tabel 3. Waktu Pengujian di Jaringan yang Sama

Nama Perangkat	Waktu Pengujian/Detik							
	2 meter		5 meter		10 meter		20 meter	
	OFF ke ON	ON ke OFF	OFF ke ON	ON ke OFF	OFF ke ON	ON ke OFF	OFF ke ON	ON ke OFF
Lampu Tamu	24 s	33 s	39 s	17 s	5 s	20 s	28 s	13 s
Lampu Tengah	22 s	35 s	26 s	29 s	30 s	36 s	30 s	30 s
Lampu Teras	37 s	23 s	33 s	37 s	23 s	30 s	13 s	39 s
Lampu WC	40 s	34 s	39 s	32 s	18 s	23 s	27 s	23 s
AC Kamar 1	21 s	35 s	34 s	32 s	16 s	21 s	32 s	34 s
AC Kamar 2	34 s	21 s	36 s	25 s	22 s	35 s	30 s	22 s
TV Kamar 1	31 s	30 s	31 s	33 s	30 s	19 s	22 s	32 s
TV Kamar 2	25 s	35 s	35 s	21 s	10 s	29 s	26 s	24 s

Pada tabel 3 merupakan pengujian waktu jeda pada perangkat elektronik hingga menyala (ON) ataupun mati (OFF) di beberapa jarak yang berbeda dengan menggunakan jaringan yang sama (jaringan aplikasi dan jaringan hardware berada pada IP yang sama). Seperti yang dilihat diatas waktu terlama perangkat merespon yaitu 40 s dan waktu paling cepat perangkat merespon yaitu 5 s. Sehingga dapat disimpulkan bahwa respon

perangkat terhadap aplikasi membutuhkan waktu jeda sekitar 5 detik – 40 detik, ini terjadi karena adanya pengulangan status yang terjadi didalam program perangkat keras (*hardware*).

Tabel 4. Waktu Pengujian di Jaringan yang Berbeda

Nama Perangkat	Waktu Pengujian/Detik							
	BTP		Kampus 1 PNUP		KFC Mari		Toraja	
	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF
Lampu Tamu	13 s	20 s	31 s	32 s	14 s	9 s	14 s	30 s
Lampu Tengah	23 s	33 s	5 s	21 s	15 s	31 s	20 s	35 s
Lampu Teras	23 s	34 s	17 s	34 s	19 s	15 s	34 s	34 s
Lampu WC	31 s	33 s	32 s	36 s	29 s	33 s	34 s	37 s
AC Kamar 1	30 s	33 s	32 s	33 s	7 s	18 s	33 s	33 s
AC Kamar 2	33 s	37 s	32 s	35 s	17 s	36 s	34 s	35 s
TV Kamar 1	30 s	34 s	25 s	33 s	20 s	23 s	30 s	36 s
TV Kamar 2	30 s	32 s	32 s	35 s	27 s	21 s	33 s	35 s

Pada tabel 4 merupakan pengujian waktu jeda pada perangkat elektronik hingga menyala (ON) ataupun mati (OFF) di beberapa lokasi yang berbeda dengan menggunakan jaringan yang berbeda (jaringan aplikasi dan jaringan hardware memiliki IP yang berbeda). Seperti yang dilihat diatas waktu terlama perangkat merespon yaitu 37 s dan waktu paling cepat perangkat merespon yaitu 5 s. Sehingga dapat disimpulkan bahwa respon perangkat terhadap aplikasi membutuhkan waktu jeda sekitar 5 detik – 37 detik, ini terjadi karena adanya pengulangan status yang terjadi didalam program perangkat keras (*hardware*) dan aplikasi dapat digunakan dimana saja.

4. Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pada aplikasi ini dapat dilakukan pengontrolan dengan jarak 20 meter dengan menggunakan jaringan yang sama (aplikasi dan hardware menggunakan IP yang sama) dan Pengontrol aplikasi dengan hardware memiliki waktu jeda 5 – 40 detik dengan menggunakan jaringan yang sama. Pengontrolan aplikasi dengan hardware memiliki waktu jeda 5 – 37 detik dengan menggunakan jaringan yang berbeda (jaringan aplikasi dan jaringan hardware memiliki IP yang berbeda). Pengontrolan aplikasi dengan hardware memiliki waktu jeda 5 – 37 detik dengan menggunakan jaringan yang berbeda (jaringan aplikasi dan jaringan hardware memiliki IP yang berbeda).

Daftar Rujukan

- [1] Rachman, Dhenny dkk. 2017. Sistem Pemantau & Pengendalian Rumah Cerdas Menggunakan Infrastruktur Internet Messaging. *Jurnal Link* vol. 26/ no. 1/ Februari 2017. ISSN 1858-4667
- [2] Putra, Leo Putra, dan Arif Rahman Hakim. Sistem Kendali Lampu Cerdas Pada Smarthome Berbasis Android menggunakan Metode Fuzzy Logic Control. *Computer Science Research and its Development Journal (CSRID)*. DOI: 10.22303/csr.10.1.2018.9-19. 2018
- [3] Mahali, Muhammad Izzuddin. 2016. Smart Door Locks Based On Internet Of Things Concept With Mobile Backend as a services.

- Jurnal electronics, informatics, and vocational education (ELINVO), volume 1, nomer 3, Nopember 2016
- [4] Dewi, Andriana Kusuma dkk. 2017. Sistem Kendali Buka Tutup Atap Rumah Untuk Smarthome Dengan Menggunakan Android Smartphone, Jurnal Teknologi dan sistem Komputer, 5(1), 2017, 43-48, Doi: 10.14710/ttsiskom.5.1.2017.43-48
- [5] Rochman, Hudan Abdur dkk. 2017. Sistem Kendali Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Protokol MQTT pada Smarthome. Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JPTIIK), vol 1 no. 6, 2017
- [6] Masykur, Fauzan, dan Figiana Prasetyowati. 2016. Aplikasi Rumah Pintar (Smart Home) Pengendali Peralatan Elektronik Rumah Tangga Berbasis Web. Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer. Vol. 3, no.1. p-ISSN: 2355-7699, e-ISSN: 2528-6579.
- [7] Paul, Chinju et. al. 2018. An Overview of IoT based smart homes. International Conference on Inventive Systems and Control (ICISC). 2018
- [8] Parthomratt, Tussanai et.al. 2018. A Smart Home Automation via Facebook Chatbot and Rasperry Pi. International Conference on Engineering Innovation (ICEI). 2018