

Perancangan Aplikasi Smart Fence Menggunakan Visual Studio Code Berbasis IOT

Hasya Akhlaqah Harmie^{1*}, Rahmattian Diza Dwi Putra¹, Ahmat Josi¹, Riki Afriansyah¹

¹Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, Sungailiat

*E-mail : hasyaharmie@gmail.com

Received : 3 Januari 2024; Received in revised form : 8 Juli 2024; Accepted : 24 Juli 2024

Abstract

The development of the Internet of Things facilitates the integration of devices with the environment by providing networking capabilities to systems. This research focuses on an IoT-based Smart Fence monitoring system that will be capable of remote monitoring and control through an Android application. The system also enables Voice Control, enhancing accessibility and user convenience in specific situations. The research methodology centers around quantitative methods, where the researcher collects data from the system after conducting tests. The tests yield varied results, including an average signal speed of 46.74 Mbps, an average voice recognition rate of 75%, an average system operation time (via buttons/voice) of 9.71 seconds with a success rate of 66.67%, and application Testing with an average time of 2.13 seconds and a success rate of 71.43%. Based on the system's trial results, it is observed that the system's performance can be categorized as quite good. The system encounters challenges, especially in implementing the system in English, with values indicating failures in Testing. This research is expected to improve the efficiency of IoT-based fence control and has the potential for further development to support the advancement of IoT technology.

Keywords: Fence Security; Internet of Things (IoT); Smart Fence; Real-time; Voice Control.

Abstrak

Perkembangan *Internet of Things* memudahkan integrasi antara perangkat dengan lingkungan dengan memfasilitasi jaringan kepada sistem. Penelitian ini memusatkan pada sistem monitoring pagar pintar berbasis IoT yang nantinya akan mampu melakukan *monitoring* serta pengendalian jarak jauh melalui aplikasi Android. Sistem juga dapat melakukan pengendalian menggunakan suara untuk, meningkatkan keterjangkauan dan kenyamanan pengguna pada situasi tertentu. Metodologi penelitian berpusat pada metode kuantitatif dimana peneliti akan mengumpulkan data hasil dari sistem setelah dilakukan pengujian. Pengujian yang dimaksud memberikan hasil yang bervariasi. Hasil yang diperoleh dalam pengujian berupa; pada kecepatan sinyal sebesar rata-rata 46,74 mb, rata-rata suara sebesar 75%, sistem operasi (tombol/suara) dengan rata-rata 9,71s dan keberhasilan 66,67% serta, pengujian aplikasi dengan rata-rata 2,13 s dan keberhasilan sebesar 71,43%. Berdasarkan hasil uji coba sistem, diketahui kinerja sistem dapat dikategorikan cukup baik. Sistem mendapatkan kendala terutama dalam implementasi sistem ke dalam Bahasa Inggris, dengan nilai yang menunjukkan gagalnya dalam pengujian. Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dalam pengendalian pagar berbasis IoT dan memiliki potensi pengembangan lebih lanjut untuk mendukung kemajuan teknologi IoT.

Kata kunci: *Internet of Things* (IoT); Keamanan Pagar; Pagar Pintar; Pengaturan Suara; *Real-time*.

1. PENDAHULUAN

Seiring berkembangnya zaman, manusia akan selalu mengalami peningkatan dalam aspek kehidupan termasuk dalam bidang teknologi yang dibuktikan dengan adanya berbagai macam teknologi yang saat ini tersedia. Teknologi tersebut digunakan

untuk memenuhi unsur kebutuhan dalam hidup dan salah satunya adalah teknologi *Internet of Things*. *Internet of Things* atau yang biasanya disingkat IoT merupakan suatu konsep dengan maksud memanfaatkan konektivitas internet [1].

Sistem penerapan IoT sudah merajalela dan mempengaruhi berbagai aspek kehidupan masyarakat, bahkan tanpa kita sadari sekalipun. Salah satu penggunaan dari IoT adalah digunakan untuk mengendalikan alat dari jarak tertentu sekalipun kita tidak berada didekatnya. Hal ini dapat dimanfaatkan dalam menciptakan suatu sistem keamanan seperti keamanan dengan menggunakan pagar. Dengan adanya sistem pengamanan, kita dapat melakukan akses serta *monitoring* dari mana saja tanpa hambatan dengan syarat memiliki dan menggunakan data internet sebagai sarana koneksi sistem dengan jaringan [2].

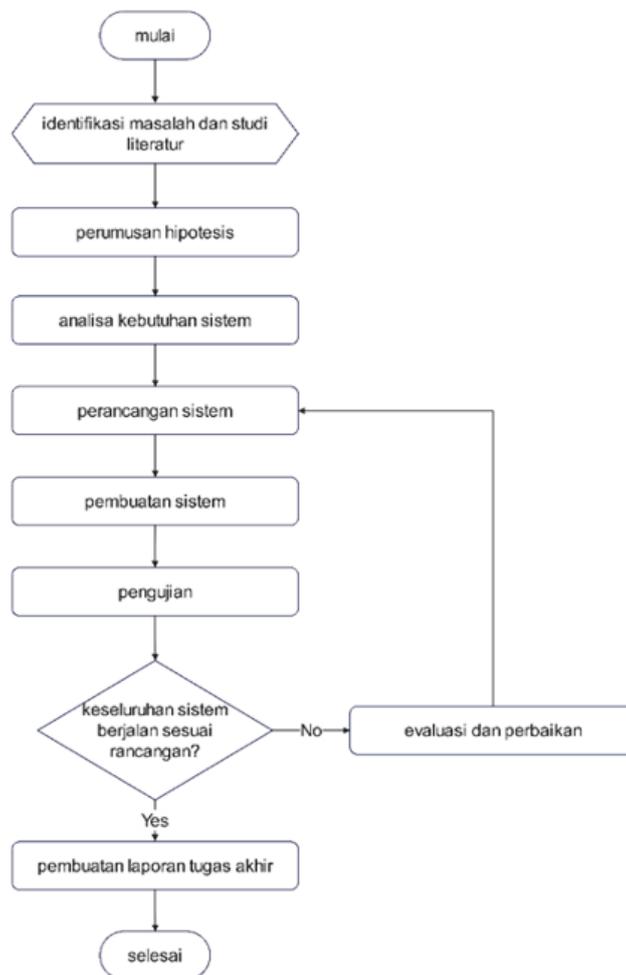
Sistem *monitoring* ini bermanfaat bagi masyarakat yang ingin meningkatkan keamanan ke tahapan lebih, dimana sebagian besar pagar masih menggunakan pagar manual. Penggunaan pagar tersebut dapat menjadi tidak efisien, terutama saat pemilik suatu tempat harus membuka serta menutup pagar dengan manual ketika sedang mengendarai kendaraannya.

Dengan sistem pagar pintar ini, pengguna dapat membuka dan memonitoring pagar melalui telepon genggam mereka dengan tombol *interface* aplikasi serta dengan fitur suara yang akan mempermudah penggunaan sistem guna mempersingkat waktu dengan sistem yang sudah otomatis, meningkatkan keamanan serta *monitoring* siapa saja yang mengakses pagar.

Perkembangan ini dapat memengaruhi kehidupan sehari-hari dan dunia bisnis secara signifikan [3]. Sistem akan bekerja dengan cara memanfaatkan konektivitas IoT yang memungkinkan komunikasi dengan perangkat lain, melakukan transmisi data dan mendeteksi ketika ada seseorang yang membuka atau menutup pagar, serta sistem dapat mengikuti intruksi perintah yang diberikan untuk melakukan aksi yang sesuai.

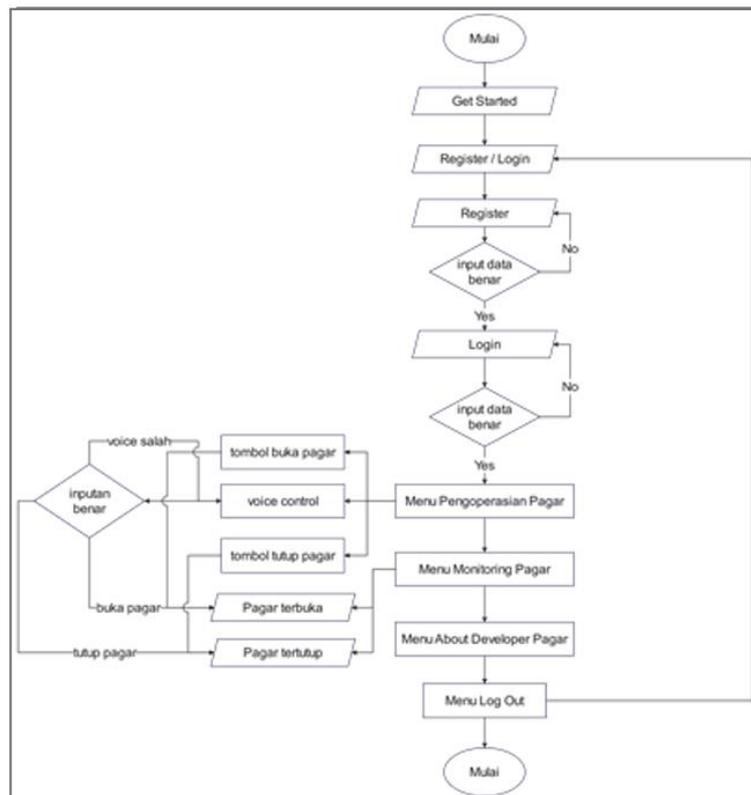
2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram *Flowchart* Metode Pelaksanaan

Diagram *flowchart* sistem proyek akhir dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram *flowchart* sistem proyek akhir

2.1. Identifikasi Masalah

Tahapan identifikasi masalah dilakukan untuk mengetahui permasalahan yang diangkat pada penelitian ini dengan melakukan kunjungan dan wawancara ke beberapa pemilik perumahan di perumahan pns padang baru. Adapun hasil dari identifikasi masalah dapat dilihat pada rumusan masalah di BAB I.

2.2. Metodologi Kuantitatif

Penelitian menggunakan metode kuantitatif yang melibatkan aksi simulasi pagar, yang nantinya akan memberikan data hasil pengujian sebagai hasil serta bandingan untuk menganalisa tingkat efisiensi penggunaan pagar tersebut.

2.3. Studi Literatur

Tahapan studi literatur dilakukan untuk menemukan solusi yang dapat

membantu memberikan menyelesaikan berdasarkan studi permasalahan sebelumnya. Adapun dalam studi literatur kali ini dilakukan dengan cara mencari, membaca dan menyimpulkan jurnal dan penelitian terdahulu yang valid untuk menemukan dasar teori yang baik untuk penelitian ini.

2.4. Metode *Agile Scrum*

Tahapan *Agile Software Development* merupakan sebuah metodologi pengembangan perangkat lunak yang didasarkan pada proses pembuatan yang dilakukan secara berulang berulang di mana sesuai dengan aturan serta solusi yang disepakati dikembangkan dengan kolaborasi antar tiap tim secara terorganisir dan terstruktur [4]. Tahap ini dapat dilihat pada Gambar 3.



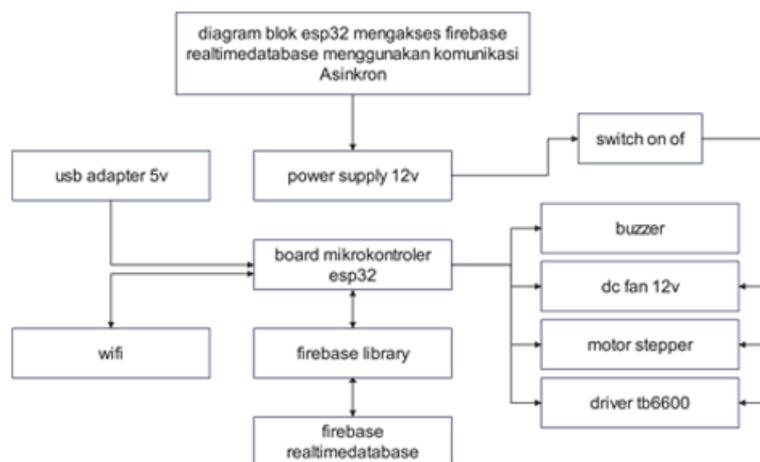
Gambar 3. Metode Agile Scrum

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil kajian penilitan-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, dapat kita simpulkan bahwa terdapat beberapa akses dalam penggunaan pagar ada yang menggunakan perintah suara dan ada juga yang menggunakan perintah remote bahkan ada yang melakukan perintah melalui sms. Adapun perbedaan dari penelitian sebelumnya dengan penelitian kali ini, terdapat pembaruan dalam penelitian sistem. Pembaruan sistem yang dimaksud akan mengalami beberapa penambahan fitur seperti monitoring pagar secara real-time. Adapun parameter yang akan dimonitoring adalah status pagar tersebut, terdapat 2 metode yang bisa digunakan dalam mengoperasikan pagar yaitu menggunakan tombol visual yang terdapat

dalam aplikasi dan menggunakan perintah suara.

Dalam penelitian kali ini, kami menggunakan serangkaian mikrokontroler seperti *Arduino Uno* dan komponen tambahan yang digunakan, *ESP8266 NodeMCU*, berfungsi sebagai pengirim dan penerima sinyal *WiFi*, yang memungkinkan *smartphone* dan perangkat *smart home* terhubung satu sama lain dari jarak jauh. Ini adalah sistem pagar pintar yang dapat terhubung ke jaringan dan menggunakan *smartphone* untuk melakukan pengaturan dan pengawasan dari jarak jauh.[5]. Selain itu, sistem ini mengirimkan notifikasi kepada pengguna melalui aplikasi tersebut, sehingga pengguna dapat mengambil tindakan yang diperlukan jika terjadi situasi yang memerlukan perhatian [6]. Gambar 4 adalah gambar blok diagram.



Gambar 4. Blok Diagram Sistem Smart Fence

3.1. Pembuatan Perangkat Keras

Dalam bab ini, penulis akan membahas terkait proses implementasi serta perakitan rangkaian hardware proyek dimulai dengan proses perancangan hingga pengujian alat serta aplikasi *Smart Fence* berbasis IoT.

3.2. Pembuatan Perangkat Lunak

Tahapan Pembuatan atau perancangan perangkat lunak akan membahas terkait desain yang akan digunakan serta mengimplementasikan sistem *Voice Control* serta *monitoring* pada aplikasi *Android*. Kontrol suara memanfaatkan kemajuan dalam teknologi IoT untuk membuat interaksi dengan sistem *Smart Fence* lebih mudah dan mudah dipahami bagi pengguna [7]. Pagar dapat

dikendalikan dengan lebih mudah dan responsif, meningkatkan kenyamanan dan keamanan, dan memberikan pengalaman yang lebih baik bagi pengguna aplikasi [8].

3.3. Implementasi *Hardware*

Penggunaan bahan untuk pembuatan hardware berdasarkan rancangan dan kebutuhan sistem dalam membangun alat pengendalian pagar. Spesifikasi *hardware* yang akan digunakan dapat diurai dengan keterangan sebagai berikut:

1. Modul

- a. *Power Supply* 10A/12V. Modul ini berfungsi sebagai penyedia sumber daya listrik dengan tegangan *output* sebesar 12 volt.
- b. Motor Stepper Nema 23. Motor ini memberikan presisi pergerakan dengan standar NEMA 23 dan sehingga dapat memindahkan motor sesuai dengan jumlah langkah yang diterimanya.
- c. Kabel *Jumper* MFMM. Konektor berbentuk kabel dengan dua bagian, yaitu *Male to Female* serta *Male to Male*. Kabel ini digunakan untuk menyambungkan komponen perangkat kedalam pin atau *port* yang diminati.
- d. Timah Solder. Logam yang digunakan untuk menyambungkan suatu komponen elektronik dengan menggunakan proses *soldering*. Umumnya digunakan ketika digunakan untuk memperbaiki atau

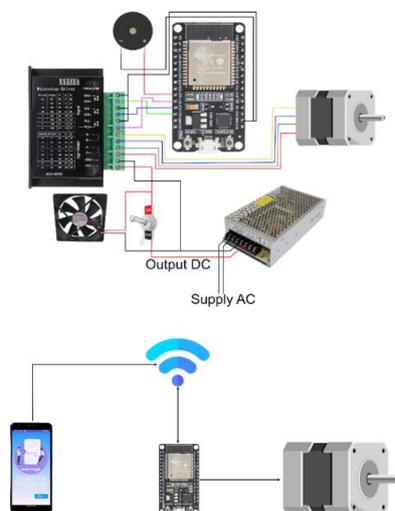
menyambungkan perangkat elektronik.

- e. *TB6600 Motor Drive*. Modul ini mengendalikan motor (*stepper motor driver*) dalam aplikasi elektronika serta mekatronika.
- f. Solder 936. Modul digunakan dalam proses penyambungan alat dengan melelehkan solder pada permukaan logam yang akan dihubungkan.
- g. *Breadboard*. Sebuah papan sirkuit yang digunakan untuk menyusun dan menyambungkan komponen elektronik tanpa solder.
- h. *NodeMCU Sp32*. Modul *wifi* untuk *Internet of Things* yang kerap dipakai untuk pemrosesan dan komunikasi *wifi* terintegrasi.
- i. Baja Ringan kanal c
- j. Baja Ringan reng
- k. Baja Ringan holo 4x4
- l. Gear
- m. Rantai Sepeda
- n. PCB Bolong 18x7. Sirkuit yang digunakan untuk memasang komponen elektronik serta konektor.
- o. *Switch Button*

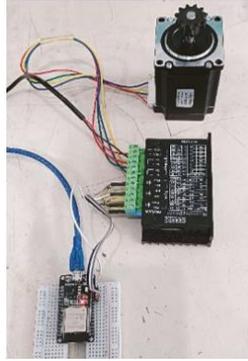
2. Penunjang

- a. Kabel USB
- b. *Handphone Android*
- c. *Female DC Power Supply Connector*
- d. *Jack DC Baut Female*

Pada perancangan perangkat hardware dapat kita lihat skema komponen yang digunakan pada Gambar 5, 6, dan 7 beserta tampilan prototipenya,



Gambar 5. Skema Sistem *Smart Fence*



Gambar 6. Prototipe Mesin Pengendali Sistem *Smart Fence*



Gambar 7. Prototipe *Smart Fence*

3.4. Implementasi *Hardware*

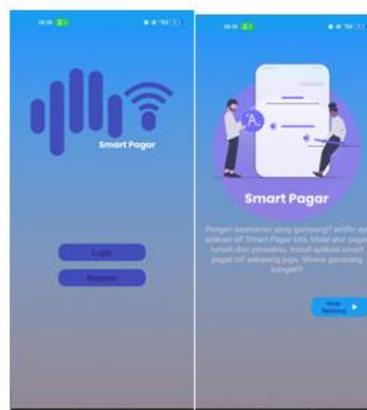
Pada tahapan ini, perancangan aplikasi bernama "*Smart Fence*" yang mendukung sistem operasi *Android* versi -- hingga sistem terbaru, menggunakan *Visual Studio Code* dengan koneksi database pada *Firestore*. Aplikasi akan mengirimkan perintah dari *user* ke *database* dan melakukan instruksi berdasarkan opsi yang dipilih, berupa perintah:

- Login* atau *Sign-up*;
- Mengisi atau mengubah profil *user*;
- Menampilkan halaman depan pagar yang telah dihubungkan;
- Mengunci atau membuka kunci pagar dengan tombol aplikasi serta perintah suara;

- Memonitor waktu pagar yang telah dikendalikan.

Aplikasi memiliki *interface* yang dirancang untuk memudahkan akses dengan memberikan tampilan minimalist pada setiap laman.

Halaman awal yang akan ditampilkan saat *user* pertama kali menggunakan aplikasi berupa opsi untuk melakukan *Register* diri serta *Login*. Apabila *user* merupakan *user* baru, maka dianjurkan kepada *user* untuk mendaftarkan diri dengan mencantumkan alamat surel, *username*, serta *password*. *Login* memungkinkan *user* untuk memasuki sistem langsung dnegan mengisikan *username* serta *password* yang sebelumnya telah didaftarkan pada laman *sign-in*.



Gambar 8. Menu Awal Pada Sistem *Smart Fence*



Gambar 9. Login Serta Sign Up Pada Sistem Smart Fence

Apabila user memasukkan *username* serta *password* yang tepat, maka akan diarahkan ke halaman utama aplikasi yang menampilkan opsi pengendalian pagar berupa buka pagar, tutup pagar serta penggunaan suara. User dapat mendeteksi

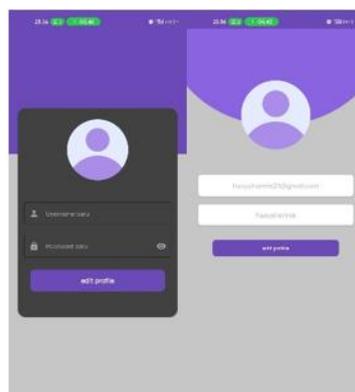
bahwa pagar yang mereka inginkan terkunci dengan memilih menu *monitoring* dan memperhatikan tanda gembok, yang mengindikasikan apabila pagar telah terkunci pada samping tampilan nama pagar pemilik user tersebut.



Gambar 10. Monitoring Serta Pagar Terkunci Pada Sistem Smart Fence

Pada laman beranda, user dapat memilih beberapa opsi halaman yang diinginkan, seperti halaman *profile*, halaman operasi pagar, *monitoring* pagar, *about developer* serta opsi *logout*. Pada halaman *profile*, user dapat melihat nama serta *password* yang telah terdaftar. Terdapat opsi untuk mengubah *profile* dengan menekan

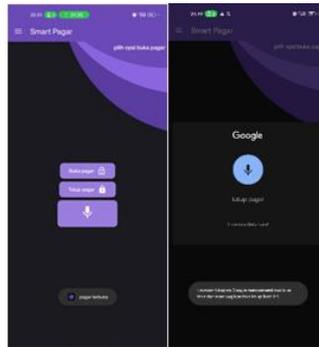
tombol *edit profile* dan memasukkan *username* baru serta *password* baru kedalam sistem. Halaman ini juga memberikan opsi apabila user ingin keluar aplikasi dengan menekan tombol *logout*. Sistem juga dapat berubah warna latar belakang berdasarkan pengaturan default tema dari ponsel user. Tampilan dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Menu serta Perubahan Warna pada Sistem Smart Fence

Halaman lain yang tersedia merupakan halaman pengendalian atau pengoperasian pagar. Terdapat tiga *interface* yang *user* dapat interaksi, yaitu:

- a. Membuka Pagar
- b. Menutup Pagar
- c. *Voice Control*



Gambar 12. Beranda Pada Sistem *Smart Fence*

Fungsi *interface* tersebut dapat digunakan sesuai namanya. Namun pada opsi *Voice Control* yang dapat kita kenali dengan bentuk *mic*, apabila kita tekan maka sistem akan segera mendengarkan perintah suara yang diberikan. Perintah suara yang dikenali sistem saat ini hanya melakukan penguncian dan pembukaan pagar. Kata yang dikenali pagar dapat kita tuliskan:

- a. Buka
- b. Buka Pagar
- c. Tutup
- d. Tutup Pagar

Apabila sistem mengenali salah satu dari kata yang telah dituliskan, maka sistem akan melaksanakan instruksi sesuai dengan apa yang telah diucapkan oleh *user*. Perlu diingat, bahwa kata yang dapat dikenali akan berdasarkan *default* bahasa yang digunakan

oleh *handphone user*. Apabila *user* menggunakan Bahasa Indonesia maka kata yang dapat didengarkan oleh sistem adalah buka serta tutup. Saat ini opsi dalam penggunaan bahasa Inggris belum dapat diterapkan.

3.5. Pengujian Sistem

Pada bagian ini, sistem akan melakukan serangkaian pengujian atau *Testing* untuk melihat fungsional sistem dari nilai yang didapatkan dari pengujian jarak hingga *monitoring* pada *database*.

Dalam pengujian sistem yang telah dilakukan, peneliti membagikan berdasarkan jarak, provider sinyal, *delay* atau waktu, kekuatan sinyal serta keterangan sistem. Spesifikasi alat dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Spesifikasi peralatan

jarak	Provider Kartu	Delay	Kekuatan	ket
1M	Wifi	01,35 s	20,43 mb	Buka
1m	Wifi	13,41 s	19,44 mb	Tutup
10m	Wifi	18,29 s	10.99 mb	Buka
10m	Wifi	05,38 s	17.46 mb	Tutup
7km	IM3	03,48 s	69,47 mb	Buka
7km	IM3	03,66 s	64,66 mb	Tutup
7km	IM3	02,89 s	89.48 mb	Buka
7km	IM3	03,84 s	76.88 mb	TuTup

Dari data yang didapatkan maka *user* dapat menghitung hasil rata - rata respon

serta tingkat keberhasilan yang dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{a. Rata Rata Waktu Respon} &= \frac{\text{Total waktu respon}}{\text{Total pengujian}} = \frac{1,35+13,41+18,29+5,38+3,48+3,66+2,89+3,84}{8} \\
 &= 6,16 \text{ s}
 \end{aligned}$$

$$b. \text{ Rata Rata Kecepatan Transmisi} = \frac{\text{Total waktutransmisi}}{\text{Total pengujian}} = \frac{20,43 + 19,44 + 15,99 + 17,46 + 69,47 + 64,66 + 89,48 + 76,88}{8 \text{ Mbps}} = 49,50 \text{ Mbps}$$

$$c. \text{ Persentase Berhasil Buka} = \frac{\text{Total keberhasilan buka pagar}}{\text{Total pengujian buka berhasil}} = \frac{3}{4} \times 100 \% = 75 \%$$

$$d. \text{ Persentase Berhasil Tutup} = \frac{\text{Total keberhasilan tutup pagar}}{\text{Total pengujian Tutup berhasil}} = \frac{3}{4} \times 100 \% = 75 \%$$

Pengenalan suara atau *Voice Control* pada sistem *Smart Fence* ini melibatkan kemampuan sistem dalam memahami dan mengenali perintah yang diucapkan oleh

user. Pengujian ini melibatkan beberapa kata yang berfungsi sebagai *trigger* atau pemicu dalam menjalankan perintah. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengujian *voice control*/suara

Kalimat	Hasil SO	Waktu	Hasil
Buka	Buka	03,48s	Bisa
Buka Pagar	Buka Pagar	13,41s	Bisa
Tutup	Tutup	03,66s	Bisa
Tutup Pagar	Tutup Pagar	18,29s	Bisa
Open	-	-	Gagal
Close	-	-	Gagal

$$a. \text{ Rata Rata Waktu Respon} = \frac{\text{Total waktu respon}}{\text{Total pengujian}} = \frac{(3,48+13,41+3,66+18,29)=9,71 \text{ s}}{4}$$

$$b. \text{ Persentase Berhasil} = \frac{\text{Total keberhasilan pagar}}{\text{Total pengujian berhasil}} = \frac{4}{6} \times 100 \% = 66,7 \%$$

3.6. Monitoring

Monitoring dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengujian monitoring sistem

Opsi	Perintah	rsepon	Waktu
Button Aplikasi	Buka	03,48s	Bisa
Button Aplikasi	Buka Pagar	03,66s	Bisa
Button Mesin	Tutup	00,37s	Bisa
Suara (Indonesia)	Tutup Pagar	03,28s	Bisa
Suara (Indonesia)	Tutup	03,66s	Bisa
Suara (Inggris)	Open	-	Gagal
Suara (Inggris)	Close	-	Gagal

$$a. \text{ Rata Rata Waktu Respon} = \frac{\text{Total waktu respon}}{\text{Total pengujian}} = \frac{3,48+3,66+0,37+3,48+3,66}{5} = 2,13 \text{ s}$$

$$b. \text{ Persentase Berhasil} = \frac{\text{Total keberhasilan pagar}}{\text{Total pengujian berhasil}} = \frac{5}{7} \times 100 \% = 71,43 \%$$

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian yang berjudul "Perancangan Aplikasi *Smart Fence* Menggunakan *Visual Studio Code* Berbasis IoT", dapat kita simpulkan bahwa sistem keamanan pagar pintar berbasis IoT berkerja dengan baik berdasarkan hasil dari uji coba sistem yang telah diterapkan. Sistem Aplikasi *Smart Fence* berbasis IoT mampu diintegrasikan dengan sistem kontrol pada mikrokontroler yang terdiri atas komponen utama perangkat keras diantara lain berupa Arduino Uno, NodeMCU, ESP8266, motor stepper, dan lain-lain. Analisa penggunaan

perangkat lunak pada sistem ini berupa komunikasi 2 arah antara aplikasi berbasis Android dengan mikrokontroler. Aplikasi yang dimaksud merupakan aplikasi android yang mampu mengendalikan atau mengontrol pagar, begitu juga memonitor atau memantau apakah pagar tersebut terkunci atau sebaliknya.

Sistem android dan *Smart Fence* di uji coba dengan dilakukan dari berbagai jarak, dimulai dari 1 meter hingga 7 kilometer, pengujian sinyal hingga pengujian sistem monitoring pada aplikasi. Berdasarkan hasil dari uji coba tersebut, penulis mendapatkan hasil bervariasi dengan didasarkan oleh jarak

dan sinyal, yang dimana semakin dekat dan tinggi tingkat *download* maka akan semakin cepat hasil respons dari sistem tersebut. Rata-rata waktu yang diperlukan oleh sistem untuk mengirimkan perintah adalah 6,16 detik dari 8 hasil uji coba dengan jarak dari 1 meter hingga 7 kilometer. Kecepatan sistem mendapatkan perintah berdasarkan rata-rata transmisi berupa 49,50 Mbps. Perlu diketahui bahwa sistem aplikasi serta sistem pagar harus mendapatkan jaringan internet untuk menjalankan sistem. Apabila salah satu dari kedua sistem tersebut mengalami kendala, maka proses pembukaan akan menjadi lamban berdasarkan salah satu uji coba kami yang mendapatkan 18,29 detik. Pengujian *Voice Control* dilakukan dengan menyebutkan suatu kata yang akan terdeteksi dari sistem, dan tingkat keberhasilan setelah 6 kali coba yakni 66,67%. Persentase keberhasilan dalam membuka dan menutup *Smart Fence* berada dalam *range* 71,43%, 66,67% dan 75 % , dapat dikategorikan sistem berjalan sesuai dengan ekspektasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. Efendi, "Internet Of Things (IoT) Sistem Pengendalian Lampu Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Mobile," *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, vol. 4, no. 1, 2018, [Online]. Available: <http://ejournal.fikom-unasman.ac.id>.
- [2] S. Arafat, M. Kom, and Kom, "Sistem Pengamanan Pintu Rumah Berbasis Internet of Things (IoT) Dengan ESP8266," Oktober-Desember, 2016.
- [3] J. Gubbi, R. Buyya, S. Marusic, and M. Palaniswami, "Internet of Things (IoT): A Vision, Architectural Elements, and Future Directions." [Online]. Available: www.buyya.com.
- [4] N. Hikmah, A. Suradika, and R. A. Ahmad Gunadi, "Metode Agile Untuk Meningkatkan Kreativitas Guru Melalui Berbagi Pengetahuan (Knowledge Sharing) (Studi Kasus: Sdn Cipulir 03 Kebayoran Lama, Jakarta)," *Instruksional*, vol. 3, no. 1, p. 30, Oct. 2021, doi: 10.24853/instruksional.3.1.30-39.
- [5] D. P. P. R. K. Indra Aditya Fajar1, "Perancangan Smart Home (Smart Room) Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno".
- [6] S. Sawidin et al., "Prosiding The 12 th Industrial Research Workshop and National Seminar Bandung," 2021. [Online]. Available: www.arduino.cc.
- [7] S. Venkatraman, A. Overmars, and M. Thong, "Smart home automation—use cases of a secure and integrated voice-control system," *Systems*, vol. 9, no. 4, Dec. 2021, doi: 10.3390/systems9040077.
- [8] A. Ali, A. Taifour Ali, E. B. M. Eltayeb, and E. Altigani Ahmed Abusail, "Voice Control Based Smart Home Control System Model-free fractional-order sliding mode control for an active vehicle suspension system View project Voice Control Based Smart Home Control System," vol. 6, no. 4, pp. 1-05, 2017, [Online]. Available: www.ijeijournal.com.