

SIMULASI SISTEM KEAMANAN DAN KENDALI GERBANG OTOMATIS PADA PORTAL PERUMAHAN MENGGUNAKAN TEKNOLOGI TANPA KUNCI BERBASIS IOT

Adjie Febriansyah^{1*}, AB Yunanda²

¹Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Indonesia

adjiefebriansyah283@gmail.com^{1*} antonbreva@untag-sby-sby.ac.id²

Received: 28-03-2025

Revised: 03-04-2025

Approved: 30-05-2025

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem keamanan gerbang otomatis berbasis Internet of Things (IoT) dengan teknologi tanpa kunci (keyless) guna meningkatkan kenyamanan dan keamanan penghuni perumahan. Sistem yang dirancang menggunakan Radio Frequency Identification (RFID) untuk autentikasi akses, mikrokontroler ESP32 sebagai pengendali utama, sensor proximity untuk mendeteksi keberadaan pengguna atau kendaraan, serta servo motor untuk mengontrol gerakan gerbang secara otomatis. Selain itu, indikator LED digunakan untuk memberikan informasi status akses secara visual, sementara notifikasi real-time dikirimkan melalui aplikasi Telegram kepada penghuni atau petugas keamanan sebagai bagian dari pengawasan tambahan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini meliputi perancangan perangkat keras, pengembangan perangkat lunak, integrasi sistem, dan pengujian fungsional menggunakan metode blackbox. Pengujian dilakukan dengan skenario autentikasi menggunakan kartu RFID terdaftar maupun tidak terdaftar, serta pemantauan notifikasi real-time. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem berhasil membuka gerbang secara otomatis hanya untuk kartu RFID yang telah terdaftar dalam basis data, meningkatkan tingkat keamanan dengan meminimalkan risiko akses yang tidak sah. Notifikasi real-time yang dikirimkan kepada pengguna memberikan transparansi dan kemudahan pemantauan aktivitas gerbang. Selain itu, sistem ini terbukti efisien dan memberikan kenyamanan bagi penghuni dengan respon yang cepat dan akurat. Penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi dalam menciptakan lingkungan perumahan yang lebih aman, modern, dan berbasis teknologi.

Kata kunci: IoT, sistem keamanan, gerbang otomatis, RFID, keyless, notifikasi Telegram.

PENDAHULUAN

Pintu gerbang perumahan berfungsi sebagai akses utama bagi individu untuk masuk dan keluar dari perumahan. Namun, dengan tingkat keamanan pintu yang semakin rendah di zaman sekarang, hal ini menimbulkan rasa khawatir dan cemas bagi mereka yang tinggal perumahan tersebut. Kekhawatiran ini muncul karena potensi risiko yang dapat terjadi akibat kurangnya perlindungan yang memadai pada pintu (Sari et al., 2023). Dengan demikian, jika sistem perumahan tidak menyediakan keamanan, kemudahan, dan kenyamanan yang cukup bagi penghuninya, aktivitas di lingkungan tersebut akan terganggu. Oleh karena itu, penting untuk memilih metode pelayanan yang tepat dalam sistem perumahan, karena hal ini akan menentukan tingkat keamanan, kemudahan, dan kenyamanan yang dapat diberikan oleh kawasan perumahan tersebut (Fakhrur Rahman et al., 2019).

Oleh karena itu, diperlukan sistem perumahan modern yang dapat memberikan rasa aman bagi penghuninya. Salah satu cara untuk memperoleh data yang akurat mengenai pengunjung yang memasuki area perumahan adalah dengan menggunakan identitas diri. Ini dapat dilakukan dengan memanfaatkan kemajuan mikrokontroler sebagai pengendali sistem sederhana, serta teknologi Radio Frequency Identification (RFID) yang terhubung dengan database di komputer. Selain itu, penggunaan sensor Proximity juga dapat diimplementasikan untuk mengoperasikan palang masuk dan

keluar secara otomatis(Mufida et al., 2020). Namun, diperlukan upaya tambahan untuk mendapatkan informasi secara tepat waktu dengan langkah yang minimal. Oleh karena itu, kami mengembangkan bot Telegram yang dapat menampilkan berita tentang nama, kode, status keluar atau masuk dan waktunya dengan hanya memantau proses tersebut(Parlika et al., 2019). Untuk mengurangi kasus pencurian di perumahan, perlu diimplementasikan inovasi baru dengan memanfaatkan teknologi modern. Peneliti telah menciptakan alat untuk sistem keamanan gerbang rumah berbasis Internet of Things (IoT) yang dapat mengatasi masalah pencurian dan meningkatkan keamanan bagi penghuni perumahan.

Gerbang ini dilengkapi dengan sensor yang mampu mendeteksi potensi bahaya ketika dipaksa buka menggunakan kartu RFID yang tidak sah. Salah satu keuntungan dari alat ini adalah kemampuannya untuk memberikan inovasi baru pada gerbang perumahan yang dapat dikontrol dari dua arah. Sistem ini memungkinkan pengaturan secara keyless oleh petugas keamanan melalui akses admin, serta memberikan hak akses kepada pengguna kartu yang diizinkan untuk masuk dan menutup pintu portal secara otomatis menggunakan sensor Proximity(Widiasari et al., 2022).

METODE PENELITIAN

Dalam menulis penelitian ini, penulis melakukan observasi dengan menggunakan metode pengumpulan data di Perumahan Insani Regency Bangil Tamanan, Desa Oro-Oro Ombokulon, melalui penelitian lapangan dan wawancara. Wawancara dilakukan secara langsung dengan pengguna perumahan tersebut. Hasil dari tanya jawab tersebut menunjukkan bahwa perumahan tersebut masih memiliki tingkat keamanan yang rendah dan terbilang perumahan yang masih baru, dan hanya mengandalkan kunci dan satpam, sehingga sebagian besar pencuri sudah merencanakan untuk menerobos keamanan perumahan tersebut. Penelitian pustaka merupakan teknik pengumpulan data atau informasi ilmiah yang mendukung pembuatan sistem(Octavia et al., 2024). Metode yang digunakan adalah metode pengujian black box, yang bertujuan untuk mengevaluasi fungsionalitas sistem tanpa memeriksa struktur internal atau kode programnya. Proses pengujian dilakukan dengan memberikan beragam input ke dalam sistem dan menganalisis output yang dihasilkan untuk memastikan kesesuaiannya dengan spesifikasi yang telah ditentukan(Zuo et al., 2019).

Alur Penelitian

Penelitian dimulai dengan melakukan kajian literatur untuk mengumpulkan informasi yang relevan dari berbagai sumber tepercaya, termasuk buku, jurnal, dan artikel ilmiah. Tahap berikutnya mencakup analisis kebutuhan serta perakitan perangkat pada project board guna menentukan komponen dan material yang dibutuhkan. Selanjutnya, program sistem dikembangkan berdasarkan kebutuhan yang telah diidentifikasi untuk menjawab permasalahan dalam penelitian ini(Yam, n.d.). Setelah desain dinyatakan layak, sistem operasional diimplementasikan dan diuji untuk mengevaluasi tingkat efektivitasnya. Jika hasil pengujian tidak sesuai dengan standar yang ditetapkan, dilakukan analisis guna mengidentifikasi dan memperbaiki kekurangan yang ada. Ketika hasil pengujian telah memenuhi kriteria yang diharapkan, penelitian dilanjutkan dengan analisis mendalam, yang diakhiri dengan penyusunan kesimpulan serta pemberian rekomendasi untuk penelitian selanjutnya(Khairul Anam et al., n.d.).



Gambar 1. 1 Alur Penelitian

Rancangan Alat Portal

Pada tahapan ini penulis menjelaskan alat dan bahan pembuatan alat irigasi dan rancangan dari alat irigasi. Alat dan bahan dalam pembuatan penelitian ini meliputi Hardware dan Software diantaranya:

- a. HARDWARE
 1. Kabel Jumper (Male to Male & Male to Female)
 2. Reader RFID
 3. Servo
 4. ESP32
 5. Breadboard
 6. Buzzer
 7. Sensor Proximity
 8. Led 3mm
 9. Power
- b. SOFTWARE
 1. MySQL
 2. Telegram
 3. Arduino IDE
 4. Draw.io

Pengumpulan Data

Penulis menggunakan beberapa metode untuk mengumpulkan data, di antaranya:

1. Observasi

Penulis melakukan pengamatan langsung ke Lokasi penelitian yaitu perumahan milik Ibu Binti di daerah Bangil, Pasuruan dan mengambil beberapa dokumentasi sebagai acuan bentuk dari Alat Irigasi yang akan di rancang.



Gambar 1. 2 Gerbang Masuk Perumahan

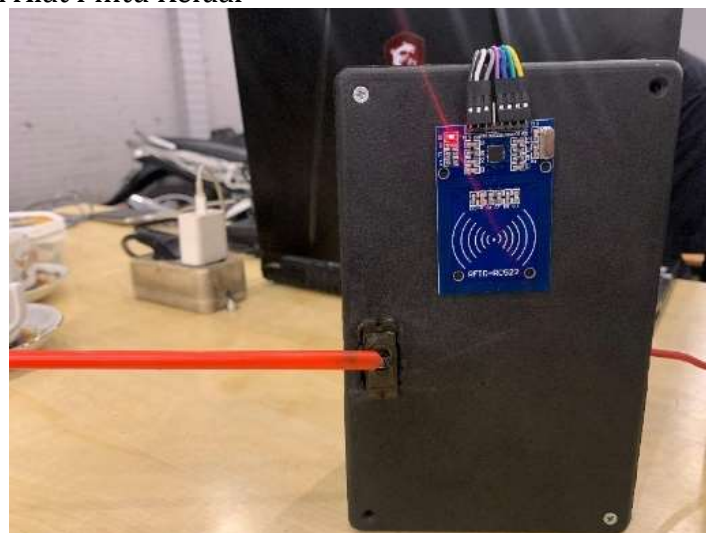
Wawancara

Penulis melakukan wawancara langsung dengan petugas keamanan setempat untuk mendapatkan informasi yang berguna sebagai acuan efektivitas alat yang akan dirancang. Wawancara tersebut mencakup cara kerja alat, bagaimana sensor berfungsi, waktu yang dibutuhkan Telegram untuk mengirim notifikasi serta mengetahui siapa yang masuk dan keluar, dan apakah alat ini dapat meningkatkan tingkat keamanan.

Rancangan Simulasi Alat Gerbang Portal

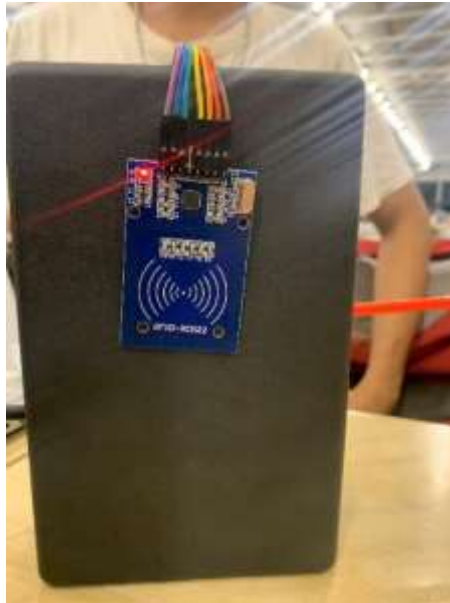
Penulis membuat rancangan dari hasil pengumpulan data yang telah didapat hingga alat simulasi portal perumahan mampu bekerja sesuai apa yang diinginkan. Berikut gambar yang mencangkup alat saya yang terdiri dari Reader Rfid, Servo, Lampu led 3mm, sensor Proximity, Esp32 serta powernya menggunakan adaptor dan kabel usb.

1. Rangkaian Alat Pintu Keluar



Gambar 1. 3 Pintu Keluar

2. Rangkaian Alat Pintu Masuk



Gambar 1. 4 Pintu Masuk

Penulis memastikan seluruh sensor berfungsi seperti yang di inginkan karena sebagai tolak ukur keberhasilan dari alat gerbang portal. Pengujian ini dilakukan pada siang hari dan penulis memastikan tidak adanya bug pada system untuk menjamin kelancaran pada alat yang dibuat/dirancang.

3. API

Representational State Transfer (REST) adalah arsitektur perangkat lunak untuk mendistribusikan layanan web melalui protokol HTTP. REST API memungkinkan komunikasi antara klien dan server dengan perintah seperti GET, PUT, POST, dan DELETE untuk mengelola data. API berfungsi sebagai perantara untuk bertukar informasi antara perangkat lunak, mengurangi kebutuhan perangkat keras tambahan dan mempercepat integrasi. RESTful API populer karena efisien dalam penggunaan bandwidth, cocok untuk aplikasi internet, dan banyak digunakan dalam pengembangan aplikasi mobile, website terdistribusi, IoT, serta layanan cloud dan media sosial.

4. PHP

PHP (PHP Hypertext Preprocessor) adalah bahasa pemrograman server-side open source yang populer untuk membangun aplikasi web dinamis, dengan integrasi API dan MySQL untuk mengelola data secara terstruktur dan mendukung berbagai protokol seperti JSON dan XML.

5. MySQL

MySQL adalah sistem manajemen basis data relasional open source yang populer, stabil, dan fleksibel, banyak digunakan untuk aplikasi web dan pengelolaan data dengan dukungan komunitas luas. Dimana saya menggunakan MySQL untuk mengatur database.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penulis melakukan Pengembangan Model dengan membuat model simulasi yang detail sebagai acuan untuk memprediksi kinerja sistem (Faradibah & Suryani, 2019). Penulis juga membangun sebuah rancangan sistem kendali gerbang otomatis pada portal perumahan menggunakan teknologi tanpa kunci berbasis

IoT. Sistem ini akan dilengkapi dengan sensor pendeteksi keberadaan kendaraan dan alat pengontrol seperti motor penggerak yang bekerja secara otomatis. Penulis juga membuat gambaran tentang pengoperasian gerbang yang akan mencakup semua aspek teknis seperti waktu respon dan tingkat keamanan sistem. Metode ini akan berpusat pada output dari simulasi alat yang telah dirancang.

Identifikasi Kebutuhan

Langkah pertama adalah melakukan observasi terhadap lingkungan yang relevan. Dengan memerhatikan penggunaan sistem keamanan gerbang yang ada saat ini serta interaksi pengguna dengan gerbang tersebut, peneliti dapat memperoleh pemahaman langsung mengenai tantangan yang dihadapi oleh pengguna dan kebutuhan spesifik yang perlu dipenuhi oleh prototipe yang akan dikembangkan (Ilham et al., 2024).

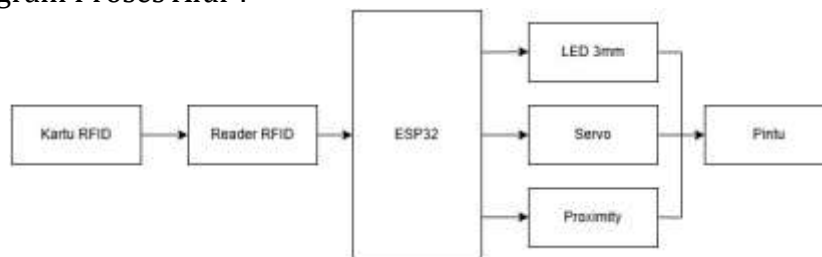
Bahan bahannya sendiri terdiri dari:

1. RFID memiliki keamanan tinggi karena sulit (Muzakir et al., n.d.). Modul RC522, yang beroperasi pada 13.56 MHz, digunakan untuk membaca dan menulis data pada tag RFID. Modul ini diterapkan dalam kontrol akses, pembayaran nirkontak, dan pelacakan aset, serta mampu membaca beberapa tag sekaligus. Ukurannya kecil dan daya rendah, ideal untuk aplikasi portabel.
2. Servo Motor MG90S menggerakkan gerbang otomatis dengan kontrol akurat menggunakan PWM, dikendalikan oleh modul RFID ESP32. Sistem ini hanya memungkinkan akses bagi pengguna sah, meningkatkan keamanan dan kenyamanan.
3. Adaptor daya 5 volt dalam penelitian ini berfungsi sebagai bagian dari catu daya yang mengubah tegangan arus AC dari sumber PLN menjadi tegangan arus DC stabil, yang dibutuhkan oleh komponen elektronik seperti sensor dan perangkat lainnya yang memerlukan 5V DC (Bosowa et al., 2021).
4. ESP32 adalah mikrokomputer kecil yang sering digunakan dalam proyek elektronik dan IoT. Dilengkapi dengan dua prosesor, ESP32 mampu menjalankan beberapa tugas sekaligus. Keunggulan utamanya adalah Wi-Fi dan Bluetooth bawaan, memungkinkan koneksi nirkabel tanpa perangkat tambahan. ESP32 biasa digunakan untuk mendeteksi kehadiran tamu atau pengguna dan aplikasi sensor seperti suhu dan kelembaban (Prafanto et al., 2021). Dengan fleksibilitasnya, ESP32 menjadi pilihan utama dalam pengembangan IoT dan elektronik.
5. Breadboard adalah alat penting untuk merancang rangkaian elektronik, memungkinkan pemasangan komponen tanpa solder. Ini memudahkan perakitan, pembongkaran, dan eksperimen rangkaian dengan menghemat waktu serta mengurangi risiko kerusakan komponen (Nusyirwan et al., 2019).
6. Dalam simulasi portal perumahan berbasis IoT, buzzer memberikan tanda suara saat ada aktivitas, seperti kendaraan masuk atau perintah buka dan tutup. Ini membantu penghuni dan petugas keamanan memantau akses dan merespons ancaman secara cepat, meningkatkan sistem keamanan otomatis (Trianto et al., n.d.).
7. Sensor proximity mendeteksi objek logam tanpa kontak fisik, menggunakan komponen solid-state yang tahan terhadap getaran dan bahan kimia. Sensor ini bekerja berdasarkan perubahan medan frekuensi

- tinggi dan memiliki jarak deteksi antara 5-20 mm, tergantung tipe. Tegangan kerjanya antara 10-30 Vdc atau 100-200 Vac(Negeri Bali, n.d.).
8. Lampu LED 3mm adalah lampu kecil yang hemat energi, sering digunakan sebagai indikator pada perangkat elektronik seperti remote dan mainan.
 9. Telegram adalah aplikasi berbagi pesan yang berbasis cloud. Keamanan dan fokus menjadi fokus utamanya. Didesain untuk mandioca sarana yang nyaman bagi pengguna dalam bertukar pesan teks, audio, video, gambar, dan stiker(Wikantama & Puspitasari, 2023).

Hasil

Blok Diagram Proses Alur :



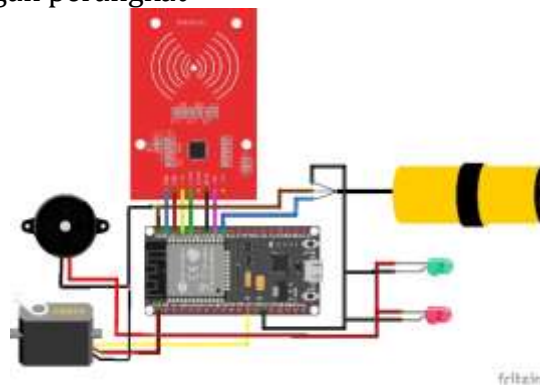
Gambar 1. 5 Blok Diagram

Sistem keamanan ini menggunakan kartu RFID dan Reader untuk mempermudah akses penghuni. Data kartu diverifikasi oleh ESP32 dengan database, dan jika valid, servo membuka gerbang serta LED menyala sebagai indikator. Sensor proximity memastikan tidak ada hambatan saat gerbang terbuka. Sistem ini dirancang otomatis untuk keamanan dan kenyamanan tanpa kerumitan.

1. Pengembangan Prototype (Membangun Prototype)

Pada tahap ini, fokus utama adalah mengembangkan model yang menggambarkan fitur-fitur utama atau alur kerja dasar dari sistem keamanan pintu yang dirancang(Wayan et al., 2023).

- a. Skema perancangan perangkat



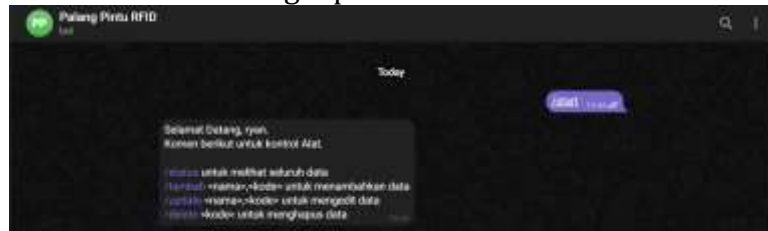
Gambar 1. 6 Rangkaian Keseluruhan Alat Gerbang Portal Otomatis

Pada Gambar 1.3, semua komponen terhubung ke ESP32. RFID Reader membaca kartu RFID, servo mengendalikan gerbang, dan sensor proximity mendeteksi objek di dekat gerbang. Lampu LED menyala sebagai indikator(Dwilestari et al., n.d.). Semua komponen mendapatkan daya dari ESP32 yang terhubung ke sumber daya eksternal. Ketika kartu valid dibaca, gerbang terbuka, lampu LED menyala, dan sensor memastikan tidak ada hambatan. Blok diagram menggambarkan hubungan antar komponen dalam sistem.

2. Notifikasi Telegram

1. /status = untuk melihat seluruh data

2. /tambah = <nama>,<kode> untuk menambahkan data
3. /update = <nama>,<kode> untuk mengedit data
4. /delete = <kode> untuk menghapus data



Gambar 1. 7 /Start

Pada Menu /start Bot telegram akan menampilkan keseluruhan fitur menu dari alat yang dibuat pengguna dapat melakukan pengecekan kondisi. Dari fitur tersebut terdapat beberapa fitur menu yang lain diantaranya:

1. /status

Pada menu ini user diberi tampilan pada hasil tangkapan kartu RFID seperti pada gambar berikut ini:

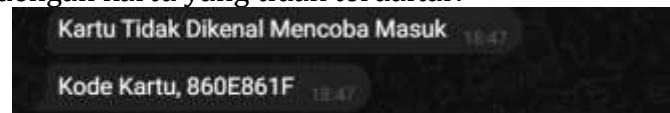


Gambar 1. 8 /Status

Gambar 1.4 menunjukkan tampilan bot Telegram bernama "Palang Pintu RFID" yang memberikan daftar data pengguna berdasarkan perintah /status. Data tersebut mencakup ID unik, nama pengguna, kode unik, waktu data dibuat, dan status pengguna, apakah mereka sedang "masuk" atau "keluar". Informasi ini digunakan untuk memantau aktivitas pengguna dalam sistem berbasis RFID.

- a. Kartu tidak terdaftar

Pada tampilan di bawah ini akan menampilkan kartu yang mencoba masuk atau keluar dengan kartu yang tidak terdaftar.

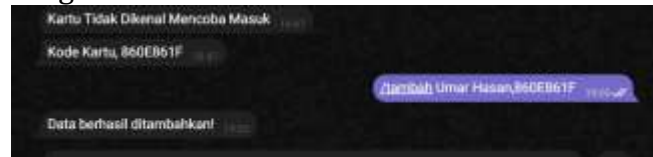


Gambar 1. 9 Kartu Tidak Dikenal

Tampilan gambar 1.5 ini menunjukkan informasi terkait penggunaan kartu yang mencoba untuk masuk atau keluar dari sistem, namun kartu tersebut tidak terdaftar dalam database. Hal ini memungkinkan sistem untuk mendeteksi dan mencatat aktivitas penggunaan kartu yang tidak sah, sehingga dapat meningkatkan keamanan dan memastikan hanya kartu yang terdaftar yang dapat mengakses area tertentu.

2. /tambah

Pada menu user /tambah ini akan menambahkan data kedalam kartu yang belum terdaftar seperti gambar di bawah ini:



Gambar 1. 10 /tambah

Tampilan gambar 1.6 diatas ini menunjukkan proses penambahan data kartu RFID ke dalam sistem. Kartu yang baru akan didaftarkan dengan memasukkan informasi seperti nama, kode kartu, sehingga kartu tersebut dapat digunakan untuk mengakses sistem secara resmi.

3. /update

Tampilan di bawah ini menunjukkan fitur /update yang digunakan untuk memperbarui atau mengedit nama kartu yang terdaftar dalam sistem RFID, memastikan data kartu tetap akurat dan sesuai nama pengguna.



Gambar 1. 11 /update

Gambar 1.7 menunjukkan fitur /update, yang digunakan untuk memperbarui atau mengedit nama kartu yang telah terdaftar dan terverifikasi dalam sistem RFID. Fitur ini memungkinkan pengguna untuk melakukan penyesuaian data kartu, sehingga informasi yang tercatat tetap akurat dan relevan dengan kebutuhan yang berkembang. Pengguna dapat mengubah nama kartu yang telah terdaftar, memastikan bahwa data dalam sistem tetap terbaru dan mencerminkan identitas atau informasi yang benar.

Hasil Notifikasi dari Bot Telegram saat kartu RFID di tempelkan sebagai berikut:



Gambar 1. 12 Bot Telegram

Gambar di atas menunjukkan log aktivitas dari sistem palang pintu RFID (Radio Frequency Identification) yang mencatat siapa saja yang menggunakan

akses pintu pada waktu tertentu(Wijayanto, n.d.). Nama Ananta Oktavian tercatat masuk pada 2025-01-08 pukul 12:23:40 dan keluar pada 2025-01-08 pukul 12:24:01, sedangkan nama Adjie Febriansyah tercatat masuk pada 2025-01-08 pukul 12:24:17 dan keluar pada 2025-01-08 pukul 12:24:28. Log ini juga menunjukkan bahwa kartu yang sudah digunakan untuk "masuk" tidak bisa digunakan lagi untuk "masuk" sebelum keluar terlebih dahulu, sehingga sistem memastikan setiap akses tercatat rapi, mencegah penyalahgunaan kartu, dan meningkatkan keamanan pada akses pintu.

Pada gambar di bawah menampilkan perintah menghapus data di kartu yang sudah terdaftar.



Gambar 1. 13 Perintah Delete

Pada gambar 1.9 ditampilkan perintah untuk menghapus data kartu yang sudah terdaftar dalam sistem. Fitur ini memungkinkan pengguna untuk menghapus informasi kartu yang tidak lagi diperlukan atau yang perlu diperbarui, sehingga menjaga keakuratan dan kebersihan data dalam sistem. Dengan adanya fitur ini, admin dapat dengan mudah mengelola daftar kartu yang terdaftar, memastikan hanya kartu yang valid dan masih aktif yang ada dalam sistem, serta mencegah penggunaan kartu yang sudah tidak berlaku lagi. Selain itu, fitur ini juga memudahkan pembaruan data kartu jika ada perubahan pada informasi pengguna, seperti perubahan nama, yang pada akhirnya meningkatkan keamanan dan efisiensi pengelolaan akses di sistem.

Gambar di bawah ini menampilkan status data yang belum terhapus.



Gambar 1. 14 Status data belum terhapus

Contoh Gambar di bawah ini selanjutnya menampilkan daya yang sudah terhapus.



Gambar 1. 15 Status Data sudah terhapus

Pada Gambar 1.10 dan Gambar 1.11, diperlihatkan perintah untuk menghapus data kartu yang terdaftar dalam sistem. Fitur ini membantu menjaga keakuratan dan kebersihan data dengan menghapus informasi yang tidak diperlukan atau sudah tidak digunakan. Dengan adanya fitur penghapusan ini, admin dapat mengelola daftar kartu secara efisien, memastikan hanya kartu yang aktif dan valid yang terdaftar dalam sistem. Selain itu, fitur ini juga berfungsi untuk mengurangi risiko akses yang tidak sah, karena menghapus data kartu yang sudah tidak berlaku atau digunakan akan mencegah penyalahgunaan. Pembaruan data yang mudah dan cepat ini meningkatkan pengelolaan sistem secara keseluruhan dan menjaga agar sistem tetap aman dan terorganisir dengan baik. Berikut adalah tampilan database.

	id	is_admin	nama	kode	created_at	updated_at	status
<input type="checkbox"/>	10	1	Adjo Fetransyah	540A3004	2024-12-22 18:32:11	2024-12-30 16:18:41	keluar
<input type="checkbox"/>	11	0	Adjo Fetransyah	F942FB15	2024-12-23 22:07:18	2024-12-23 22:07:18	keluar
<input type="checkbox"/>	14	0	Ananta Oktavian	F4023004	2024-12-30 16:42:27	2024-12-30 16:42:27	keluar
<input type="checkbox"/>	15	0	Kiaurum Hakimotaman	B80A01F	2024-12-30 18:05:58	2024-12-30 18:05:58	keluar
<input type="checkbox"/>	17	0	Umar Hasan	B00E801F	2024-12-30 20:04:40	2024-12-30 20:04:40	masuk

Gambar 1. 16 DataBase

PEMBAHASAN

Sistem keamanan dan kendali gerbang otomatis berbasis IoT dirancang untuk mempermudah akses penghuni perumahan sekaligus meningkatkan keamanan. Dengan memanfaatkan RFID untuk autentikasi, ESP32 sebagai mikrokontroler, dan sensor proximity untuk mendeteksi kendaraan, sistem ini memastikan hanya kartu yang terdaftar yang dapat membuka gerbang. Pengguna cukup mendekatkan kartu RFID untuk membuka gerbang secara otomatis, sementara notifikasi dikirimkan melalui Telegram untuk memantau aktivitas secara real-time. Sistem ini tidak hanya efisien tetapi juga memberikan kenyamanan serta rasa aman bagi penghuni.

a. Hasil Pengujian Black Box

Tabel di bawah ini adalah hasil uji sensor RFID:

Tabel 1 Langkah-langkah pengujian yang dilakukan untuk mengevaluasi sistem.

No	Skenario Pengujian	Langkah Uji	Ekspektasi Hasil	Hasil Pengujian	Status
1	Pembacaan kartu RFID valid	Tempelkan kartu RFID yang valid ke pembaca RFID	Gerbang terbuka	Gerbang terbuka dan auto Tutup kembali	Valid
2	Pembacaan kartu RFID tidak terdaftar	Tempelkan kartu RFID yang tidak terdaftar	Gerbang tetap tertutup	Gerbang tetap tertutup	Valid
3	Pembacaan kartu RFID dari jarak	Tempelkan kartu RFID valid dari jarak lebih jauh	Tidak ada reaksi	Tidak ada reaksi	Valid

	jauh	dari jangkauan optimal			
4	Respon sistem terhadap kartu RFID tidak valid	Tempelkan kartu RFID yang rusak atau tidak terbaca	-Gerbang tetap tertutup	Gerbang tetap tertutup	Valid
5	Verifikasi pembacaan kartu RFID sesuai desain	Lakukan uji pembacaan kartu RFID dengan berbagai kartu yang sudah dan belum terdaftar	-Hanya kartu yang terdaftar yang dapat membuka gerbang	Tidak ada reaksi	Valid

Tabel 2 hasil uji motor servo:

No	Skenario Pengujian	Langkah Uji	Ekspektasi Hasil	Hasil Pengujian	Status
1	Validasi pengoperasian servo motor	Tempelkan kartu RFID valid dan amati gerakan servo	-Servo berfungsi untuk membuka gerbang saat kartu valid dan menutup setelahnya	Servo membuka gerbang dan menutup setelah akses valid	Valid

Tabel 3 hasil uji sensor proximity:

No	Skenario Pengujian	Langkah Uji	Ekspektasi Hasil	Hasil Pengujian	Status
1	Pembaca sensor Proximity	Mendeteksi kendaraan pada jarak tertentu	Memastikan sensor mendeteksi dengan akurat	Sensor bekerja setelah pengendara melewati sensor tersebut	Valid

Selanjutnya 4 menguji hasil lampu led 3mm:

No	Skenario Pengujian	Langkah Uji	Ekspektasi Hasil	Hasil Pengujian	Status
1	Menguji nyala lampu LED 3mm	- Mendeteksi kendaraan masuk/keluar - Mendeteksi Kartu tidak terdaftar	Memastikan sensor mendeteksi dengan akurat	Sensor bekerja setelah kartu di tempelkan pada reader RFID	Valid

Semua pengujian dalam tabel ini menunjukkan hasil yang sesuai harapan, sehingga sistem RFID dinyatakan bekerja dengan baik.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem keamanan gerbang perumahan berbasis Internet of Things (IoT) dengan penggunaan teknologi RFID, ESP32, dan sensor Proximity dapat meningkatkan tingkat keamanan, kenyamanan, dan efisiensi akses di kawasan perumahan. Penggunaan RFID sebagai metode autentikasi untuk memverifikasi kartu pengguna terbukti efektif dalam mengontrol akses, di mana hanya kartu yang terdaftar yang dapat membuka gerbang. Sistem ini juga dilengkapi dengan sensor Proximity yang mendeteksi kendaraan secara otomatis, meningkatkan kenyamanan pengguna dengan membuka dan menutup gerbang tanpa interaksi fisik. Selain itu, sistem ini dapat memberikan notifikasi secara real-time melalui aplikasi Telegram, yang memungkinkan penghuni dan petugas keamanan untuk memantau aktivitas gerbang dengan mudah, sehingga menambah tingkat kewaspadaan dan keamanan di lingkungan perumahan. Pengujian yang dilakukan menunjukkan bahwa sistem bekerja sesuai dengan harapan, dengan respon yang cepat dan akurat baik pada pembacaan kartu RFID maupun pengoperasian motor servo, sensor Proximity, serta lampu LED. Secara keseluruhan, sistem ini menawarkan solusi yang efektif dalam menjaga keamanan perumahan dengan meningkatkan kontrol akses dan meminimalkan potensi risiko pencurian atau

akses yang tidak sah. Dengan kemajuan teknologi ini, diharapkan sistem serupa dapat diterapkan pada berbagai perumahan lain untuk menciptakan lingkungan yang lebih aman dan nyaman bagi penghuninya.

DAFTAR PUSTAKA

- Bosowa, P., Muhammad, U., Mansur, A., Aditya Bachri Maulana, M., Studi Teknik Listrik, P., & Bosowa Jl Kapasa Raya, P. (2021). Rancang Bangun Power Supply Adjustable Current pada Sistem Pendingin Berbasis Termoelektrik. *Journal Of Electrical Engginering (Joule)*, 2(2).
- Dwilestari, C., Purna Irawan, A., & Agus Halim, dan. (n.d.). *PERANCANGAN SISTEM PALANG PINTU OTOMATIS TERPILIH BERBASIS RFID*.
- Fakhrur Rahman, M., Ferdianto, S., & Elektro Fakultas Teknik Universitas Nurul Jadid Karanganyar Paiton Probolinggo, T. (2019). Prototipe Palang Pintu Parkir Otomatis dan Informasi Parkir Kendaraan Roda Empat di Pondok Pesantren Nurul Jadid dengan Sensor Infra Red Berbasis Mikrokontroler. *18 JEECOM*, 1(1).
- Faradibah, A., & Suryani, E. (2019). PENGEMBANGAN MODEL SIMULASI SISTEM DINAMIK UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI SISTEM OPERASIONAL TRANSPORTASI. *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 11(1), 67–76. <https://doi.org/10.33096/ilkom.v11i1.413.67-76>
- Ilham, A., Mashudi, A., & Prihanto, A. (2024). Rancang Bangun Sistem Keamanan Pintu Menggunakan Metode Two-Factor Authentication. *Journal of Informatics and Computer Science*, 06.
- Khairul Anam, A., Delsi Samsumar, L., Akbar, A., Nasirudin Karim, M., Studi Teknologi Informasi, P., Utm, F., Akutansi, K., Vokasi UTM, F., Komputer, T., & Utm, F. (n.d.). *Jurnal Rekayasa Sistem Informasi dan Teknologi Volume 2, No 1-Agustus 2024 e-ISSN : 3025-888X PENGEMBANGAN PROTOTIPE SISTEM KEAMANAN PINTU MENGGUNAKAN SENSOR SENTUH DAN VERIFIKASI PASSWORD BERBASIS IOT*.
- Mufida, E., Septian Anwar, R., & Gunawam, I. (2020). Rancangan Palang Pintu Otomatis Pada Apartemen Dengan Akses e-KTP Berbasis Arduino. In *Sains Teknik Elektro* (Vol. 1, Issue 2). <http://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/insantek52>
- Muzakir, U., Ginting, R., & Munadi, R. (n.d.). Universitas Bina Bangsa Getsempena. *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, 7(2).
- Negeri Bali, P. (n.d.). *Otomatisasi Dalam Pandemi Dengan Sensor Proximity*.
- Nusyirwan, D., Fahrudin, M., & Putra Perdana, P. P. (2019). Perancangan Purwarupa Pengatur Suhu Otomatis pada Inkubator Penetasan Telur Ayam Menggunakan Arduino Uno dan Sensor Suhu IC LM 35. *JAST: Jurnal Aplikasi Sains Dan Teknologi*, 3(1), 60. <https://doi.org/10.33366/jast.v3i1.1315>
- Octavia, E., Dijaya, R., Eviyanti, A., & Azizah, N. L. (2024). Rancangan Bangun Sistem Keamanan Rumah Kost Berbasis IoT dengan ESP32-Cam. *Indonesian Journal of Applied Technology*, 1(3), 16. <https://doi.org/10.47134/ijat.v1i3.3073>
- Parlika, R., Pratama, A., Pembangunan, U., Veteran, N. ", Jawa, ", Jalan, T., Rungkut, R., Gunung, M., & Surabaya, A. (2019). *APLIKASI PENAMPIL BERITA REALTIME BERBASIS BOT TELEGRAM MENGGUNAKAN API WEB (APBR VERSI 1.0)*. <https://www>.
- Prafanto, A., Budiman, E., Widagdo, P. P., Mahendra Putra, G., Wardhana, R., & Mulawarman, U. (2021). PENDETEKSI KEHADIRAN MENGGUNAKAN ESP32 UNTUK SISTEM PENGUNCI PINTU OTOMATIS. *Jurnal Teknologi Terapan* |, 7(1).
- Sari, I. P., Hazidar, A. H., Basri, M., Ramadhani, F., & Manurung, A. A. (2023). Penerapan Palang Pintu Otomatis Jarak Jauh Berbasis RFID di Perumahan. *Blend Sains Jurnal Teknik*, 2(1), 16–25. <https://doi.org/10.56211/blendsains.v2i1.246>
- Trianto, R., Luqman, S., & Surabaya, A.-H. (n.d.). *Buzzer Sebagai Komunikator Politik*.
- Wayan, I., Saputra, A. E., Kadek, I., Arta, J., Kom, S., Kom, M., Luh, N., Ambaradewi, G., & Tp, S. (2023). RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN PINTU LABORATORIUM KOMPUTER DENGAN FINGERPRINT BERBASIS MIKROKONTROLER (ARDUINO UNO). *Jurnal Manajemen Dan Teknologi Informasi*

- (*JMTI*), 13(2), 10–23. <https://doi.org/10.59819>
- Widiasari, C., Abram Sianipar, P., & Diono, M. (2022). Sistem Kontrol Otomatis Pagar Rumah Berbasis Internet of Things (IoT). *Jurnal Elektro Dan Mesin Terapan*, 8(2), 162–174. <https://doi.org/10.35143/elementer.v8i2.5748>
- Wijayanto, A. (n.d.). *Pengembangan Kunci Pintu Otomatis Menggunakan RFID, Keypad, dan Smartphone*. <https://journal.mediapublikasi.id/index.php/logic>
- Wikantama, P. T., & Puspitasari, R. (2023). Perancangan Perangkat Pengukur Ketinggian Banjir dengan ESP32 dan Telegram Berbasis IoT. *Elektriase: Jurnal Sains Dan Teknologi Elektro*, 13(02), 107–114. <https://doi.org/10.47709/elektriase.v13i02.3108>
- Yam, J. H. (n.d.). *Kajian Penelitian: Tinjauan Literatur Sebagai Metode Penelitian*.
- Zuo, X., Yang, X., Dou, Z., & Wen, J. R. (2019). RUCIR at TREC 2019: Conversational Assistance Track. *28th Text REtrieval Conference, TREC 2019 - Proceedings*. <https://doi.org/10.1145/1122445.1122456>