

PROTOTYPE SMART DOOR LOCK BERBASIS INTERNET OF THINGS (STUDI KASUS LAB KOMPUTER POLITEKNIK TEDC BANDUNG)

Muhammad Andry Juniawan, Aris Haris Rismayana

Teknik Komputer, Politeknik TEDC Bandung

Jl. Pesantren KM.2, Cimahi, Jawa Barat.

m.andry.juniawan@gmail.com

ABSTRAK

Berdasarkan observasi di laboratorium komputer Politeknik TEDC Bandung, diketahui bahwa keamanan pintu di laboratorium komputer masih menggunakan sistem kunci manual. Pintu dapat dibuka dengan menggunakan kunci yang diambil melalui penjaga ruangan. Kendala yang muncul apabila pengelola atau penjaga ruangan tidak sedang di ruang jaga, maka dosen atau mahasiswa tidak dapat menggunakan ruangan untuk belajar, hak masuk dan juga waktu akses tidak dibatasi. Tujuan penelitian ini untuk merancang dan mengimplementasikan Prototipe *Smart Door Lock* berbasis *Internet of Things*. Metode penelitian yang digunakan adalah *User Centered Design* (UCD) yaitu sebuah pendekatan pengembangan sistem interaktif yang fokus untuk membuat sebuah sistem berguna. Prototipe smart door lock berbasis *Internet of Things* ini berhasil dirancang dan diimplementasikan, alat ini dapat terintegrasi dengan jadwal akses pengguna laboratorium komputer, serta berfungsi sesuai rencana, memungkinkan kontrol akses yang efektif melalui kartu RFID dan penambahan data melalui aplikasi. Meskipun meningkatkan efisiensi dan keamanan, sistem ini menghadapi tantangan stabilitas jaringan internet. Ketergantungan pada koneksi internet yang stabil menjadi perhatian untuk pengembangan lebih lanjut. Disarankan untuk mengintegrasikan prototipe ini dengan sistem keamanan lain seperti CCTV serta meningkatkan Stabilitas dan keamanan data untuk aplikasi yang lebih luas.

Kata kunci : *Smart Door Lock, Internet of Things (IoT), NodeMCU ESP8266*

1. PENDAHULUAN

Internet of Things (IoT) adalah konsep yang menghubungkan benda-benda fisik dengan internet. Benda-benda fisik tersebut kemudian dapat saling berkomunikasi dan bertukar data. Data yang diperoleh dari benda-benda fisik tersebut dapat digunakan untuk meningkatkan efisiensi, efektivitas, dan kenyamanan dalam kehidupan manusia. IoT dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan, seperti yang diterapkan pada *Smart Lock Door*.

Smart door lock atau kunci pintu pintar merupakan sistem keamanan pintu dengan akses perangkat elektronik seperti ponsel, tablet, atau komputer yang terhubung dengan internet. Kunci pintu pintar ini memudahkan pengguna dalam membuka dan mengunci pintu rumah sehingga tidak harus menggunakan kunci fisik.

Keamanan pintu di laboratorium komputer Politeknik TEDC Bandung masih menggunakan sistem kunci manual. Pintu dapat dibuka dengan menggunakan kunci yang diambil melalui penjaga ruangan. Kendala yang muncul apabila pengelola atau penjaga ruangan tidak sedang di ruang jaga, maka dosen atau mahasiswa tidak dapat menggunakan ruangan untuk belajar. Disamping itu, hak masuk dan juga waktu akses tidak dibatasi, sehingga siapapun dan kapanpun pengguna dapat memasuki ruangan.

Internet of Things dimanfaatkan sebagai kontrol mikrokontroler. Dengan *Smart Door Lock* berbasis Internet of Things (IoT), pengguna bisa membuka pintu tanpa memanfaatkan kunci manual, hanya memerlukan akses dengan scan RFID card pada RFID

yang sudah tersedia dengan *database* yang disimpan melalui HeidiSQL.

Berdasarkan alasan di atas, maka dari itu penulis merancang dan membuat prototipe kunci pintu pintar berbasis *Internet of Things* atau (IoT).

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. *Smart Door Lock*

Smart door lock merupakan sebuah kunci pintu yang bisa dioperasikan menggunakan cara yang berbeda. Pengoperasiannya bisa dilakukan dengan memakai password, sidik jari, komunikasi Bluetooth, ketukan bahkan juga dapat dioperasikan dengan memakai jaringan internet. Kegunaan utama dari smart door lock yaitu untuk membatasi orang yang dapat mengakses pintu sehingga hanya sebagian orang yang mendapat izin untuk mengakses pintu[1]

2.2. *Internet Of Things*

Internet of Things (IoT) merupakan jaringan perangkat yang saling terhubung dan bisa berkomunikasi melalui internet. Perangkat ini dilengkapi sensor yang memungkinkan mereka mengumpulkan data dan melakukan tindakan tertentu [2]

2.3. *NodeMCU ESP8266*

NodeMCU merupakan *platform Internet of Things* (IoT) yang bisa diakses secara *open source*. Terdiri dari *System On Chip* ESP8266 dari ESP8266 yang dibuat oleh *Espressif System* dengan *firmware* memakai bahasa pemrograman *scripting Lua*. Kata *NodeMCU* biasanya merujuk kepada *firmware*

dibandingkan dengan perangkat keras *development kit* [3]



Gambar 1. NodeMCU ESP8266

2.4. RFID

Radio Frequency and Identification (RFID) merupakan teknologi yang memakai gelombang radio agar dapat melakukan identifikasi terhadap orang atau objek dengan tag secara langsung. Adapun teknologi tersebut memungkinkan untuk pengumpulan data secara langsung tentang produk, lokasi, waktu, atau transaksi yang lebih singkat dan praktis [4]



Gambar 2. RFID

2.5. Modul Relay

Relay merupakan saklar elektrik yang memakai elektromagnet untuk mengalihkan saklar dari posisi *off* ke posisi *on*. *Relay* meliputi dua komponen utama yaitu coil (elektromagnet) dan komponen mekanis yakni sistem kontak saklar/switch [5]



Gambar 3. Modul Relay

2.6. Solenoid Door Lock

Solenoid door lock adalah kunci pintu elektronik yang bekerja dengan listrik. Kunci ini bisa diatur dalam dua kondisi: terbuka (NO) atau tertutup (NC) dengan bantuan tegangan 12 Volt. Untuk mengontrol buka-tutupnya, solenoid door lock perlu dihubungkan ke sistem kontrol yang menggunakan mikrokontroler. Relay dalam sistem ini berfungsi sebagai saklar yang menyalakan atau mematikan aliran listrik ke solenoid sesuai perintah dari mikrokontroler [6]



Gambar 4. Solenoid Door Lock

2.7. App Inventor

App Inventor adalah aplikasi online yang sekarang dikelola oleh *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) serta dikembangkan oleh Google. Tool pada *App Inventor* memberikan kemudahan pada pengguna pemula untuk membuat program serta menciptakan aplikasi perangkat lunak terutama bagi sistem yang berbasis Android. Tool ini lebih mudah digunakan karena berbasis *visual block programming* [7]



Gambar 5. App Inventor

2.8. HeidiSQL

HeidiSQL adalah *software* manajemen basis data yang gratis dan *open-source*, yang dibuat untuk memudahkan pengembang dalam mengelola server MySQL, Microsoft SQL Server, serta PostgreSQL. Melalui HeidiSQL, pengguna bisa melihat dan mengedit data, membuat dan mengelola tabel, prosedur, pemicu, serta mengatur jadwal acara. Selain itu, *software* ini memungkinkan ekspor data dan struktur basis data ke berbagai format seperti file SQL atau langsung ke server lain, menjadikannya alat yang sangat berguna dan serbaguna bagi pengembang web dan *administrator database* [8]



Gambar 6. HeidiSQL

2.9. Penelitian Terkait

Terdapat beberapa penelitian yang telah dilakukan oleh banyak peneliti yang berkaitan dengan latar belakang masalah penelitian dan tugas akhir ini, seperti yang dijelaskan di bawah ini:

- Penelitian yang dilakukan oleh Nelly Khairani Daulay, dan M Nur Alamsyah dari Universitas Bina Insan Lubuklinggau pada tahun (2019) yang berjudul "Monitoring Sistem Keamanan Pintu Menggunakan RFID dan Fingerprint Berbasis Web dan Database". Penelitian ini membahas tentang

- sistem monitoring keamanan pintu menggunakan sensor kartu RFID dan sidik jari yang dengan basis website dan menggunakan database sehingga pintu hanya dapat dibuka oleh mereka yang datanya telah terdaftar, serta ketika pintu dibuka dan dikunci maka data akan tercantum di database pada *website* [9].
- Penelitian yang dilakukan oleh Mariza Wijayanti dari Universitas Gunadarma pada tahun (2022) yang berjudul “Prototype Smart Home Dengan Nodemcu Esp8266 Berbasis IoT”. Penelitian ini membahas tentang perancangan prototipe pengendali peralatan elektronik dan pemantauannya dari jarak jauh dengan memanfaatkan akses pada NodeMCU dan aplikasi blynk pada android [10].
 - Penelitian yang dilakukan oleh Nano Sudin, Ilham Djufri, dan M Kasyif G Umar dari Akademi Ilmu Komputer Ternate pada tahun (2020) yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Pengontrol Lampu Rumah Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno Menggunakan Smartphone”. Penelitian ini membahas tentang pembuatan alat pengontrol lampu rumah dengan akses android menggunakan aplikasi App Inventor, sehingga lampu dapat dinyalakan dan dimatikan dengan menggunakan aplikasi tanpa menggunakan saklar manual [11].

3. METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian pada tugas akhir yang menggunakan *User Centered Design* (UCD) adalah sebuah pendekatan pengembangan sistem interaktif yang secara khusus fokus untuk membuat sebuah sistem berguna. Tujuan utama dari UCD yaitu menciptakan produk atau sistem yang memenuhi harapan, kebutuhan, dan preferensi pengguna dengan sebaik-baiknya. Saat UCD diarahkan pada pembuatan prototipe artinya pendekatan ini digunakan untuk merancang dan mengembangkan prototipe produk atau sistem yang menggambarkan fitur dan fungsi yang diinginkan. Dalam proses *User Centered Design* (UCD) terdapat 4 tahapan yaitu:

- Specify the context of use*
Mengidentifikasi konteks penggunaan alat dengan melakukan pengumpulan informasi yang bersangkutan dengan masalah yang ada pada penelitian yang berupa referensi, artikel maupun e-journal. Pengumpulan data juga dapat dilakukan dengan melakukan observasi melalui pengamatan terhadap peristiwa atau permasalahan yang diamati pada objek penelitian secara langsung.
- Specify User and Organizational Requirements*
Mengidentifikasi kebutuhan fungsional yang diperlukan dalam membuat tugas akhir ini adalah NodeMCU ESP8266, RFID, relay, solenoid door lock, serta buzzer.

c. Produce Design Solutions

Perancangan alat, dilihat dari perangkat keras (*hardware*) ataupun perangkat lunak (*software*).

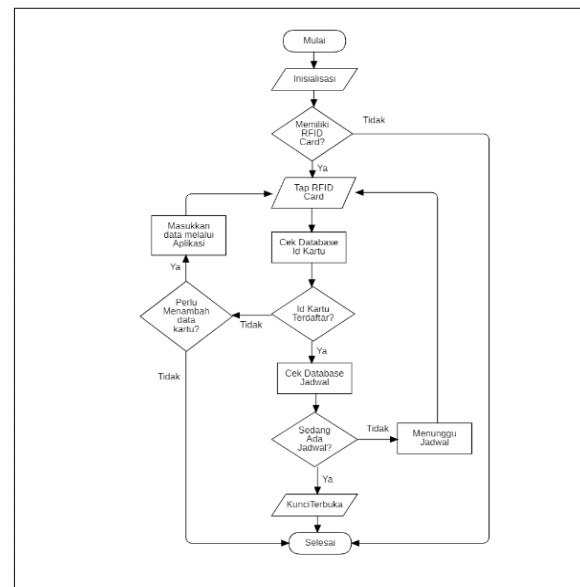
d. Evaluate Design

Pengujian pada alat yang telah dibuat untuk memastikan alat berfungsi dengan baik.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Diagram Alir

Berikut adalah diagram alir atau *flowchart* dari prototipe *Smart Door lock* berbasis *Internet of Things*.

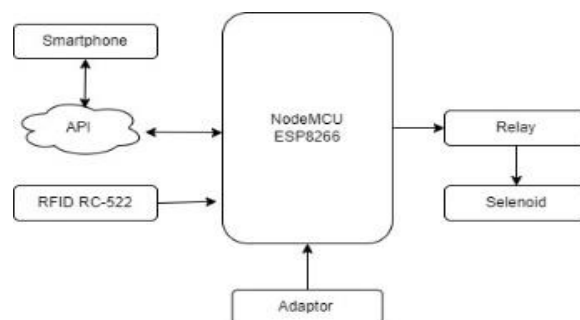


Gambar 7. Diagram Alir (Flowchart)

Hal pertama yang dilakukan adalah *tapping* RFID *card*, jika terdaftar sebagai pengguna maka mikrokontroler *NodeMCU* ESP8266 akan mengolah data tersebut dan melihat jadwalnya apakah sesuai atau tidak lalu jika sesuai maka *NodeMCU* ESP8266 akan mengirimkan instruksi ke *relay* agar membuka sirkuit untuk membuka *solenoid door lock* dan jika belum sesuai jadwal maka pintu tidak akan terbuka. Jika tidak terdaftar dan akan menambahkan akses kartu maka dapat mendaftarkan dan memasukkan data melalui aplikasi.

4.2. Blok Diagram

Berikut adalah blok diagram prototipe *Smart Door lock* berbasis *Internet of Things*.



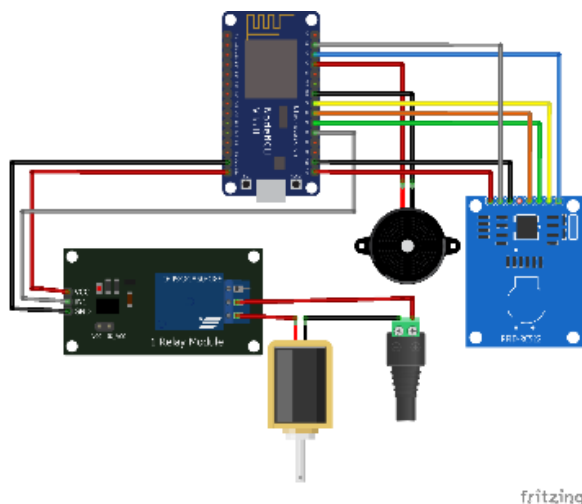
Gambar 8. Blok Diagram

Dari gambar 8 tersebut dapat dijelaskan bagian-bagian blok diagram adalah sebagai berikut:

1. *NodeMCU* ESP8266 digunakan sebagai pengontrol utama.
2. *Smartphone* digunakan untuk input membuka dan mengunci pintu.
3. *RFID* digunakan untuk *input* membuka dan mengunci pintu.
4. *Relay* digunakan sebagai Sebagai membuka dan menutup sirkuit listrik untuk mengoperasikan *solenoid*
5. *Solenoid* digunakan sebagai *output* untuk membuka dan mengunci Pintu.
6. *Database* digunakan sebagai tempat menyimpan data dari RFID dan data jadwal hak akses
7. *Battery* 18650 digunakan sebagai *power supply* untuk menyalakan alat yang dihubungkan ke *NodeMCU* ESP8266.

4.3. Skema Rancangan

Berikut di bawah ini skema Rancangan Prototipe Sistem *Smart Door Lock*.



Gambar 9. Skema Rancangan

4.4. Tampilan Aplikasi

Pada perancangan ini menjelaskan mengenai perancangan tampilan perangkat lunak MIT APP Inventor yang berfungsi untuk memasukkan atau menambahkan data kartu dan juga jadwal akses membuka kunci pintu pada prototipe *smart door lock* berbasis *Internet of Things*.

1. Tampilan awal saat membuka aplikasi

Saat aplikasi dibuka maka akan akan tampil halaman awal seperti berikut diatas ini. Pengguna dapat memasukkan *username* dan *password* yang sebelumnya telah disediakan oleh admin, lalu tekan tombol “Login” untuk masuk ke halaman masukkan data, jika *username* dan *password* salah maka akan muncul notifikasi. Tekan tombol “Keluar” untuk keluar dari aplikasi.



Gambar 10. Tampilan awal saat membuka aplikasi

2. Tampilan ketika salah memasukkan *password*



Gambar 11. Tampilan ketika *Password* salah

Saat pengguna salah memasukkan *password* maka akan tampil notifikasi seperti pada gambar diatas. Pengguna dapat memasukkan kembali *password* dengan teliti dan kembali menekan tombol “Masuk”. Jika *password* benar maka akan masuk ke tampilan menu utama dan jika salah maka tampilan akan sama seperti gambar diatas. Jika ingin keluar aplikasi maka dapat menekan tombol “Keluar”.

3. Tampilan Halaman Masukkan data



Gambar 12. Tampilan halaman masukkan data

Pada halaman ini pengguna dapat menambahkan data kartu dan jadwal untuk akses membuka pintu dengan memasukkan data id kartu, hari dan waktu dan klik tombol “Save” untuk menyimpan data. Jika ingin keluar aplikasi maka dapat menekan tombol “Keluar”.

4.5. Tampilan Database

Berikut ini adalah tampilan *database* yang berisi id kartu, hari, jadwal awal dan jadwal akhir yang telah dibuat.

u7114569_myiotlab: 7 rows total (exact)

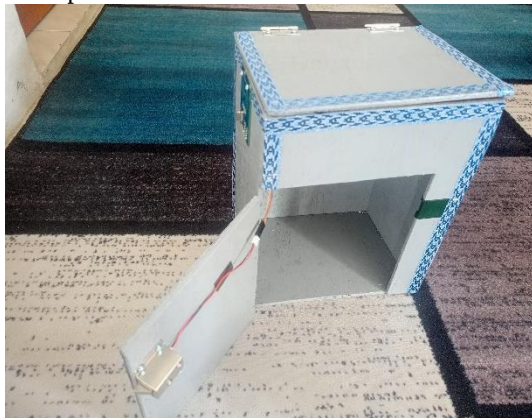
#	id	card_id	hari	jam_mulai	jam_akhir	stamp
1	1	F3F17892	selasa	08:00:00	14:00:00	2024-08-10 17:09:39
2	2	C3F54510	rabu	08:00:00	16:00:00	2024-08-20 12:18:10
3	4	D4A56927	kamis	13:00:00	16:00:00	2024-08-20 13:20:38
4	6	0581ACD8B65300	senin	08:00:00	12:00:00	2024-08-20 13:43:06
5	7	F3d36188	senin	13:00:39	16:00:52	2024-08-21 10:46:49
6	8	A4C17246	Jumat	08:00:30	11:00:46	2024-08-21 10:48:39
7	9	B3A18699	sabtu	10:00:11	17:00:28	2024-08-21 10:48:58

Gambar 13. Tampilan Database

4.6. Tampilan Alat

Berikut ini adalah tampilan dari Prototipe *Smart Door Lock*.

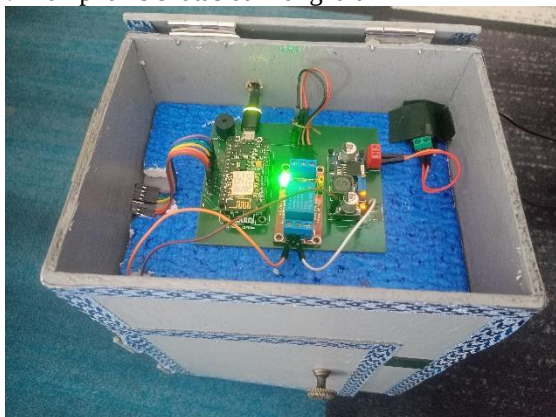
1. Tampilan sisi dalam



Gambar 14. Tampilan sisi dalam

Pada sisi ini ditampilkan pintu saat terbuka yang dimana didalamnya ditempelkan *Solenoid Door Lock* sebagai kunci pintu yang dapat dikendalikan dengan berbasis *Internet of Things*.

2. Tampilan sisi atas dan rangkaian



Gambar 15. Tampilan sisi atas dan rangkaian

Tampilan pada sisi ini adalah tampilan bagian sisi atas prototipe Laboratorium Komputer yang sekaligus berfungsi untuk menyimpan komponen-komponen rangkaian *Smart Door Lock*.

4.7. Cara Kerja Alat

Cara kerja sistem pada alat yaitu dengan cara mengidentifikasi kartu dengan mengambil data menggunakan frekuensi radio. Scan kartu atau tag pada RFID reader sehingga RFID reader akan menangkap sinyal dari tag. Ketika data sesuai, maka akan mengecek jadwal pada *database* di server, dan jika jadwal sesuai maka kunci akan terbuka dan diiringi bunyi alarm dari *buzzer* satu kali selama satu detik, sebaliknya jika data dan jadwal tidak sesuai maka kunci tidak dapat terbuka dan *buzzer* akan berbunyi sebanyak tiga kali.

4.8. Pengujian

Pengujian dilakukan pada koneksi aplikasi, database server dan alat serta pengujian terhadap cara kerja alat saat kartu dan jadwal terdaftar dan juga saat kartu tidak terdaftar

Tabel 1. Hasil Uji Koneksi

No	Tipe Pengujian	Hasil Uji
1	Aplikasi MIT APP Inventor dapat menambahkan, data pada <i>database server</i>	Berhasil
2	<i>Database server</i> dapat menambahkan, mengedit dan menghapus data secara langsung	Berhasil
3	<i>Database Server</i> dapat menampung data id kartu dan jadwal akses	Berhasil
4	<i>Database</i> dapat dipanggil saat kartu ditempelkan di alat	Berhasil

Tabel 2. Hasil uji alat menggunakan Kartu terdaftar

No	Tipe Pengujian	Hasil Uji
1	RFID RC522 dapat membaca RFID card yang ditempelkan	Berhasil
2	Alarm berbunyi satu kali ketika RFID yang di <i>tapping</i> terdaftar dan sesuai jadwal	Berhasil
3	Pintu terbuka ketika RFID yang di <i>tapping</i> terdaftar dan sesuai jadwal	Berhasil
4	Alarm berbunyi beberapa kali ketika RFID yang di <i>tapping</i> terdaftar tetapi tidak sesuai jadwal	Berhasil
5	Pintu tidak terbuka ketika RFID yang di <i>tapping</i> terdaftar tetapi tidak sesuai jadwal	Berhasil
6	Pintu otomatis terkunci kembali dalam waktu beberapa detik	Berhasil

Tabel 3. Hasil uji alat menggunakan kartu yang tidak terdaftar

No	Tipe Pengujian	Hasil Uji
1	RFID RC522 dapat membaca RFID card yang ditempelkan	Berhasil
2	Alarm berbunyi beberapa kali ketika RFID yang di <i>tapping</i> tidak terdaftar dan sesuai jadwal	Berhasil
3	Pintu tidak terbuka ketika RFID yang di <i>tapping</i> tidak terdaftar	Berhasil

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Tugas Akhir berjudul "Prototipe *Smart Door Lock* Berbasis *Internet of Things* (IoT)" ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem pengunci pintu yang memanfaatkan teknologi IoT guna meningkatkan efisiensi dan keamanan di Lab Komputer Politeknik TEDC Bandung. Sistem ini menggunakan NodeMCU ESP8266 dan teknologi RFID untuk menyediakan kontrol akses yang lebih aman, efektif, dan mudah digunakan dibandingkan metode tradisional.

Dari hasil pengujian, sistem *smart door lock* ini berhasil menunjukkan kinerja yang sesuai dengan perancangan. Implementasi IoT memungkinkan pengguna untuk mengontrol akses dengan lebih efisien dan mempercepat proses verifikasi akses. Hal ini juga menambah tingkat keamanan dengan membatasi akses hanya kepada pengguna yang terautentikasi. Namun, penelitian ini memiliki keterbatasan dalam hal ketergantungan terhadap jaringan internet yang stabil, yang menjadi krusial untuk operasi sistem yang optimal. Keandalan sistem dalam kondisi jaringan yang tidak stabil perlu diperhatikan dan diatasi melalui pengembangan lebih lanjut. Penulis juga merekomendasikan untuk pengembangan lebih lanjut berupa integrasi dengan sistem keamanan lain seperti CCTV serta pengembangan untuk implementasi dalam skala besar.

Secara keseluruhan, prototipe ini memberikan kontribusi yang signifikan terhadap penggunaan teknologi IoT dalam peningkatan keamanan dan manajemen akses pintu. Dengan adanya saran pengembangan, sistem ini berpotensi untuk diimplementasikan secara lebih luas dan efektif dalam berbagai konteks lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. Lonika And S. Hariyanto, "Simulasi Smart Door Lock Berbasis Qr Code Menggunakan Arduino Uno Pada Penyewaan Apartemen Online," *Algor*, Vol. 1, No. 1, Sep. 2019.
- [2] M. Wijayanti, "Prototype Smart Home Dengan Nodemcu Esp8266 Berbasis Iot," *Juit*, Vol. 1, No. 2, Pp. 101–107, May 2022.
- [3] M. Wijayanti, "Prototype Smart Home Dengan Nodemcu Esp8266 Berbasis Iot," *Juit*, Vol. 1, No. 2, Pp. 101–107, May 2022.
- [4] A. Leo, A. Azis, And Emidiana, "Kunci Pintu Otomatis Menggunakan Rfid," *Ampere*, Vol. 6, No. 1, Jun. 2021, Doi: 10.31851/Ampere.
- [5] A. N. Trisetiyanto, "Rancang Bangun Alat Penyemprot Disinfektan Otomatis Untuk Mencegah Penyebaran Virus Corona," *Joined Journal*, Vol. 3, No. 1, Pp. 45–51, Jun. 2020.
- [6] S. Achmady, L. Qadriah, And A. Auzan, "Rancang Bangun Magnetic Solenoid Door Lock Dengan Speech Recognition Menggunakan Nodemcu Berbasis Android," *Jurnal Real Riset*, Vol. 4, No. 2, P. 79, Jun. 2022, Doi: 10.47647/Jrr.
- [7] A. Susanto And D. I. Jauhari, "Rancang Bangun Aplikasi Android Untuk Kontrol Lampu Gedung Menggunakan Media Bluetooth Berbasis Arduino Uno," *Universitas Muhammadiyah Tangerang*, Vol. 8, No. 1, Jun. 2019.
- [8] M. N. Alamsyah And B. Sabella, "Sistem Informasi Pergudangan Pltd Trisakti (Studi Kasus : Pltd Trisakti)," *Jurnal Teknik Informatika Politeknik Hasnur*, Vol. 05, No. 1, Pp. 21–24, Apr. 2019.
- [9] N. K. Daulay And M. N. Alamsyah, "Monitoring Sistem Keamanan Pintu Menggunakan Rfid Dan Fingerprint Berbasis Web Dan Database," *Jurnal Sistem Komputer Musirawas*, Vol. 04, No. 02, Pp. 85–92, Dec. 2019.
- [10] M. Wijayanti, "Prototype Smart Home Dengan Nodemcu Esp8266 Berbasis Iot," *Jurnal Ilmiah Teknik*, Vol. 1, No. 2, Pp. 101–107, May 2022.
- [11] N. Sudin, I. Djufri, And M. K. G. Umar, "Rancang Bangun Sistem Pengontrol Lampu Rumah Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno Menggunakan Smartphone," *Jurnal Ilmu Komputer Dan Informatika*, Vol. 3, No. 2, Pp. 52–61, Jul. 2020.