

Perancangan Sistem Otomatisasi Berbasis ID Card dan Internet Of Things (IoT) Pada Pintu Kamar Kost Menggunakan Mikrokontroler ESP32

Febiyana Firdaus*¹, Agus Suhendi²

^{1,2}Program Studi Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pamulang
Email: ¹febbyyanafirdaus5549@gmail.com, ²dosen10007@unpam.ac.id

(Naskah masuk: 7 Mei 2026, diterima untuk diterbitkan: 31 Juli 2026)

Abstrak: Di era teknologi modern, sistem keamanan yang efektif dan mudah digunakan semakin dibutuhkan, terutama untuk properti sewaan seperti kamar kost. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan dan merancang sistem otomasi pintu persewaan berbasis ID card dan Internet of Things (IoT) yang menggunakan mikrokontroler ESP32 di lingkungan Secang. Sistem ini terdiri dari beberapa komponen utama, yaitu mikrokontroler ESP32 sebagai pusat kendali, reader RFID untuk membaca ID card, dan modul Wi-Fi untuk menghubungkan IoT. Hanya penyewa yang telah mendaftarkan kartu identitasnya di sistem yang dapat membuka pintu persewaan. Platform IoT mencatat dan memantau akses secara real-time, memungkinkan pemilik rumah melacak aktivitas masuk dan keluar. Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian dan pengembangan (R&D) model prototipe untuk membangun sistem dan alat pengunci pintu kamar otomatis berbasis Kartu Resmi. Sudah jelas bahwa penerapan sistem ini memiliki hasil yang baik. Keandalan dan keamanan diuji dalam berbagai situasi. Sistem akan mengenali identitas individu dan secara otomatis membuka pintu. Selain itu, kemampuan pemantauan berbasis IoT memungkinkan pemilik menerima peringatan jika terjadi akses ilegal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ID card yang berfungsi dengan sistem otomasi pintu berbasis ESP32 dan IoT dapat berfungsi sebagai solusi yang efektif untuk meningkatkan keamanan dan efisiensi di tempat tinggal sewa.

Kata Kunci – Sistem Otomatisasi, RFID ID Card, Internet of Things (IoT), Pintu Otomatis, ESP32, Rumah Pintar

Abstract: In the modern technological era, effective and easy-to-use security systems are increasingly needed, especially for rental properties such as boarding houses. The purpose of this research is to develop and design an ID card-based rental door automation system and the Internet of Things (IoT) using an ESP32 microcontroller in the Secang environment. This system consists of several main components, namely an ESP32 microcontroller as a control center, an RFID reader to read ID cards, and a Wi-Fi module to connect to the IoT. Only tenants who have registered their ID cards in the system can open the rental door. The IoT platform records and monitors access in real-time, allowing homeowners to track entry and exit activities. This research uses a prototype model research and development (R&D) approach to build an automatic room door locking system and device based on an Authorized Card. It is clear that the implementation of this system has good results. Reliability and security are tested in various situations. The system will recognize individual identities and automatically open the door. In addition, IoT-based monitoring capabilities allow owners to receive alerts in the event of unauthorized access. The results of the study show that ID cards that function with ESP32 and IoT-based door automation systems can serve as an effective solution to improve security and efficiency in rental residences.

Keywords – Automation System, RFID ID Card, Internet of Things (IoT), Automatic Door, ESP32, Smart Home

1. PENDAHULUAN

Keamanan merupakan aspek penting dalam hunian, terutama pada kamar kost yang umumnya masih menggunakan sistem kunci konvensional. Sistem tersebut memiliki berbagai kelemahan seperti risiko kehilangan kunci, pencurian, serta tidak adanya pemantauan jarak jauh. Dengan berkembangnya teknologi Internet of Things (IoT), sistem keamanan dapat ditingkatkan melalui integrasi perangkat pintar [1]. Penggunaan RFID sebagai identifikasi pengguna dan ESP32 sebagai pengendali memungkinkan sistem bekerja secara otomatis dan terhubung ke internet. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem

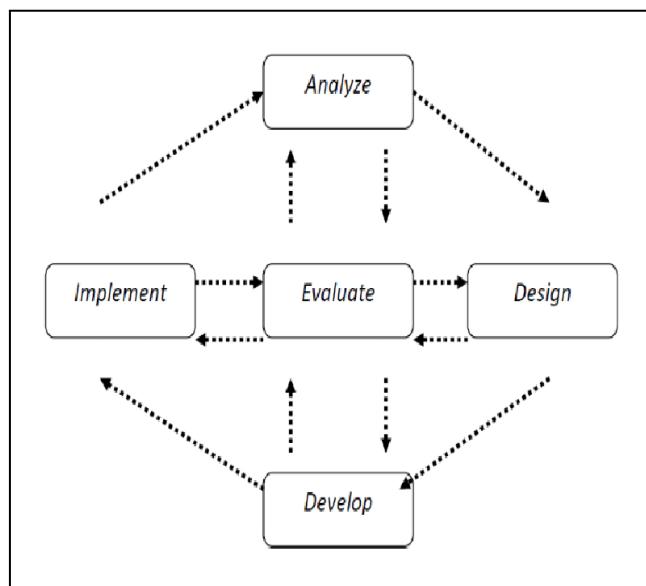
keamanan pintu otomatis berbasis ID Card dan IoT yang mampu meningkatkan keamanan serta memberikan kemudahan dalam monitoring akses secara real-time [2].

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Research and Development* (R&D) dengan model prototipe untuk merancang sistem otomatisasi pintu kamar kost yang mengintegrasikan teknologi *Internet of Things* (IoT) dan mikrokontroler ESP32 [4].

2.1. Analisa dan Arsitektur Tahapan

Analisis sistem dilakukan untuk mengatasi kelemahan kunci mekanis konvensional yang rentan terhadap pencurian dan sulit dipantau, sehingga diajukan sistem cerdas yang mampu melakukan autentikasi otomatis dan pemantauan jarak jauh. Arsitektur sistem berpusat pada mikrokontroler ESP32 yang terhubung dengan pembaca RFID RC522 untuk identifikasi ID card, keypad matriks sebagai akses cadangan, serta aktuator micro servo untuk menggerakkan mekanisme pengunci pintu [5].



Gambar 1 Metode Penelitian R&D

2.2. Metode Penyelesaian Masalah

Metode penyelesaian masalah dalam penelitian ini dilakukan melalui pendekatan *Research and Development* (R&D) dengan menggunakan model pengembangan prototipe untuk menciptakan sistem keamanan yang lebih cerdas [5]. Proses diawali dengan tahap analisis untuk mengidentifikasi kelemahan kunci manual yang kemudian diterjemahkan ke dalam perancangan arsitektur sistem berbasis mikrokontroler ESP32 sebagai pusat kendali. Selanjutnya, dilakukan integrasi perangkat keras seperti sensor RFID RC522 untuk autentikasi kartu dan *micro servo* sebagai penggerak kunci otomatis [6]. Penyelesaian masalah diperkuat dengan pengembangan perangkat lunak pada Arduino IDE yang memungkinkan sistem terhubung ke jaringan internet melalui fitur IoT untuk mengirimkan notifikasi *real-time* ke platform Telegram Bot. Tahap akhir melibatkan pengujian fungsionalitas untuk memastikan bahwa sistem mampu memberikan peringatan otomatis terhadap akses ilegal dan menyediakan log aktivitas yang akurat bagi pemilik kost [7].

2.3. Implementasi Sistem

Implementasi perangkat lunak dilakukan menggunakan Arduino IDE dengan logika pemrograman *IF-ELSE* untuk memvalidasi identitas kartu; jika data sesuai, ESP32 akan memerintahkan servo membuka pintu dan mengirimkan notifikasi *real-time* ke pemilik melalui platform Telegram Bot [8]. Pengujian sistem menunjukkan bahwa prototipe ini efektif meningkatkan keamanan melalui fitur peringatan otomatis jika

terjadi akses ilegal, serta memberikan efisiensi manajemen hunian dengan pencatatan log aktivitas yang dapat dipantau secara daring [9].

2.4. Pengujian dan Hasil

Penelitian ini menunjukkan bahwa prototipe sistem otomatisasi pintu kamar kost berbasis IoT berhasil meningkatkan standar keamanan dan efisiensi manajemen hunian [10]. Penggunaan mikrokontroler ESP32 yang terintegrasi dengan sensor RFID RC522 dan *keypad* terbukti efektif dalam memvalidasi akses pengguna secara akurat, sehingga meminimalisir risiko penggunaan kunci ilegal [11]. Selain itu, penerapan teknologi *Internet of Things* melalui platform Telegram Bot memungkinkan pemilik kost untuk menerima notifikasi *real-time* dan memantau log aktivitas pintu secara daring tanpa batasan jarak. Dengan demikian, sistem ini memberikan solusi keamanan yang lebih aktif, transparan, dan responsif dibandingkan dengan sistem kunci mekanis konvensional [12].

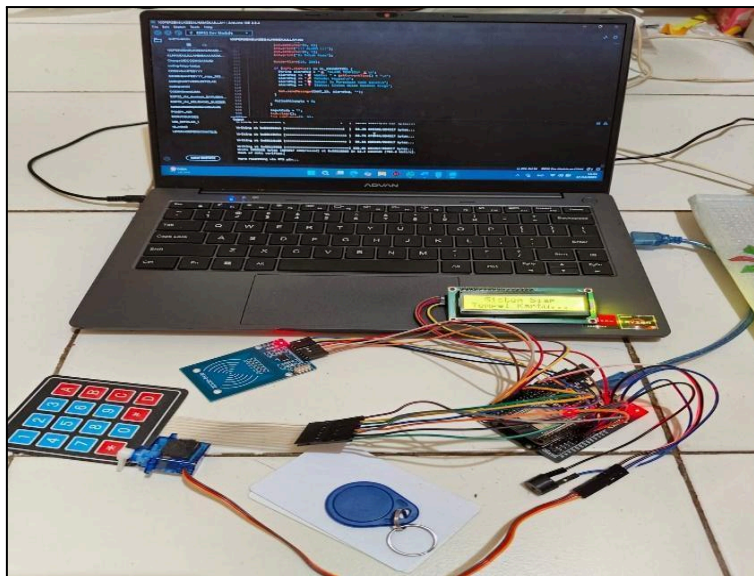
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil

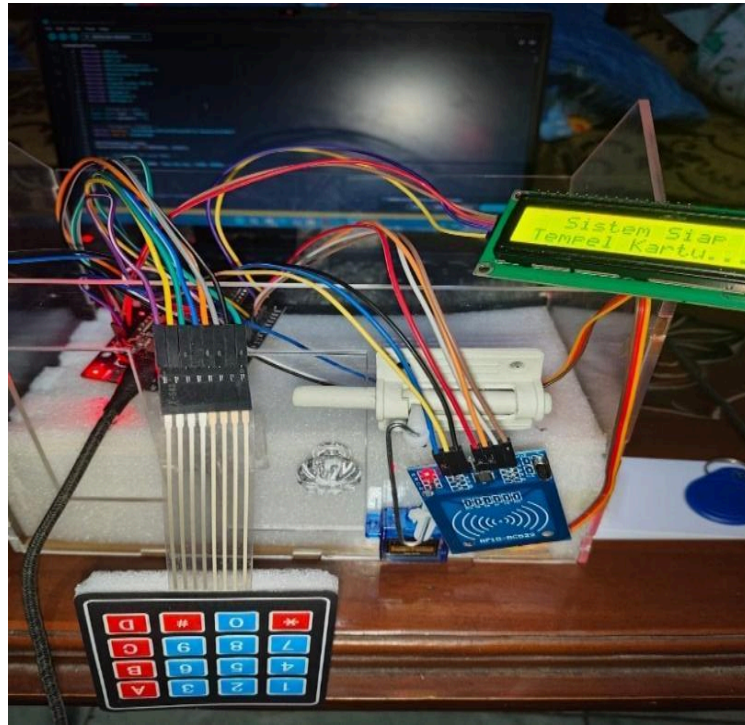
Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem otomatisasi pintu berbasis ID Card dan IoT menggunakan ESP32 dapat bekerja dengan baik dalam membaca kartu, memverifikasi akses, membuka pintu secara otomatis, serta mengirimkan notifikasi secara real-time, sehingga mampu meningkatkan keamanan dan kemudahan dalam pengelolaan akses kamar kost [13].

3.1.1 Gambar Hasil Perancangan dan Uji Coba

Perancangan *Hardware* pada sistem ini bertujuan untuk membangun Sistem Otomatisasi Pintu Kamar Kost Berbasis ID Card dan *Internet of Things* (IoT) menggunakan mikrokontroler ESP32. Untuk menjalankan ESP32 beserta seluruh modul pendukungnya, yang dapat diperoleh melalui adaptor USB atau sumber daya lain sesuai spesifikasi ESP32 [14].



Gambar 2 Hasil Perakitan Alat



Gambar 3 Hasil Uji Coba Alat

Pada tahap ini dilakukan Hasil Pengujian Telegram Bot sebagai bagian dari sistem IoT untuk memastikan bahwa fitur notifikasi dapat berjalan dengan baik. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah sistem mampu mengirimkan informasi aktivitas akses pintu secara real-time, baik saat akses diterima maupun ditolak, sehingga pengguna dapat memantau kondisi sistem secara langsung melalui aplikasi Telegram.



Gambar 4 Hasil Uji Coba pada Telegram Bot

3.1.2 Tabel Hasil Pengujian Sistem

Sistem diuji dengan menempelkan kartu RFID yang telah didaftarkan pada basis data mikrokontroler. Ketika kartu terdeteksi, ESP32 memverifikasi UID dan menginstruksikan Servo untuk berputar 90° guna membuka kunci. Secara bersamaan, notifikasi dikirimkan ke Telegram Bot pemilik.

Tabel 1 Menampilkan Hasil Pengujian Sistem

No	Waktu	Metode Akses	Identitas/ UID Kartu	Status Akses	Status Micro Servo	Kesesuaian Logika (Ya/Tidak)
1	18:18	RFID (Card) Sah	BF7A661F (Zahra Ainun)	Akses Diterima	Berputar 90° (Buka)	Ya
2	18.20	RFID (Card) Sah	D333D507 (Ningsih)	Akses Diterima	Berputar 90° (Buka)	Ya
3	18.22	RFID (Tag&Card) Illegal	DA3E7A00 (3 Kali Gagal)	Alarm Terpicu	Tertutup 90°	Ya
4	18.23	Keypad Code	Pin Benar	Akses Diterima	Berputar 90° (Buka)	Ya

3.2 Pembahasan

Pembahasan ini berfokus pada penggabungan sistem keamanan fisik dan pemantauan berbasis digital yang dapat berjalan bersama-sama melalui jaringan internet. Pengujian menunjukkan bahwa penggunaan ESP32 sebagai pusat kendali sangat efektif karena kecepatan proses data yang stabil dan konektivitas Wi-Fi bawaan yang andal. Ini memungkinkan pengiriman notifikasi ke Telegram Bot dalam beberapa detik setelah sensor RFID dipicu. Namun, sensor MFRC522 harus ditempatkan dengan tepat di atas permukaan pintu agar tidak terhalang oleh material yang terlalu tebal atau logam yang dapat mengganggu gelombang radio RFID, karena jarak baca optimalnya pada rentang 1 hingga 3 cm menunjukkan bahwa sistem ini memiliki sensitivitas yang cukup tinggi untuk penggunaan sehari-hari.

Selain fungsi pembukaan pintu, Pembahasan ini juga membahas aspek keamanan pencegahan melalui fitur peringatan akses ilegal. Ketika sistem menemukan kartu UID yang tidak ada dalam basis data mikrokontroler, aktuator servo tidak akan membuka kunci. Sebaliknya, sistem secara otomatis memicu alarm dan mengirimkan pesan peringatan khusus ke ponsel pemilik kost. Hal ini menunjukkan bahwa sistem tidak hanya berfungsi sebagai pengganti kunci mekanis tetapi juga sebagai alat pengawasan aktif yang memberikan rasa aman yang lebih besar bagi pemilik rumah. Keberhasilan penggunaan log aktivitas yang mencatat nama pengguna dan waktu akses membuktikan bahwa teknologi IoT dapat menyelesaikan masalah transparansi akses yang selama ini menjadi masalah utama pada sistem penguncian konvensional di kawasan hunian kost.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan prototipe sistem *smart door lock* berbasis IoT menggunakan ESP32 yang mampu mengatur akses pintu kamar kost secara otomatis melalui ID Card dan keypad, menggerakkan kunci dengan micro servo, serta menyediakan monitoring dan notifikasi *real-time* melalui Telegram, sehingga meningkatkan keamanan dengan deteksi akses ilegal dan tampilan status melalui LCD

DAFTAR PUSTAKA

- [1] G. Eason, B. Noble, dan I.N. Sneddon, "On certain integrals of Lipschitz-Hankel type involving products of Bessel functions," *Phil. Trans. Roy. Soc. London*, vol. A247, hal. 529-551, April 1955.
- [2] S. Andrean, S. Y. Putri, et al., "No title," n.d.
- [3] F. Badri, H. Afifah, A. M. Jannah, M. Nafis, N. Murom, dan A. Andhyka, "Simulasi rancang bangun palang pintu otomatis berbasis RFID (Radio Frequency Identification)," *JISTI: Jurnal Ilmiah Terapan, Sains dan Teknologi*, vol. 1, no. 3, pp. 137-143, 2023.
- [4] R. Bima, "Analisis RFID Reader MFRC522 pada sistem informasi lokasi meja pelanggan Kopi Kenangan," *Jurnal Komputer Teknologi Informasi dan Sistem Informasi (JUKTISI)*, vol. 2, no. 1, pp. 248-256, 2023.
- [5] M. Fauza dan M. A. Muthalib, "Sistem pengaman pintu otomatis menggunakan sensor Radio Frequency Identification (RFID) berbasis Arduino Uno," *Jurnal Energi Elektrik*, vol. 11, no. 1, p. 30, 2022.
- [6] I. G. P. Wirajaya, "Penerapan rancang bangun pintu kunci menggunakan sensor Radio Frequency Identification (RFID)," Politeknik Negeri Bali, 2023.
- [7] M. Hipotesis, M. Nur, R. P. Junita, et al., "JOLR," vol. 1, no. 2, pp. 810-820, 2025.
- [8] K. Lesmana, "Prototipe penggunaan motor servo untuk dispenser otomatis berbasis Arduino dan sensor HC-SR04," *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, vol. 13, no. 2, pp. 16-22, 2025.
- [9] A. Martani, J. Junaedy, dan M. Gogasa, "Prototipe robot penanam benih jagung berbasis ESP32-CAM," *Journal of System and Computer Engineering (JSCE)*, vol. 4, no. 2, pp. 145-153, 2023.
- [10] Y. A. Muhammad dan R. A. Permana, "Prototipe monitoring lampu jalan otomatis menggunakan mikrokontroler ESP32 dan API Bot Telegram," *Jurnal Teknik Informatika STMIK Antar Bangsa*, vol. 9, no. 2, pp. 57-62, 2023.
- [11] P. Pengujian, "Hipotesis penelitian dalam statistik manajemen pendidikan: Konsep," vol. 1, pp. 425-433, 2025.
- [12] Y. R. Putung, H. S. Langi, S. Kasenda, dan T. J. Wungkana, "Perancangan sistem akses masuk ruangan berbasis Internet of Things (IoT) dengan kartu tanda penduduk (KTP) elektronik," vol. 4, no. 1, pp. 63-70, 2025.
- [13] A. Rahayu, "Tahapan," *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, vol. 4, no. 3, pp. 459-470, 2025.
- [14] D. A. Ramadini et al., "Pintu menggunakan IoT berbasis E-KTP," vol. 13, no. 1, 2025.
- [15] H. Saputri, U. Kusnaedi, dan Y. Asmana, "Pengaruh sistem informasi akuntansi terhadap kualitas laporan keuangan perusahaan jasa di Jakarta Utara," vol. 1, no. 4, pp. 102-109, 2023.
- [16] A. Selay et al., "Karimah Tauhid," vol. 1, no. 6, pp. 861-862, 2022.
- [17] S. Sutarti, T. Triyatna, dan S. Ardiansyah, "Prototype sistem absensi siswa/i dengan menggunakan sensor RFID berbasis Arduino Uno," *PROSISKO*, vol. 9, no. 1, pp. 76-85, 2022.
- [18] V. N. Tahun et al., "Jurnal Al Ulum LPPM Universitas Al Washliyah Medan," vol. 14, no. 1, 2026.
- [19] R. Tho, A. Firdaus, S. Sabila, dan Y. Yuniarsih, "Strategi target pasar pada produk custom acrylic di Kota Bandung," vol. 3, no. 1, 2023.

- [20] U. M. Tyas et al., “Implementasi aplikasi Arduino IDE pada mata kuliah sistem digital,” vol. 1, Apr. 2023