



Prototype Pintu Geser Otomatis Berbasis RFID dan Arduino pada Laboratorium STMIK Jayanusa

Yulita Ngusa¹, Indra Salmi², Muhammad Raffi³, Musri Wandra⁴, Ikhsan⁵

¹⁻⁴Sistem Komputer, STMIK Jayanusa

⁵Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Padang

¹yulitangusa@gmail.com. ²muhamadrafi@gmail.com. ³musriwandra@gmail.com. ⁴indrasalmi@gmail.com. ⁵riksjp21@gmail.com

Abstract

This research aims to develop a prototype of an automatic sliding door system based on RFID and Arduino for the laboratory at STMIK Jayanusa to enhance security and access efficiency. The system utilizes RFID technology for user identification and access control, while Arduino serves as the platform to control the sliding door mechanism. RFID allows for quick and accurate authorization, granting access only to users with valid RFID cards. Compared to RFID-based critical systems implemented in hotel room doors, this prototype is designed to offer more stringent access control, particularly relevant in an educational laboratory context where equipment and data security are paramount. This research also provides an academic contribution, allowing students to learn and understand real-world applications of technology. The findings indicate that the developed system functions effectively, improving laboratory security and user convenience. However, future developments need to address challenges such as integration with existing systems and cybersecurity. Potential future enhancements include integration with Internet of Things (IoT) technology and adding biometric features to increase security.

Keywords: Automatic Sliding Door, RFID, Arduino, Laboratory, Security, Access Control

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan prototype pintu geser otomatis berbasis RFID dan Arduino pada laboratorium STMIK Jayanusa, dengan tujuan meningkatkan keamanan dan efisiensi akses ke laboratorium. Sistem ini menggunakan teknologi RFID untuk identifikasi pengguna dan kontrol akses, sementara Arduino digunakan sebagai platform untuk mengontrol mekanisme pintu geser. Penggunaan RFID memungkinkan otorisasi akses yang cepat dan akurat, hanya untuk pengguna yang memiliki kartu RFID yang sah. Dibandingkan dengan sistem kunci berbasis RFID yang telah diterapkan di pintu kamar hotel, prototype ini dirancang untuk memberikan kontrol akses yang lebih ketat dan relevan dalam konteks laboratorium pendidikan, di mana keamanan peralatan dan data sangat penting. Penelitian ini juga memberikan kontribusi edukatif, memungkinkan mahasiswa untuk belajar dan memahami penerapan teknologi dalam kehidupan nyata. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan dapat berfungsi dengan baik, meningkatkan keamanan laboratorium dan memberikan kemudahan bagi pengguna. Namun, tantangan seperti integrasi dengan sistem yang sudah ada dan keamanan siber perlu diperhatikan dalam pengembangan lebih lanjut. Potensi pengembangan di masa depan mencakup integrasi dengan teknologi Internet of Things (IoT) dan penambahan fitur biometrik untuk meningkatkan keamanan.

Kata Kunci: Pintu Geser Otomatis, RFID, Arduino, Laboratorium, Keamanan, Kontrol Akses.

© 2023 Jurnal Pustaka Robot Sister

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi modern telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam hal akses dan keamanan bangunan[1]. Salah satu inovasi yang menarik adalah penerapan teknologi otomatisasi pada pintu geser, yang kini semakin umum diterapkan di berbagai tempat, mulai dari fasilitas publik hingga gedung komersial[2]. Penelitian ini akan membahas pengembangan prototype pintu geser otomatis berbasis RFID (Radio Frequency Identification) dan Arduino, yang dirancang khusus untuk laboratorium di STMIK Jayanusa. Dengan meneliti dan mengembangkan sistem ini, diharapkan dapat meningkatkan keamanan dan efisiensi akses ke laboratorium, sekaligus memberikan pengalaman praktis bagi mahasiswa dalam mengaplikasikan teknologi yang mereka pelajari.

Dalam dunia pendidikan, terutama di institusi yang fokus pada teknologi informasi dan komputer, laboratorium komputer merupakan salah satu fasilitas paling vital[3]. Di sinilah mahasiswa menghabiskan banyak waktu untuk belajar, bereksperimen, dan mengerjakan proyek-proyek terkait kurikulum mereka[4]. Oleh karena itu, keamanan dan kemudahan akses ke laboratorium menjadi sangat penting[5]. Pintu geser otomatis yang dikendalikan dengan teknologi RFID dan Arduino menawarkan solusi inovatif yang dapat memenuhi kebutuhan ini[6][7].

Teknologi RFID memungkinkan identifikasi dan otorisasi pengguna dengan cepat dan efisien[8][9][10]. Sistem ini memanfaatkan gelombang radio untuk mentransmisikan data antara kartu RFID yang dibawa oleh pengguna dan pembaca RFID yang terpasang pada pintu. Ketika kartu RFID yang sah dibaca oleh sistem, pintu akan terbuka secara otomatis, memberikan akses kepada pengguna yang telah diotorisasi. Di sisi lain, Arduino, yang merupakan platform elektronik open-source, memberikan fleksibilitas dalam merancang dan mengimplementasikan berbagai proyek berbasis mikrokontroler, termasuk sistem pintu geser otomatis ini.

Namun, sebelum kita membahas lebih lanjut tentang implementasi dan manfaat dari sistem ini, penting untuk memahami bagaimana teknologi serupa telah diterapkan di industri lain, seperti di hotel. Banyak hotel modern saat ini telah mengadopsi sistem kunci pintu berbasis RFID untuk menggantikan kunci tradisional[11][12]. Sistem ini tidak hanya meningkatkan keamanan, tetapi juga menawarkan kenyamanan lebih bagi tamu hotel. Oleh karena itu, penelitian ini juga akan membandingkan sistem pintu geser otomatis berbasis RFID yang diusulkan dengan sistem yang telah diimplementasikan di pintu kamar hotel, untuk melihat kelebihan dan kekurangannya.

Hotel adalah salah satu tempat di mana teknologi otomatisasi pintu pertama kali mendapatkan popularitas luas. Sebagian besar hotel modern saat ini menggunakan sistem kunci berbasis kartu RFID untuk mengelola akses ke kamar tamu. Kartu RFID ini berfungsi sebagai kunci elektronik, menggantikan kunci fisik konvensional yang rawan hilang atau digandakan. Ketika tamu check-in, mereka diberikan kartu RFID yang telah diprogram dengan data yang sesuai dengan kamar mereka. Tamu hanya perlu mendekatkan kartu ke pembaca yang terpasang di pintu kamar untuk membuka kunci dan mendapatkan akses.

Teknologi ini menawarkan beberapa keunggulan utama. Pertama, kemudahan penggunaan. Tamu tidak perlu lagi khawatir kehilangan kunci fisik karena kartu RFID dapat dengan mudah disimpan di dompet atau saku. Kedua, peningkatan keamanan. Setiap kartu RFID memiliki kode unik yang hanya dapat digunakan untuk kamar tertentu dan dapat dengan mudah dinonaktifkan jika hilang atau dicuri, mencegah akses tidak sah. Selain itu, banyak sistem ini terintegrasi dengan jaringan manajemen hotel, memungkinkan pengelola hotel untuk memantau dan mengontrol akses secara real-time.

Namun, penerapan teknologi ini tidak terlepas dari tantangan. Salah satu tantangan utama adalah biaya implementasi dan pemeliharaan sistem. Pemasangan pembaca RFID dan sistem manajemen yang canggih memerlukan investasi yang signifikan, terutama untuk hotel dengan banyak kamar. Selain itu, sistem ini juga rentan terhadap serangan teknologi canggih, seperti cloning kartu RFID atau serangan yang lebih kompleks, yang memerlukan tindakan pengamanan tambahan.

Berbeda dengan penerapan di hotel, pengembangan prototype pintu geser otomatis di laboratorium STMIK Jayanusa berfokus pada keamanan, efisiensi, dan edukasi. Dalam lingkungan akademik, akses ke laboratorium perlu dibatasi hanya untuk mahasiswa dan staf yang telah diotorisasi, guna melindungi peralatan dan data penting yang ada di dalamnya. Selain itu, sistem ini juga diharapkan dapat mengurangi waktu yang dibutuhkan untuk membuka dan menutup pintu secara manual, terutama selama jam sibuk ketika banyak mahasiswa membutuhkan akses ke laboratorium.

Penggunaan Arduino sebagai inti dari sistem ini memungkinkan fleksibilitas yang besar dalam perancangan. Arduino, dengan kemampuan untuk diprogram dan dihubungkan dengan berbagai sensor dan perangkat, memungkinkan pengembangan sistem pintu geser yang tidak hanya responsif, tetapi juga dapat disesuaikan dengan kebutuhan spesifik. Misalnya, sistem dapat diprogram untuk mengunci pintu secara otomatis setelah jangka waktu tertentu atau ketika sensor gerak mendeteksi tidak adanya aktivitas di dalam laboratorium.

Penggunaan RFID dalam sistem ini juga memberikan keunggulan dalam hal kecepatan dan keandalan. Mahasiswa dan staf dapat dengan cepat mengakses laboratorium dengan mendekatkan kartu RFID mereka ke pembaca yang terpasang. Sistem ini juga dapat dikonfigurasi untuk mencatat log akses, memungkinkan pengelola laboratorium untuk memonitor siapa saja yang masuk dan keluar dari laboratorium, sehingga meningkatkan pengawasan dan keamanan.

Dibandingkan dengan sistem pintu kamar hotel, prototype pintu geser otomatis ini memiliki beberapa perbedaan yang signifikan. Pertama, sistem di laboratorium dirancang untuk menangani akses secara lebih ketat, mengingat pentingnya menjaga keamanan peralatan dan data di dalamnya. Selain itu, karena sistem ini diimplementasikan dalam lingkungan akademik, ada fokus tambahan pada aspek edukatif, di mana mahasiswa dapat belajar tentang teknologi yang mendasari sistem ini sebagai bagian dari kurikulum mereka.

Manfaat utama dari pengembangan prototype pintu geser otomatis berbasis RFID dan Arduino adalah peningkatan keamanan dan efisiensi. Dengan sistem ini, akses ke laboratorium dapat dikontrol dengan lebih baik, mencegah masuknya individu yang tidak berwenang dan mengurangi risiko pencurian atau kerusakan peralatan. Selain itu, sistem otomatisasi ini juga dapat mengurangi waktu yang dihabiskan untuk mengelola pintu secara manual, yang sangat berharga terutama dalam lingkungan dengan aktivitas tinggi.

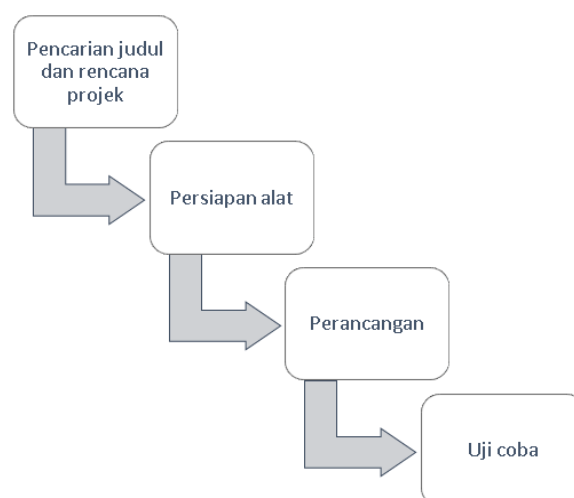
Namun, seperti halnya dengan setiap teknologi, ada tantangan yang perlu diatasi. Salah satu tantangan utama adalah kompatibilitas dan integrasi dengan sistem yang sudah ada. Misalnya, jika laboratorium sudah memiliki sistem keamanan atau kontrol akses lainnya, prototype ini harus dapat diintegrasikan tanpa menyebabkan konflik atau gangguan operasional. Selain itu, biaya pengembangan dan pemeliharaan juga perlu dipertimbangkan, meskipun penggunaan Arduino dan komponen RFID yang relatif terjangkau dapat membantu mengurangi beban biaya.

Tantangan lainnya adalah faktor keamanan siber. Sistem berbasis RFID dan Arduino, meskipun menawarkan banyak keuntungan, tetap rentan terhadap serangan siber. Oleh karena itu, penting untuk menerapkan langkah-langkah keamanan tambahan, seperti enkripsi data dan autentikasi yang lebih kuat, untuk melindungi sistem dari ancaman tersebut.

2. Metode Penelitian

Metode Penelitian ini adalah jenis penelitian rancangan bangunan dan desai yang bersifat menghasilkan suatu bentuk alat yang di aplikasikan di tempat yang membutuhkan security system yang

tinggi seperti Bank, dimana di fungsikan untuk menyimpan barang barang atau lainnya dan alat ini menggunakan sensor RFID Card untuk menjalankan alat tersebut.



Gambar 1. Metode Penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

Perancangan terdiri dari persiapan komponen dan pencarian referensi serta rencana sketsa rangkaian untuk setiap komponen dengan fungsi tertentu dan spesifikasi alat yang diharapkan. Setiap komponen dihubungkan sehingga terbentuk sistem alat yang diharapkan. Perancangan alat yang baik akan memberikan kemudahan dalam pembuatan alat.

3.1 Flowcard Sistem

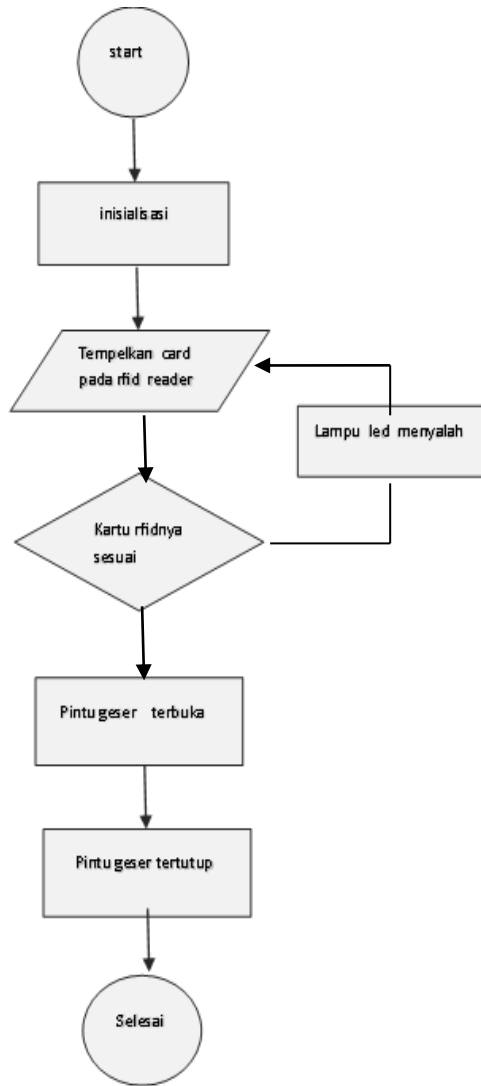
Flowchart Sistem dapat digunakan untuk menyajikan kegiatan manual, kegiatan pemrosesan ataupun keduanya. Flowchart merupakan rangkaian simbol-simbol yang digunakan untuk mengkontruksi. flowchart sistem dirancang memiliki struktur dengan kualitas yang baik dan mudah dimengerti, maka sebelum pembuatan listing program perlu diawali dengan penentuan logika program. Logika dasar gambaran pada penulisan ini adalah dengan menggunakan flowchat seperti gambar 2.

3.2 Pengujian

Pengujian merupakan tahap krusial dalam setiap penelitian yang melibatkan pengembangan prototipe teknologi, termasuk dalam penelitian pengembangan pintu geser otomatis berbasis RFID dan Arduino ini. Melalui pengujian, validitas dan reliabilitas sistem yang telah dirancang dapat dipastikan, memastikan bahwa sistem tersebut berfungsi sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan.

Dengan melakukan pengujian yang komprehensif, penelitian ini tidak hanya akan menghasilkan sistem yang berfungsi dengan baik, tetapi juga memberikan

kontribusi signifikan bagi keamanan dan efisiensi operasional laboratorium. Pengujian yang baik akan memastikan bahwa prototipe pintu geser otomatis berbasis RFID dan Arduino ini siap untuk diterapkan secara luas dan dapat berfungsi dengan optimal dalam jangka panjang. Hasil pengujian disajikan dalam tabel 1 dan tabel 2, dan Gambar 3 dan gambar 4.



Gambar 2. Flowcard Sistem

Tabel 2. Tabel Uji Coba RFID

NO	Waktu	Akses Kartu Untuk Pintu Otomatis	Akses
1	13.00	Card UID 1000001 yang telah di beri akses	Diterima
2	13.10	Card UID 10000023 yang Tidak diberi akses	Tidak Bisa di akses



Gambar 3. Hasil Prototipe Sistem



Gambar 4. Proses Pengujian Sistem

Tabel 1. Pengujian Perangkat

NO	Indikator Keberhasilan Produk	Hasil Uji Coba	
		Berfungsi	Tidak
1	Sensor RFID berfungsi Terhadap card	✓	
2	Lampu Indikator Akses Di Terima	✓	
3	Dinamo Penggerak Pintu	✓	

4. Kesimpulan

Kunci pintu otomatis dibuat dengan menggunakan RFID reader, mikrokontroler Atmega 8535 pada papan arduino uno, stepper motor, led, driver motor serta projecboard untuk menggeser pintu. Pintu akan tergeser jika kartu ditempelkan, jadi akan meningkatkan keamanan.

Daftar Rujukan

- [1] D. N. Salim, N. A. Pujisusilo, and S. P. Manik, "Sistem Keamanan Smart Door Lock Menggunakan E-KTP (Elektroknik Kartu Tanda Penduduk) Berbasis Internet of Things (IoT)," *Go Infotech J. Ilm. STMIK AUB*, vol. 27, no. 2, pp. 196–206, 2021, doi: 10.36309/goi.v27i2.157.
- [2] G. Prakarsa, R. Nursyanti, and V. M. Nasution, "Prototipe dan Implementasi Smart Lock dengan Akses E-KTP untuk Keaamanan Rumah Berbasis Internet Of Things," *Explor. J. Sist. Inf. dan Telemat.*, vol. 14, no. 1, p. 67, 2023, doi: 10.36448/jsit.v14i1.3100.
- [3] A. H. M. Saod, N. A. Harron, S. A. Ramlan, S. Sadimain, and F. A. Razak, "Computer-based laboratory exercises: Assessing lab practice preferences among computer engineering's students and lecturers," in *2016 IEEE 8th International Conference on Engineering Education (ICEED)*, 2016, pp. 72–75, doi: 10.1109/ICEED.2016.7856097.
- [4] M. Sagala, B. H. Saragih, and I. Silaban, "Penyuluhan Etika Penggunaan Komputer untuk Mengurangi Dampak Negatif Yang ditimbulkan Bagi Siswa/I SMK Negeri 1 Simanindo," *ULEAD J. E-Pengabdian*, vol. 1, no. 2, pp. 84–86, 2022, doi: 10.54367/ulead.v1i2.1697.
- [5] D. Cahyaningrum, "Program Keselamatan dan Kesehatan Kerja Di Laboratorium Pendidikan," *J. Pengelolaan Lab. Pendidik.*, vol. 2, no. 1, 2020, doi: 10.14710/jplp.2.1.35-40.
- [6] E. D. Widiyanto, A. Masruhan, and A. B. Prasetyo, "Sistem Kontrol Pintu Ruang Kuliah Berbasis RFID dan Arduino Terintegrasi Aplikasi Web Presensi," *TELKA - Telekomun. Elektron. Komputasi dan Kontrol*, vol. 7, no. 2, pp. 77–88, 2021, doi: 10.15575/telka.v7n2.77-88.
- [7] Renaldo, A. Aribowo, and A. S. Putra, "Lecturer and Student Attendance System with RFID," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1858, no. 1, pp. 0–14, 2021, doi: 10.1088/1742-6596/1858/1/012063.
- [8] S. Faradita and R. Candra, "Pengisi Username dan Password Otomatis dengan Sistem Keamanan Menggunakan RFID: Array," *J. Ilm. Komputasi*, vol. 18, no. 4, pp. 331–336, 2019, [Online]. Available: <https://ejournal.jak-stik.ac.id/index.php/komputasi/article/view/2658>.
- [9] M. Ari Ramadhan, Sidik Noertjahjono, and Febriana Santi Wahyuni, "Rancang Bangun Akses Kunci Pintu Gerbang Indekos Menggunakan E-Ktp (Elektronik Kartu Tanda Penduduk) Berbasis Mikrokontroler," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 4, no. 2, pp. 239–246, 2020, doi: 10.36040/jati.v4i2.2659.
- [10] F. Panjaitan, S. Solikhun, Z. M. Nasution, S. Sumarno, and I. Gunawan, "Penggunaan Radio Frequency Identification dalam Proses Absensi Kehadiran Pegawai Menggunakan Arduino," *J. Penelit. Inov.*, vol. 1, no. 2, pp. 131–138, Nov. 2021, doi: 10.54082/jupin.14.
- [11] F. Wang, W. Wang, W. Huang, G. Xiao, and X. Zhao, "A Tourist Supervise System Based on RFID," in *2010 International Conference on Electrical and Control Engineering*, 2010, pp. 299–302, doi: 10.1109/ICECE.2010.80.
- [12] L. M. Cobos, C. Mejia, A. B. Ozturk, and Y. Wang, "A technology adoption and implementation process in an independent hotel chain," *Int. J. Hosp. Manag.*, vol. 57, pp. 93–105, 2016, doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2016.06.005>.