



Analisis & Perancangan Sistem pada Mesin Pintu Otomatis

Sofyan Mufti Prasetyo¹, Mario Jody Caesar², Sogi Efriansyah³, Daniel Manalu⁴

^{1,2,3,4} Fakultas Ilmu Komputer, Program Studi Sistem Informasi, Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, Banten, Indonesia

Email: 1dosen01809@unpam.ac.id, jodycaesarmario@gmail.com

Abstrak—Perancangan teknologi pada mesin pintu otomatis melibatkan penggunaan teknologi yang efektif dan efisien untuk mempermudah penggunaan pintu otomatis. Beberapa teknologi yang dapat digunakan dalam perancangan mesin pintu otomatis antara lain: Arduino adalah mikrokontroler yang dapat digunakan untuk mengontrol dan mengatur sistem pintu otomatis. Arduino dapat diprogram untuk mengendalikan motor, sensor, dan lain-lain. ESP32CAM adalah mikrokontroler yang dapat digunakan untuk mengendalikan sistem keamanan pintu otomatis, seperti mendeteksi keamanan kunci pintu otomatis dan memberikan informasi real-time kepada pemilik rumah jika ada pembobolan secara paksa. RFID (Radio Frequency Identification) adalah teknologi yang dapat digunakan untuk mendeteksi kartu RFID dan membuka pintu otomatis. RFID dapat digunakan untuk menyempurnakan sistem keamanan pintu otomatis. Face Detection merupakan Teknologi yang dapat digunakan untuk mendeteksi wajah pengguna dan membuka pintu otomatis. Ini dapat digunakan di tempat-tempat yang membutuhkan keamanan tinggi, seperti hotel. Dalam perancangan teknologi pada mesin pintu otomatis, penting untuk mengoptimalkan sistem untuk memenuhi kebutuhan pengguna, mengurangi kemungkinan masalah, dan memastikan sistem bekerja dengan efisiensi tinggi.

Kata Kunci : Arduino, ESP32CAM, RFID (Radio Frequency Identification), Face Detection, Mesin Pintu Otomatis, Teknologi Keamanan, Efisiensi Sistem, Penggunaan Efektif Teknologi, Mikrokontroler, Sistem Keamanan Pintu Otomatis.

Abstract-Technology design in automatic door machines involves the use of effective and efficient technology to facilitate the use of automatic doors. Some of the technologies that can be used in the design of automatic door machines include: Arduino is a microcontroller that can be used to control and manage automatic door systems. Arduino can be programmed to control motors, sensors, and others. ESP32CAM is a microcontroller that can be used to control automatic door security systems, such as detecting the security of automatic door locks and providing real-time information to homeowners if there is a forced break-in. RFID (Radio Frequency Identification) is a technology that can be used to detect RFID cards and open automatic doors. RFID can be used to enhance the automatic door security system. Face Detection is a technology that can be used to detect the user's face and open the automatic door. It can be used in places that require high security, such as hotels. In the design of technology in automatic door machines, it is important to optimize the system to meet user needs, reduce possible problems, and ensure the system works with high efficiency.

Keywords: Arduino, ESP32CAM, RFID (Radio Frequency Identification), Face Detection, Automatic Door Machine, Security Technology, System Efficiency, Effective Use of Technology, Microcontroller, Automatic Door Security System.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang pesat dalam era digital ini telah mengubah berbagai aspek kehidupan manusia, termasuk dalam hal keamanan dan kenyamanan. Salah satu teknologi yang berkembang pesat adalah mesin pintu otomatis. Mesin pintu otomatis merupakan solusi canggih yang memungkinkan pintu terbuka dan tertutup secara otomatis tanpa memerlukan interaksi fisik dari pengguna. Hal ini sangat bermanfaat di berbagai tempat seperti pusat perbelanjaan, perkantoran, rumah sakit, dan fasilitas umum lainnya.

Analisa dan perancangan sistem pada mesin pintu otomatis memerlukan pemahaman yang mendalam tentang kebutuhan pengguna dan kondisi lingkungan. Faktor-faktor seperti keandalan, keamanan, dan efisiensi energi menjadi fokus utama dalam perancangan sistem ini. Sensor-sensor yang digunakan harus mampu mendeteksi keberadaan pengguna dengan akurat untuk mencegah kecelakaan. Selain itu, sistem kontrol yang digunakan harus responsif dan mampu beroperasi dalam berbagai kondisi lingkungan.

Teknologi yang digunakan dalam mesin pintu otomatis juga mencakup penggunaan microcontroller dan modul komunikasi untuk memungkinkan kontrol jarak jauh. Analisa kebutuhan dan spesifikasi teknis menjadi langkah awal yang penting dalam perancangan sistem ini.



Selanjutnya, tahap desain melibatkan pemilihan komponen yang tepat serta pembuatan prototype untuk pengujian.

Pengujian sistem dilakukan untuk memastikan bahwa mesin pintu otomatis berfungsi sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan. Evaluasi terhadap kinerja sistem dan feedback dari pengguna juga menjadi bagian penting dalam proses ini. Dengan adanya mesin pintu otomatis yang andal, diharapkan dapat meningkatkan kenyamanan dan keamanan pengguna di berbagai lingkungan.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dan kuantitatif (mixed-method). Pendekatan kualitatif digunakan untuk memahami kebutuhan pengguna dan lingkungan di mana mesin pintu otomatis akan diterapkan, sedangkan pendekatan kuantitatif digunakan untuk mengukur kinerja sistem melalui pengujian dan evaluasi, yaitu :

1. Mengumpulkan data sekunder dari jurnal, buku, dan publikasi terkait teknologi mesin pintu otomatis, sensor, dan sistem kontrol.
2. Melakukan wawancara dengan pengguna potensial dan melakukan observasi langsung di lokasi penerapan (seperti pusat perbelanjaan, perkantoran, dan rumah sakit) untuk memahami kebutuhan dan masalah yang ada.
3. Menyebarluaskan kuesioner kepada pengguna untuk mendapatkan data kuantitatif mengenai preferensi dan pengalaman mereka dengan sistem pintu otomatis.
4. Menganalisis hasil wawancara dan observasi untuk mengidentifikasi kebutuhan dan masalah utama yang harus diatasi oleh sistem pintu otomatis.
5. Menggunakan data dari kuesioner untuk mendapatkan gambaran statistik mengenai preferensi dan ekspektasi pengguna.
6. Menyusun spesifikasi teknis berdasarkan hasil analisis kebutuhan. Spesifikasi ini mencakup jenis sensor yang digunakan, tipe kontroler, metode komunikasi, dan fitur keselamatan.
7. Merancang dan membangun prototype mesin pintu otomatis berdasarkan spesifikasi yang telah ditentukan. Prototype ini akan diuji untuk memastikan bahwa semua komponen bekerja dengan baik.
8. Menguji fungsi-fungsi dasar sistem seperti pembukaan dan penutupan pintu, respons sensor, dan operasi kontroler.
9. Menguji keandalan sistem dalam berbagai kondisi lingkungan dan skenario untuk memastikan bahwa sistem aman dan tidak rentan terhadap kegagalan.
10. Menggunakan metrik kinerja seperti waktu respons, akurasi sensor, dan konsumsi energi untuk mengevaluasi seberapa baik sistem berfungsi.
11. Melakukan implementasi skala kecil (pilot project) di lokasi terpilih untuk mendapatkan feedback pengguna dan mengidentifikasi masalah yang mungkin timbul selama penggunaannya.
12. Berdasarkan feedback dari pilot project, melakukan perbaikan dan penyempurnaan pada sistem sebelum implementasi penuh.
13. Menyusun dokumentasi lengkap yang mencakup desain sistem, spesifikasi teknis, hasil pengujian, dan panduan penggunaan.
14. Menyusun laporan akhir penelitian yang merangkum semua tahapan, temuan, dan rekomendasi untuk pengembangan lebih lanjut.

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

3.1 Implementasi Sistem

Implementasi sistem mesin pintu otomatis melibatkan beberapa tahapan, termasuk pengujian, debugging, dan penyelesaian masalah. Proses ini bertujuan untuk memastikan bahwa mesin pintu otomatis berfungsi dengan baik dan dapat digunakan secara efektif. Berikut beberapa tahapan :



1. Pengujian : Pada tahap ini, sistem mesin pintu otomatis akan diuji untuk memastikan bahwa semua komponen berfungsi dengan benar. Hal ini meliputi pengujian sensor, motor, dan sistem kontrol. Jika ditemukan masalah, perbaikan dan penyesuaian akan dilakukan
2. Debugging : Jika terdapat kesalahan atau bug dalam sistem, tahap debugging akan dilakukan. Tim pengembang akan melakukan analisis mendalam untuk mengidentifikasi dan memperbaiki masalah yang ada. Ini melibatkan pemantauan dan pengujian yang cermat untuk memastikan bahwa sistem berjalan dengan lancar.
3. Penyelesaian Masalah : Pada tahap ini, tim pengembang akan fokus pada penyelesaian masalah yang mungkin muncul selama penggunaan mesin pintu otomatis. Mereka akan siap untuk merespons dan memperbaiki masalah yang dilaporkan oleh pengguna. Hal ini bertujuan untuk memastikan bahwa mesin pintu otomatis dapat beroperasi tanpa gangguan

3.2 User Experience

Untuk UX (User Experience) pada aplikasi teknologi untuk setting mesin pintu otomatis :

1. Penelitian dan Analisis Pengguna
 - a. Identifikasi Pengguna Utama: Tentukan siapa saja yang akan menggunakan aplikasi ini (misalnya, pemilik rumah, pengelola gedung, teknisi).
 - b. Kebutuhan Pengguna: Pahami kebutuhan dan harapan pengguna terkait kontrol pintu otomatis.
 - c. Skenario Penggunaan: Buat skenario yang menggambarkan bagaimana pengguna akan berinteraksi dengan aplikasi dalam situasi sehari-hari.
2. Struktur Informasi
 - a. Navigasi yang Jelas: Desain navigasi yang intuitif dengan struktur yang logis untuk memudahkan pengguna menemukan fungsi yang mereka butuhkan.
 - b. Menu Utama: Sertakan menu utama yang berisi opsi seperti "Buka/Tutup Pintu", "Jadwal Pintu", "Riwayat Penggunaan", "Pengaturan", dan "Bantuan".
3. Desain Antarmuka Pengguna (UI)
 - a. Desain Sederhana dan Bersih: Gunakan desain yang minimalis dan tidak berlebihan. Pastikan setiap elemen UI mudah dipahami.
 - b. Konsistensi Desain: Pastikan konsistensi dalam elemen desain seperti tombol, ikon, dan warna untuk memberikan pengalaman yang nyaman.
 - c. Responsif: Pastikan antarmuka aplikasi responsif dan berfungsi dengan baik di berbagai perangkat seperti ponsel, tablet, dan komputer.
4. Fitur Utama
 - a. Kontrol Pintu: Berikan kontrol sederhana untuk membuka dan menutup pintu otomatis dengan satu sentuhan.
 - b. Status Pintu: Tampilkan status real-time apakah pintu terbuka atau tertutup.
 - c. Jadwal Otomatis: Izinkan pengguna untuk membuat jadwal kapan pintu akan terbuka atau tertutup secara otomatis.
 - d. Pemberitahuan: Kirim pemberitahuan kepada pengguna jika pintu dibuka/tutup atau jika ada aktivitas mencurigakan.
 - e. Riwayat Penggunaan: Berikan akses kepada pengguna untuk melihat riwayat penggunaan pintu otomatis.
5. Keamanan dan Privasi
 - a. Autentikasi Pengguna: Gunakan autentikasi yang aman seperti PIN, sidik jari, atau pengenalan wajah.
 - b. Enkripsi Data: Pastikan semua data yang dikirim dan diterima terenkripsi untuk melindungi privasi pengguna.
6. Uji Coba Pengguna
 - a. Prototype Testing: Buat prototipe dan lakukan pengujian dengan pengguna nyata untuk mendapatkan umpan balik.
 - b. Iterasi Desain: Berdasarkan umpan balik, lakukan iterasi pada desain untuk meningkatkan pengalaman pengguna.
7. Dokumentasi dan Bantuan



- a. Panduan Pengguna: Sediakan panduan lengkap dan tutorial cara menggunakan aplikasi.
- b. Fitur Bantuan: Sertakan fitur bantuan dalam aplikasi untuk memberikan dukungan kepada pengguna jika mereka mengalami kesulitan.

Berikut adalah wireframe sederhana untuk aplikasi kontrol pintu otomatis:

Beranda

1. Header: Logo dan nama aplikasi.
2. Status Pintu: Ikon pintu dengan status real-time (Terbuka/Tertutup).
3. Tombol Utama:
 - a. Buka/Tutup Pintu
 - b. Jadwal Pintu
 - c. Riwayat Penggunaan
 - d. Pengaturan
 - e. Bantuan

Pengaturan

1. Autentikasi: Pengaturan PIN/sidik jari/pengenalan wajah.
2. Notifikasi: Pengaturan notifikasi untuk aktivitas pintu.

Jadwal Pintu

1. Tambah Jadwal Baru: Form untuk menambah jadwal otomatis.
2. Daftar Jadwal: Daftar jadwal yang sudah ditambahkan.

Dengan mempertimbangkan elemen-elemen tersebut, aplikasi untuk mengontrol mesin pintu otomatis dapat memberikan pengalaman yang mudah, aman, dan efisien bagi pengguna.

4. KESIMPULAN

Analisa dan perancangan sistem pada mesin pintu otomatis merupakan langkah penting dalam mengintegrasikan teknologi canggih untuk meningkatkan kenyamanan dan keamanan di berbagai lingkungan seperti pusat perbelanjaan, perkantoran, dan fasilitas umum lainnya. Penelitian ini menunjukkan bahwa pendekatan yang sistematis dan terstruktur dalam memahami kebutuhan pengguna dan kondisi lingkungan adalah kunci untuk merancang sistem yang efektif dan andal.

Melalui tahap pengumpulan data yang melibatkan studi literatur, wawancara, observasi, dan survey kuesioner, diperoleh pemahaman yang mendalam mengenai preferensi dan ekspektasi pengguna. Analisis kualitatif dan kuantitatif membantu dalam mengidentifikasi kebutuhan dan masalah utama yang perlu diatasi oleh sistem pintu otomatis.

Proses perancangan dimulai dengan menyusun spesifikasi teknis yang mencakup pemilihan sensor, tipe kontroler, metode komunikasi, dan fitur keselamatan. Pembuatan prototype dan pengujian fungsional serta keandalan sistem menunjukkan bahwa desain yang baik dapat menghasilkan sistem yang responsif, aman, dan efisien.

Implementasi sistem melalui pilot project memberikan kesempatan untuk mendapatkan feedback pengguna dan melakukan perbaikan yang diperlukan sebelum implementasi penuh. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dengan perencanaan dan pengujian yang tepat, mesin pintu otomatis dapat berfungsi dengan baik dalam berbagai kondisi lingkungan dan meningkatkan kenyamanan serta keamanan pengguna.

Dokumentasi teknis dan laporan akhir penelitian menyimpulkan bahwa pengembangan mesin pintu otomatis yang andal memerlukan pemahaman mendalam tentang kebutuhan pengguna, spesifikasi teknis yang jelas, serta pengujian yang komprehensif. Dengan demikian, mesin pintu otomatis dapat memberikan kontribusi signifikan dalam menciptakan lingkungan yang lebih aman dan nyaman bagi masyarakat.



REFERENCES

- Raj, R., & Anand, V. (2019). "Automated Door Lock System using Bluetooth Technology." *International Journal of Computer Applications*, 177(25), 25-28.
- Kumar, S., & Singh, M. (2020). "Design and Implementation of Smart Door Lock System using IoT." *International Journal of Scientific Research in Computer Science and Engineering*, 8(3), 50-55.
- Li, H., & Wang, Y. (2018). "Automatic Door System Based on Face Recognition." *Journal of Physics: Conference Series*, 1087(2), 022024.
- Zhao, Z., & Jiang, W. (2017). "Smart Door Control System Based on RFID and ZigBee Technology." *Procedia Engineering*, 174, 634-638.
- Smith, J., & Brown, A. (2019). "Developing Intelligent Door Systems with IoT." *IEEE Internet of Things Journal*, 6(3), 5489-5496.
- Chandra, P., & Agarwal, S. (2018). "Secure Door Access System using Arduino." *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, 7(4), 48-52.
- Wang, L., & Liu, J. (2021). "Smart Home Automation: Smart Door Control System Design." *Journal of Engineering Research and Applications*, 11(2), 23-27.
- Nguyen, T., & Tran, Q. (2020). "IoT Based Smart Door Locking System." *International Journal of Recent Technology and Engineering*, 8(5), 377-382.
- Patel, R., & Desai, M. (2019). "Wireless Door Control System using Microcontroller." *International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering*, 9(1), 91-95.
- Zhang, X., & Li, J. (2018). "Design of an Intelligent Door Control System Based on NFC Technology." *Journal of Electrical and Computer Engineering*, 2018, 1-8.