



## Implementasi dan Monitoring Absensi Akses Kontrol Pintu Menggunakan Fingerprint Berbasis Esp-32

Rian Juliansah<sup>1\*</sup>, Yunita<sup>2</sup>, Eko Mardianto<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Teknologi Rekayasa Sistem Elektronika, Teknik Elektro, Politeknik Negeri Pontianak, Jl. Jenderal Ahmad Yani, Kota Pontianak, Kalimantan Barat 78124

E-mail: [rianjuliansah130@gmail.com](mailto:rianjuliansah130@gmail.com)<sup>1\*</sup>

### ABSTRACT

*The rapid advancement of technology has increased the need for efficient security and attendance systems. This research aims to develop an automatic attendance and door access control system using fingerprint authentication and an ESP32 microcontroller. The Research and Development (R&D) method was applied through literature review, system design, implementation, testing, and evaluation. The results showed that the system achieved 92.41% fingerprint authentication accuracy with an average response time of 0.67 seconds and a 0% False Acceptance Rate (FAR). Door access control achieved a 98% success rate, while attendance recording and monitoring reached 100% success. The system was able to record attendance data in real time, store it in a database, and display it through a web-based monitoring dashboard.*

**Keywords:** *Automatic Attendance, ESP-32, Fingerprint, Internet of Things (IoT), Door Access Control.*

### ABSTRAK

Perkembangan teknologi yang pesat meningkatkan kebutuhan akan sistem keamanan dan absensi yang efisien. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem absensi otomatis dan kontrol akses pintu menggunakan autentikasi sidik jari dan mikrokontroler ESP32. Metode *Research and Development* (R&D) diterapkan melalui tahapan studi literatur, perancangan sistem, implementasi, pengujian, dan evaluasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mencapai akurasi autentikasi sidik jari sebesar 92,41% dengan waktu respons rata-rata 0,67 detik dan *False Acceptance Rate* (FAR) sebesar 0%. Kontrol akses pintu mencapai tingkat keberhasilan sebesar 98%, sedangkan pencatatan dan monitoring absensi mencapai keberhasilan sebesar 100%. Sistem mampu mencatat data kehadiran secara *real-time*, menyimpannya dalam database, dan menampilkannya melalui *dashboard monitoring* berbasis web.

**Kata Kunci:** *Absensi Otomatis, ESP-32, Fingerprint, Internet of Things(IoT), Kontrol Akses Pintu.*

### Article History

Received: Agustus 2026

Reviewed: Agustus 2026

Published: Agustus 2026

Plagiarism Checker No  
237.u873247.fh8374

Copyright : Author

Publish by : Kohesi



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)



## 1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang pesat mendorong kebutuhan akan sistem keamanan yang lebih andal dan efisien, terutama pada lingkungan kantor, sekolah, dan fasilitas umum. Salah satu aspek penting dalam sistem keamanan adalah kontrol akses pintu yang berfungsi untuk membatasi serta mengatur siapa saja yang memiliki izin untuk memasuki suatu area tertentu. Namun, pada praktiknya masih banyak sistem akses yang menggunakan metode konvensional seperti kunci fisik atau kartu identitas. Metode tersebut memiliki beberapa kelemahan, diantaranya risiko kehilangan, pemalsuan, serta kurang efisien dalam pencatatan data kehadiran pengguna.

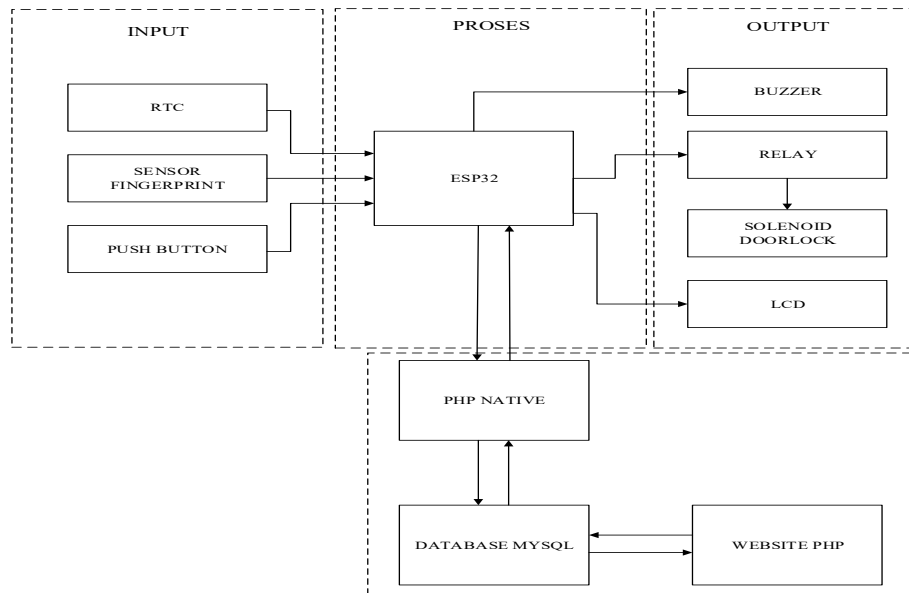
Salah satu solusi yang dapat diterapkan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah penggunaan teknologi biometrik fingerprint sebagai metode autentikasi. Teknologi ini memanfaatkan karakteristik unik sidik jari setiap individu sehingga lebih aman dan sulit untuk dipalsukan. Dalam implementasinya, sistem ini memanfaatkan mikrokontroler ESP32 sebagai pengendali utama karena memiliki kemampuan pemrosesan yang cepat serta dilengkapi dengan konektivitas Wi-Fi dan Bluetooth yang memungkinkan integrasi dengan sistem database secara real-time.

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengembangkan sistem absensi otomatis menggunakan RFID maupun fingerprint serta sistem kontrol akses pintu berbasis Internet of Things. Namun, sebagian penelitian tersebut masih berfokus pada satu fungsi saja, yaitu sebagai sistem absensi atau sebagai sistem kontrol akses pintu. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem yang mengintegrasikan autentikasi sidik jari dengan kontrol akses pintu serta pencatatan kehadiran secara otomatis yang terhubung dengan database, sehingga diharapkan dapat meningkatkan keamanan sekaligus mempermudah pengelolaan data kehadiran secara efektif.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Diagram Blok Sistem

Berikut ini adalah blok diagram rancangan perangkat keras yang digunakan untuk menyelesaikan penelitian tersebut.



Gambar 1. Diagram Blok Sistem

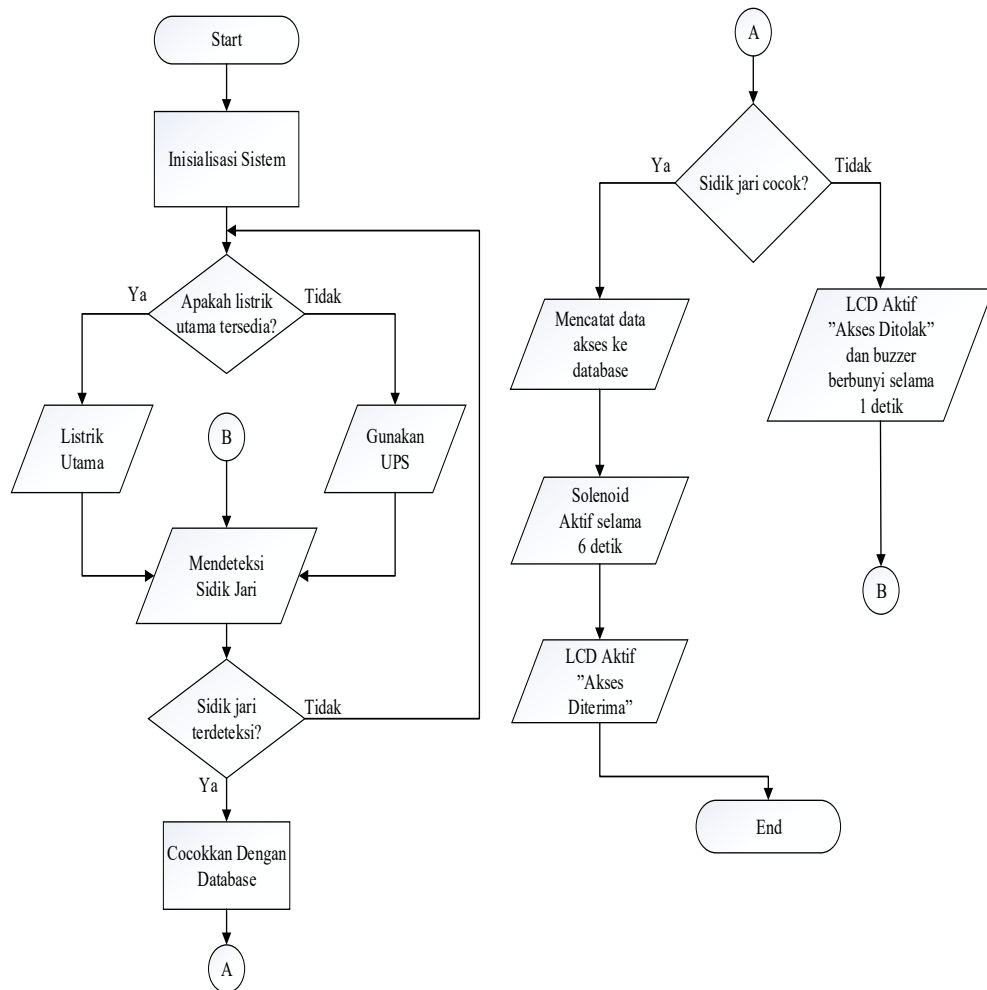
Gambar 1 menunjukkan blok diagram perancangan sistem yang menggambarkan hubungan antara komponen input, proses, dan output pada sistem absensi dan akses kontrol pintu berbasis fingerprint.

Sistem yang dirancang terdiri dari beberapa komponen utama yang saling terintegrasi dengan ESP32 sebagai pengendali utama. Data masukan diperoleh dari sensor fingerprint, modul RTC, dan push button. Sensor fingerprint digunakan untuk melakukan identifikasi sidik jari pengguna, sedangkan modul RTC menyediakan informasi waktu sebagai penanda dalam pencatatan aktivitas seperti absensi dan akses pintu. Push button berfungsi untuk mengatur mode kerja sistem seperti pendaftaran dan penghapusan data sidik jari.

Setelah proses autentikasi selesai, ESP32 mengirimkan data ke server melalui komunikasi jaringan menggunakan API berbasis PHP yang terhubung dengan database MySQL untuk menyimpan data pengguna dan log aktivitas. Data tersebut dapat dimonitor melalui website berbasis PHP. Sistem menghasilkan keluaran berupa buzzer sebagai indikator, LCD sebagai media informasi, serta relay yang mengaktifkan solenoid door lock untuk membuka atau mengunci pintu secara otomatis.

## 2.2 Flowchart Sistem

Berikut *flowchart* sistem *hardware* pada project ini.



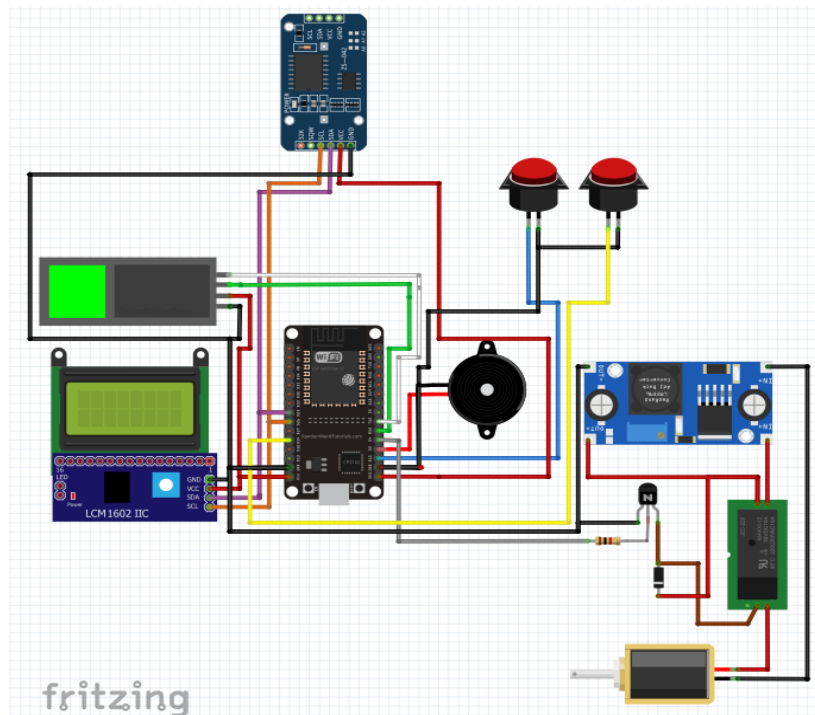
Gambar 2. *Flowchart System*

Gambar 2 menunjukkan flowchart alur kerja sistem absensi dan kontrol akses pintu berbasis fingerprint. Proses dimulai ketika sistem dinyalakan dan ESP32 melakukan inisialisasi seluruh komponen yang terhubung seperti sensor fingerprint, relay, LCD, dan buzzer agar sistem siap digunakan.

Setelah proses inisialisasi selesai, sistem akan menunggu input berupa pemindaian sidik jari pengguna. Data sidik jari yang terdeteksi kemudian diproses dan dicocokkan dengan data yang telah tersimpan dalam database. Apabila sidik jari dikenali, sistem akan mencatat data kehadiran ke dalam database serta mengaktifkan relay untuk membuka solenoid door lock sehingga pintu dapat diakses. Sebaliknya, jika sidik jari tidak dikenali, sistem akan menolak akses dengan menampilkan pesan pada LCD dan mengaktifkan buzzer sebagai indikator. Setelah proses tersebut selesai, sistem kembali ke kondisi awal untuk menunggu pemindaian berikutnya.

## 2.3 Rancangan Sistem Keseluruhan

Berikut skematik keseluruhan pada sistem hardware.



Gambar 3. Wiring Penjaluran

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Perancangan *Hardware System*

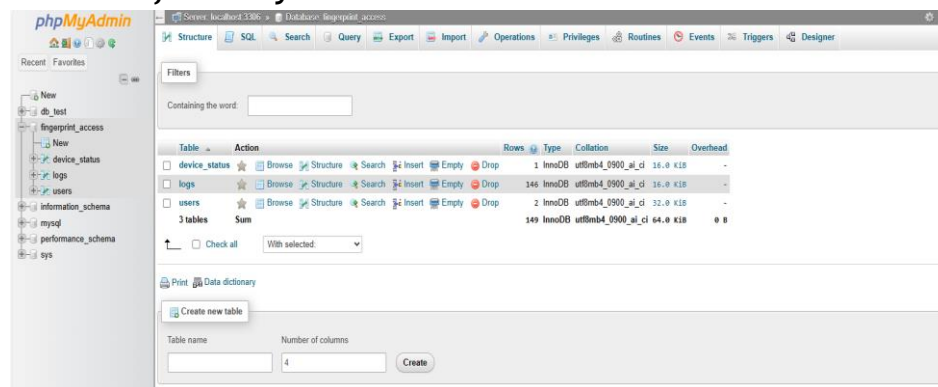
Implementasi perangkat keras dilakukan untuk merealisasikan sistem absensi dan kontrol akses pintu berbasis sidik jari menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai pusat kendali utama. Sistem dirakit pada papan PCB dengan mengintegrasikan beberapa komponen utama, yaitu sensor fingerprint, modul RTC, LCD I2C, buzzer, push button, relay, serta solenoid doorlock sesuai dengan diagram rangkaian yang telah dirancang. Catu daya sistem berasal dari sumber 12V yang diturunkan menjadi 5V menggunakan modul step-down LM2596 untuk menjaga kestabilan tegangan pada ESP32 dan komponen lainnya. Seluruh rangkaian ditempatkan dalam kotak pelindung untuk meningkatkan keamanan dan kerapian instalasi. Hasil implementasi menunjukkan bahwa perangkat keras telah berfungsi dengan baik, di mana ESP32 mampu memproses autentikasi sidik jari, mengendalikan relay untuk membuka pintu, serta menampilkan notifikasi melalui LCD dan buzzer. Gambar 4 menunjukkan hasil implementasi *hardware system*.



Gambar 4. Implementasi *Hardware*

## Hasil Perancangan *Software System*

Implementasi perangkat lunak dilakukan dengan mengembangkan program pada mikrokontroler ESP32 menggunakan Arduino IDE untuk mengelola proses autentikasi sidik jari, pengendalian akses pintu, serta pengiriman data kehadiran ke database secara real-time melalui koneksi WiFi. Selain itu, dikembangkan aplikasi web berbasis PHP yang berfungsi sebagai dashboard monitoring sistem. Basis data menggunakan MySQL yang dikelola melalui phpMyAdmin dengan beberapa tabel utama untuk menyimpan data pengguna, status perangkat, dan riwayat aktivitas absensi. Dashboard web mampu menampilkan informasi sistem secara real-time seperti status perangkat, jumlah pengguna terdaftar, serta log absensi terakhir. Hasil implementasi menunjukkan bahwa integrasi antara ESP32, database, dan antarmuka web berjalan dengan baik sehingga administrator dapat memantau kehadiran dan status sistem secara efektif. Gambar 5 menunjukkan hasil *software system*.



Gambar 5. Implementasi *Software*

## Hasil Pengujian Sistem

### Hasil Pengujian Autentikasi Sidik Jari

Pengujian autentikasi sidik jari sukses



Gambar 6. Autentikasi Sidik Jari Sukses

Pada pengujian autentikasi sukses, sistem dalam mode NORMAL memverifikasi sidik jari terdaftar dengan cepat, di mana pengguna menempelkan jari pada sensor fingerprint. Gambar 6 mengilustrasikan hasil verifikasi berhasil, dengan LCD menampilkan pesan "AKSES OK ID 1" yang menunjukkan bahwa sistem mengenali ID sidik jari 1 sebagai pengguna valid (misalnya "rian" dari tabel users). Setelah autentikasi sukses, relay aktif membuka solenoid doorlock selama 5 detik, dan data kehadiran (status MASUK/KELUAR) dikirim ke tabel absensi database.

secara real-time, dengan waktu respons scan rata-rata 0.5-1 detik, membuktikan keakuratan dan kecepatan sistem dalam kondisi normal.

Pengujian autentikasi sidik jari gagal.



Gambar 7. Autentikasi Sidik Jari Gagal

Pengujian autentikasi gagal dilakukan dengan menggunakan sidik jari yang tidak terdaftar atau tidak cocok, di mana sensor fingerprint gagal mencocokkan template. Gambar 4.6 menampilkan proses ini saat jari ditempelkan, dengan LCD menunjukkan pesan "DITOLAK" yang menandakan penolakan akses. Dalam kasus ini, buzzer aktif berbunyi selama 2 detik sebagai notifikasi, dan relay tetap mati sehingga pintu tidak terbuka. Hasil ini membuktikan bahwa sistem efektif mencegah akses ilegal, dengan waktu deteksi gagal sekitar 0.4 detik.

Hasil pengujian autentikasi sidik jari menunjukkan performa yang baik pada kondisi normal, dengan akurasi tinggi dan waktu respons cepat, Meskipun terdapat sedikit kegagalan akibat variasi posisi jari. Untuk memberikan gambaran yang lebih jelas dan kuantitatif mengenai performa sistem secara keseluruhan, hasil pengujian dirangkum pada tabel 1 berikut ini.

Tabel 1 Hasil pengujian sidik jari

| No | Jenis Pengujian               | Jumlah Percobaan | Sukses (Terima) | Gagal (Tolak) | Waktu Respons Rata-rata (detik) | Tingkat Akurasi (%) | Keterangan          |
|----|-------------------------------|------------------|-----------------|---------------|---------------------------------|---------------------|---------------------|
| 1  | Sidik Jari Terdaftar (Normal) | 50               | 48              | 2             | 0.6                             | 96                  | Posisi jari standar |
| 2  | Sidik Jari Terdaftar Variasi  | 15               | 13              | 2             | 0.74                            | 86.7                | Jari miring         |
| 3  | Sidik Jari Terdaftar Variasi  | 15               | 11              | 4             | 0.91                            | 73.3                | Jari basah          |

|                   |                            |     |    |    |      |           |                               |
|-------------------|----------------------------|-----|----|----|------|-----------|-------------------------------|
| 4                 | Sidik Jari Tidak Terdaftar | 20  | 0  | 20 | 0.4  | 100 (FRR) | Selalu ditolak, buzzer aktif. |
| Total Keseluruhan |                            | 100 | 72 | 28 | 0.67 | 92.41     | Akurasi keseluruhan tinggi    |

### Pengujian Akses Kontrol Pintu

Pada pengujian akses kontrol pintu dengan autentikasi sukses, pengguna melakukan scan sidik jari yang telah terdaftar pada sensor fingerprint. Gambar 8 menunjukkan hasil verifikasi berhasil, di mana LCD menampilkan pesan 'AKSES OK ID 4' setelah sidik jari dengan ID 4 dikenali sebagai pengguna valid. Pesan ini memberikan feedback visual langsung kepada pengguna, diikuti dengan aktivasi relay yang membuka solenoid doorlock selama 5 detik. Selain itu, status akses (MASUK) tercatat otomatis ke tabel absensi database melalui koneksi WiFi ESP-32, membuktikan integrasi antara autentikasi biometrik dan mekanisme kontrol pintu berfungsi dengan baik dan responsif.



Gambar 8. Proses Akses Diterima

Gambar 9 menunjukkan hasil pengujian akses kontrol pintu pada kondisi autentikasi gagal, di mana sidik jari yang tidak terdaftar atau tidak cocok ditempelkan pada sensor fingerprint. LCD menampilkan pesan 'DITOLAK' yang menandakan bahwa sistem berhasil mendeteksi ketidaksesuaian template sidik jari. Dalam kondisi ini, relay tetap mati sehingga solenoid doorlock tidak terbuka, buzzer aktif berbunyi selama 2 detik sebagai notifikasi audio.



Gambar 9 Proses Akses Ditolak



Tabel 2 Hasil Pengujian Kontrol Pintu

| No    | Jenis Pengujian    | Jumlah Percobaan | Sukses (Buka Pintu) | Gagal (Tetap Kunci) | Waktu Respons Rata-rata (detik) | Tingkat Keberhasilan (%) | Keterangan                      |
|-------|--------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------------------------|--------------------------|---------------------------------|
| 1     | Autentikasi Sukses | 50               | 48                  | 2                   | 0.6                             | 96                       | Relay aktif, pintu buka 5 detik |
| 2     | Autentikasi Gagal  | 20               | 0                   | 20                  | 0.5                             | 100                      | Buzzer bunyi, pintu kunci       |
| Total | Keseluruhan        | 70               | 48                  | 22                  | 0.57                            | 68.57                    | Sistem aman dan responsif       |

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, implementasi, dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Sistem absensi dan akses kontrol pintu berbasis fingerprint menggunakan ESP-32 berhasil dirancang dan diimplementasikan dengan baik, mengintegrasikan sensor *fingerprint*, mikrokontroler ESP-32, relay-solenoid, RTC, LCD, buzzer, dan antarmuka web berbasis PHP/MySQL untuk monitoring *real-time*.
- Pengujian autentikasi sidik jari menunjukkan tingkat akurasi keseluruhan sebesar 95% dari 100 percobaan, dengan waktu respons rata-rata 0,6 detik, *False Rejection Rate (FRR)* sekitar 6,25%, dan *False Acceptance Rate (FAR)* 0%, sehingga sistem mampu mengenali sidik jari terdaftar secara akurat dan menolak akses tidak sah dengan efektif.
- Pengujian kontrol akses pintu berhasil menunjukkan keberhasilan 98% pada 50 percobaan sukses, di mana solenoid *doorlock* aktif selama 5 detik setelah autentikasi berhasil, sementara pada kondisi gagal pintu tetap terkunci dengan notifikasi buzzer, membuktikan fungsi keamanan yang andal.
- Pengujian pencatatan absensi dan monitoring berhasil mencapai tingkat keberhasilan 100%, dengan data kehadiran (status MASUK/KELUAR, nama, kelas, tanggal, waktu) tersimpan secara real-time ke database dalam waktu rata-rata 0,8 detik dan dapat dimonitor melalui *dashboard* web, termasuk fitur ekspor ke Excel untuk rekapitulasi.
- Secara keseluruhan, sistem ini memenuhi tujuan penelitian untuk meningkatkan keamanan akses pintu dan efisiensi pencatatan kehadiran secara otomatis, dengan konsumsi daya rendah dan biaya implementasi terjangkau, sehingga cocok untuk diterapkan pada skala kecil seperti laboratorium, kelas, atau ruang kantor.



## Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pengalaman implementasi, disarankan hal-hal berikut untuk pengembangan lebih lanjut:

- a) Menambahkan kapasitas sensor fingerprint yang lebih tinggi (misalnya modul dengan kapasitas >127 ID) agar sistem dapat mendukung lebih banyak pengguna dalam skala institusi yang lebih besar.
- b) Mengintegrasikan notifikasi tambahan seperti SMS atau email melalui modul GSM (SIM800L) atau layanan cloud (seperti Telegram API) untuk menginformasikan admin secara langsung saat terjadi akses ditolak atau kehadiran terlambat.
- c) Melakukan pengujian lapangan (*field testing*) di lingkungan nyata (misalnya di kelas atau pintu laboratorium) untuk menguji durabilitas komponen, pengaruh suhu/kelembaban, dan tingkat penerimaan pengguna dalam jangka waktu panjang.
- d) Meningkatkan keamanan data dengan mengimplementasikan enkripsi pada penyimpanan template sidik jari di database dan komunikasi antara ESP-32 ke server (menggunakan HTTPS atau MQTT dengan TLS) untuk mencegah potensi kebocoran data biometrik.
- e) Menambahkan fitur absensi keluar otomatis berdasarkan waktu (misalnya setelah 8 jam) atau integrasi dengan jadwal kuliah/kantor untuk mendeteksi ketidakhadiran atau keterlambatan secara lebih akurat.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adonis, M., & Winardi, S. (2025). *Rancang Bangun Smart Door Lock Berbasis Iot dan Recording Data Pada Firebase*.
- [2] Akbar, A. (2024). *Application Programming Interface dalam Era Digital*. Teckknow. <https://teckknow.com/application-programming-interface/>
- [3] Amrullah, R., & Chusyairi, A. (2024). Implementasi Sistem Kehadiran Guru Berbasis Internet of Thing di SDIT Darul Hikmah. *Jikom: Jurnal Informatika Dan Komputer*, 14(1), 1-13. <https://doi.org/10.55794/jikom.v14i1.118>
- [4] Anshori, G. (2021). *Push Button atau Tombol Tekan*. Pojokdingin. <https://www.pojokdingin.com/2021/06/push-button-atau-tombol-tekan.html>
- [5] Artiyasa, M., Anang Suryana, Ivano Kumaran, Tegar Alif Putra, Ujang, & Arif Rakhman Suharso. (2023). Sistem Pendeteksi Kehadiran Berbasis Suhu Dan Id Card Menggunakan Sensor. *Jurnal Rekayasa Teknologi Nusa Putra*, 9(1), 29-41. <https://doi.org/10.52005/rekayasa.v9i1.287>
- [6] CABLES, W. (2023). *Mengenal UPS: Pengertian, Fungsi, Cara Kerja, dan Jenisnya*. Wilsoncables. <https://www.wilsoncables.com/id/news/uninterruptible-power-supply>
- [7] Gede, P., Parsana, A., Kurniawan, E., & Ratnaningsih, D. (2024). *Rancang Bangun Smart System Safety Doorlock pada Kamar Crew Kapal Menggunakan Face Recognition dengan Esp32 Wrover Cam*. 3(3).
- [8] Hexahost, A. (2023). *Pengertian RTC (Real-Time Clock), Jenis, dan Cara Kerjanya*. Hexahost. <https://hexahost.id/pengertian-rtc/>
- [9] Lianda, J., Irawan, S., Adam, A., & Faizal, W. M. (2022). Implementasi Sensor Fingerprint Dan Gps Sebagai Pengaman Sepeda Motor Berbasis Iot. *E-Link: Jurnal Teknik Elektro Dan Informatika*, 17(2), 86. <https://doi.org/10.30587/e-link.v17i2.4748>



- [10] Rahman Suhardi, E., 'Zain Gunawan, S., & 'Adam Hidayat, A. (2022). Pengembangan Sistem Keamanan Pintu Menggunakan Fingerprint Dengan Sistem Notifikasi Berbasis Internet of Things. *Jurnal MEDIA ELEKTRIK*, Vol. 20(No. 1).
- [11] Rifky, I. (2021). *MIKROKONTROLER ESP32*. Raharja. <https://raharja.ac.id/2021/11/16/mikrokontroler-esp32-2/>
- [12] 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>
- [13] Zaenaldi, F., Subki, A., Akbar, A., & Samsumar, L. D. (2024). SISTEM KEAMANAN PINTU RUMAH MENGGUNAKAN SIDIK JARI DAN. 1(4), 215-222