



IMPLEMENTASI SISTEM ABSENSI BIOMETRIK BERBASIS IOT UNTUK KEAMANAN DATA KEHADIRAN DI RUANG KELAS

TUGAS AHKIR

William Axl Leyn

2203321096

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2025



SUB JUDUL

**Desain Antarmuka Pengguna (UI/UX) Sistem Absensi Biometrik berbasis
IOT**

TUGAS AHKIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Diploma Tiga

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

William Axl Leyn

2203321096

PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2025



HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.





LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

PERANCANGAN SISTEM ABSENSI BIOMETRIK BERBASIS IOT

Tugas Akhir diajukan oleh:

Nama : William Axl Leyn
NIM : 2203321096
Program Studi : Elektronika Industri
Judul Tugas Akhir : Implementasi sistem absensi biometric berbasis IOT untuk keamanan data kehadiran kelas
Sub Judul : Desain Antarmuka Pengguna (UI/UX) Sistem Absensi Biometrik berbasis IOT

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada 04 Juli 2025 dan dinyatakan Lulus

Dosen Pembimbing : Iwa Sudradjat ST., MT.

NIP. 196106071986011002

Depok, 14 Juli 2025

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Murie Dwiyaniti, S.T., M.T.

NIP. 197803312003122002



KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Pelaksanaan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Terapan. Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Murie Dwiyanti, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro.
2. Bapak Iwa Sudradjat, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang senantiasa memberi arahan, pengajaran dan motivasi kepada penulis.
3. Kepada Orang tua dan keluarga penulis yang telah mendoakan kelancaran, memberikan dukungan material dan moral yang sangat dibutuhkan penulis.
4. Kepada Difta Natasya selaku teman satu kelompok pada pelaksanaan Tugas Akhir ini yang telah memberikan banyak tenaga dan bantuan kepada penulis.
5. Teman-teman satu instansi Politeknik Negeri Jakarta dari berbagai jurusan yang memberi dukungan, motivasi, ide serta saran kepada penulis.
6. Kepada Marcelinus Ario Xavier selaku teman yang membantu penulis dalam perancangan desain UI/UX pada website Tugas Akhir (User Interaction / User Experience)

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok 04 Juli 2024

Penulis



Implementasi sistem absensi biometrik berbasis IOT untuk keamanan data kehadiran diruang kelas

Abstrak

Pada era yang serba digital saat ini, kebutuhan akan sistem absensi yang efisien dan aman semakin meningkat dan dibutuhkan, terutama di lingkungan institusi pendidikan maupun perusahaan. Penelitian ini berfokus pada perancangan antarmuka pengguna (UI/UX) untuk sistem absensi biometrik berbasis Internet of Things (IoT), yang mengintegrasikan teknologi pengenalan wajah (face recognition) dan sensor sidik jari (fingerprint) untuk meningkatkan keakuratan dan keamanan dalam proses absensi. Antarmuka dirancang agar ramah pengguna, responsif, dan mudah diakses baik melalui perangkat komputer maupun mobile. Dalam proses pengembangan, pendekatan user-centered design (UCD) digunakan untuk memastikan pengalaman pengguna yang optimal. Selain itu, data absensi dikirim secara real-time ke server dan ditampilkan melalui dashboard berbasis web yang informatif. Dari hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini berhasil melakukan verifikasi pengguna dengan tingkat keberhasilan 100% pada 5 percobaan, meskipun pada beberapa pengguna membutuhkan hingga 5 kali pemindaian sidik jari akibat perbedaan kondisi fisik jari dan kondisi pencahayaan dari kamera laptop. ini menunjukkan sistem cukup andal, dengan akurasi yang cukup tinggi pada sidik jari yaitu 100% dan untuk akurasi dari kamera laptop yaitu 80% - 90%.

Kata Kunci: UI/UX (User Interaction & User Experience), Internet of Things (IoT), pengenalan wajah, Fingerprint,



Implementation of an IOT-based biometric attendance system for security of attendance data in the classroom

Abstract

In today's digital era, the need for an efficient and secure attendance system is increasingly important and essential, particularly in educational institutions and corporate environments. This research focuses on the design of a user interface (UI/UX) for an Internet of Things (IoT)-based biometric attendance system, which integrates face recognition technology and fingerprint sensors to enhance accuracy and security in the attendance process. The interface is designed to be user-friendly, responsive, and easily accessible via both computer and mobile devices. In the development process, a user-centered design (UCD) approach is employed to ensure an optimal user experience. Additionally, attendance data is transmitted in real-time to the server and displayed through an informative web-based dashboard. Testing results show that the system successfully verified users with a 100% success rate in five trials, although some users required up to five fingerprint scans due to variations in finger conditions and laptop camera lighting. These findings indicate that the system is reliable, with a fingerprint accuracy of 100%, and face recognition accuracy ranging from 80% to 90%. This demonstrates the potential of IoT-based attendance systems to be widely applied across various sectors.

Keywords: UI/UX (User Interaction & User Experience), Internet of Things (IoT), Face Recognition, Fingerprint,



DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	i
KATAPENGANTAR.....	ii
LEMBARPENGESAHAN	iii
TUGASAHKIR.....	iv
Abstrak.....	v
Abstract.....	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Luaran	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. IoT (Internet of Things)	4
2.2. ESP32 WROOM-32	4
2.3. UI/UX (User interaction / User Experience)	5
2.4. Pengenalan wajah	6
2.5. Finger Print (Sidik jari)	7
2.6. UCD (User-Centered Design)	8
2.7 Website	9
2.8 Realtime	9
2.9 Server.....	10
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI.....	11
3.7 Rancangan Alat	11
3.7.3 Deskripsi Alat	28
3.7.4 Cara Kerja Alat	29
3.7.5 Spesifikasi Alat	29
3.7.6 Diagram Blok Sistem Alat.....	30
3.7.8 Flowchart Cara Kerja Alat.....	32



3.8	Realisasi Alat.....	33
3.8.3	Perakitan Perangkat Keras.....	33
3.8.4	Pemrograman dan Integrasi	34
3.8.5	Website	35
BAB IV PEMBAHASAN.....		38
4.7	Deskripsi Pengujian	38
4.1.2	Prosedur Pengujian.....	38
4.8	Data Hasil Pengujian	39
4.1.3	Analisis Data.....	39
4.1.5	Grafik Absensi Mahasiswa.....	40
BAB V KESIMPULAN.....		47
5.1	Kesimpulan.....	47
5.2	Saran	48
DAFTAR PUSTAKA		50

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 ESP32-Wroom	16
Gambar 2. 2 Pola sidik jari.....	20
Gambar 2. 3 Module sensor Fingerprint AS608	20
Gambar 2. 4 Module RTC DS3231	25
Gambar 2. 5 Ikon XAMPP	26
Gambar 3. 1 Diagram Blok Sistem.....	31
Gambar 3. 2 Flowchart cara kerja Alat	32
Gambar 3. 3 Tampilan Login Website	35
Gambar 3. 4 Tampilan Dashboard Admin	36
Gambar 3. 5 Fitur Rekap Absensi Mahasiswa.....	36
Gambar 3. 6 Fitur Ubah Status Absensi.....	36
Gambar 3. 7 Grafik Kehadiran Mahasiswa	37
Gambar 3. 8 Fitur Export Data Excel.....	37
Gambar 3. 9 Dashboard Dosen.....	37
Gambar 4. 1 Mahasiswa Hadir	44
Gambar 4. 2 Mahasiswa Alpha	45



DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Komponen	33
Tabel 4. 2 Jenis Data yang diuji dalam sistem Absensi Biometrik	39
Tabel 4. 3 Hasil Absensi Mahasiswa yang Disimpan ke Database	40
Tabel 4. 4 Pengujian Verifikasi Sidik Jari	40
Tabel 4. 5 Pengujian Verifikasi Sidik Jari Gagal	41
Tabel 4. 6 Pengujian Komunikasi Serial	42
Tabel 4. 7 Pengujian Serial Komunikasi Gagal	42
Tabel 4. 8 Pengujian Respons Python	43
Tabel 4. 9 Pengujian Respons Gagal	43





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	48
Lampiran 2	49
Lampiran 3	50





BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Desain antarmuka pengguna (User Interface/User Experience – UI/UX) memegang peranan penting dalam keberhasilan pengembangan sistem berbasis teknologi, termasuk pada sistem absensi biometrik berbasis Internet of Things (IoT). Sistem absensi merupakan komponen dalam manajemen kehadiran di berbagai lingkungan, seperti institusi pendidikan, instansi pemerintahan, dan perusahaan swasta. teknologi biometrik dan IoT sebagai pencatatan kehadiran yang lebih akurat dan aman, keberhasilan sistem sangat bergantung pada bagaimana pengguna dapat berinteraksi dengan sistem tersebut secara efektif dan efisien melalui antarmuka yang disediakan.

Proses absensi yang masih banyak dilakukan secara manual sering kali menghadapi kendala seperti manipulasi data, kesalahan manusia, serta kurangnya efisiensi waktu dan tenaga. Dengan hadirnya teknologi biometrik seperti pengenalan wajah dan sidik jari yang terintegrasi dengan perangkat IoT, data kehadiran dapat dikirim secara real-time dan dikelola secara digital melalui dashboard web. Namun, tanpa desain UI/UX yang baik, sistem ini dapat menjadi sulit digunakan, membingungkan, dan kurang responsif terhadap kebutuhan pengguna.

Desain UI/UX yang optimal harus mampu memberikan pengalaman pengguna yang intuitif, mudah dipahami, dan responsif pada berbagai perangkat. Hal ini penting agar admin, dosen, maupun mahasiswa dapat mengakses, memonitor, dan mengelola data absensi dengan mudah dan cepat. Oleh karena itu, fokus pada pengembangan antarmuka pengguna yang tepat menjadi aspek vital dalam meningkatkan efektivitas dan adopsi sistem absensi biometrik berbasis IoT.

Dalam tugas akhir ini, penulis merancang dan mengembangkan desain antarmuka pengguna (UI/UX) yang optimal untuk sistem absensi biometrik berbasis IoT. Sistem ini mengintegrasikan teknologi seperti ESP32 Wroom, sensor fingerprint AS608, webcam untuk face recognition, modul RTC DS3231 sebagai penunjuk waktu, serta dashboard web



sebagai media monitoring dan manajemen data kehadiran secara real-time. Dengan pendekatan desain UI/UX yang responsif dan user-friendly, diharapkan sistem ini dapat memberikan kemudahan dan keandalan dalam proses absensi modern.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat diperoleh perumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang antarmuka pengguna (UI/UX) yang efektif dan user-friendly untuk sistem absensi berbasis biometrik?
2. Bagaimana cara mengintegrasikan sistem biometrik (face recognition dan fingerprint) dengan teknologi IoT menggunakan ESP-32?
3. Bagaimana mekanisme pengiriman dan penyimpanan data absensi secara real-time ke server atau database melalui koneksi internet?
4. Bagaimana menampilkan data absensi secara informatif melalui dashboard berbasis web?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang diatas dapat diperoleh tujuan sebagai berikut:

1. Merancang dan membangun antarmuka pengguna (UI/UX) yang mudah digunakan responsif untuk sistem absensi biometrik.
2. Mengimplementasikan sistem absensi biometrik berbasis face recognition dan fingerprint yang terintegrasi dengan perangkat IoT menggunakan mikrokontroler ESP32-Wroom.
3. Mengembangkan sistem pengiriman dan penyimpanan data absensi secara real-time melalui koneksi internet ke dalam database.
4. Menyediakan dashboard berbasis web yang menampilkan data absensi secara informatif, sehingga memudahkan pihak admin dalam melakukan monitoring dan pengolahan data kehadiran.

1.4 Luaran

Luaran yang diharapkan dari Tugas Akhir ini adalah :



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

1. Laporan Tugas Akhir
2. Draft Jurnal
3. Purwarupa SISTEM ABSENSI BIOMETRIK BERBASIS IOT UNTUK KEAMANAN DATA DI RUANG KELAS



BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian, diperoleh kesimpulan berikut:

1. Perancangan basis data untuk sistem absensi biometrik menggunakan MySQL perlu dilakukan secara terstruktur dengan menentukan tabel-tabel utama seperti mahasiswa, absensi, izin_dosen, dan user. Setiap tabel harus memiliki relasi yang jelas dan menggunakan primary key serta foreign key untuk menjaga integritas data.
2. Penyimpanan data absensi biometrik dilakukan dengan mencatat data identitas mahasiswa, waktu kehadiran, status (Hadir, Alpha), serta menyimpan path foto hasil pengenalan wajah atau verifikasi sidik jari. Data ini dikirim ke database secara otomatis melalui integrasi antara sensor biometrik (seperti AS608 atau kamera) dengan aplikasi Python yang terhubung ke MySQL.
3. Permasalahan pada sistem absensi manual, seperti kesalahan input atau server down, dapat diminimalkan dengan sistem absensi biometrik karena proses pencatatan dilakukan secara otomatis, akurat, dan real-time. Sistem ini juga mengurangi kecurangan dan memastikan kehadiran yang valid berdasarkan identifikasi biometrik.

5.2 Saran

Untuk pengembangan sistem absensi biometric berbasis IOT ke depannya, disarankan:

1. Sistem dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan notifikasi otomatis, seperti pemberitahuan absen lewat email ke mahasiswa dan dosen.
2. Penambahan sistem izin kehadiran online. Sistem dapat dikembangkan agar mahasiswa dapat mengajukan izin secara online melalui web atau aplikasi, yang akan diverifikasi oleh dosen/admin. Status kehadiran otomatis ditandai sebagai "Izin" apabila disetujui. Ini akan mempermudah manajemen kehadiran bagi mahasiswa yang berhalangan hadir secara sah.



DAFTAR PUSTAKA

- Buyya, R., Vecchio, M., & Dastjerdi, A. V. (2018). *Internet of Things: Principles and paradigms*. Morgan Kaufmann.
- Dodi, A. (2023, Januari 10). Membangun sistem absensi sidik jari dengan ESP32 dan MySQL. [Blog]. Diakses dari <https://der-artikel.de/>
- Espressif Systems. (2020). *ESP32-WROOM-32 datasheet(V3.2)*. Diakses dari https://www.espressif.com/sites/default/files/documentation/esp32-wroom-32_datasheet_en.pdf
- OpenCV. (n.d.). *OpenCV documentation*. Diakses dari <https://docs.opencv.org/>
- Permana, I. M., & Hasyim, I. (2021). Implementasi sistem absensi berbasis sidik jari dan ESP32 terintegrasi basis data online. *Jurnal Rekayasa ElektriKa*, 17(2), 113–120.
- Prince, D. (2018). *Computer vision: Models, learning, and inference*. Cambridge University Press.
- PySerial. (n.d.). *pySerial documentation*. Diakses dari <https://pyserial.readthedocs.io/en/latest/>



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

Lampiran 1



William Axl Leyn

Anak pertama dari 2 bersaudara lahir di Jakarta tanggal 19 Desember 2004, lulus dari SD Strada Santo Paulus tahun 2016, SMP Santo Fransiskus Xaverius I pada tahun 2019, SMK Negeri 55 Jakarta

Jurusan Teknik Elektro dengan program studi D3 Elektronika Industri dan sedang menunggu gelar Diploma (D3) di Politeknik Negeri Jakarta

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

Lampiran 2



**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

Lampiran 3

