

ANALISIS POLA KEHADIRAN KARYAWAN MENGGUNAKAN SISTEM ABSENSI FINGERPRINT BERBASIS INTERNET OF THINGS PADA WAROENG KUOTA

Nicho Bayu Praditya, Afu Ichsan Pradana, Ridwan Dwi Irawan

Teknik Informatika, Universitas Duta Bangsa Surakarta

Jl. Bhayangkara No.55, Tipes, Serengan, Surakarta, Jawa Tengah

220103132@mhs.udb.ac.id

ABSTRAK

Waroeng Kuota merupakan usaha ritel di bidang layanan digital yang kegiatan operasionalnya sangat dipengaruhi oleh tingkat kedisiplinan kehadiran karyawan. Proses pencatatan absensi yang masih dilakukan secara manual menimbulkan sejumlah kendala, seperti kemungkinan terjadinya kesalahan pencatatan, keterlambatan proses rekapitulasi, serta keterbatasan monitoring kehadiran secara real-time. Kondisi tersebut menyebabkan pemilik usaha mengalami kesulitan dalam melakukan evaluasi kedisiplinan serta analisis pola kehadiran karyawan secara tepat. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem absensi berbasis fingerprint dengan dukungan Internet of Things (IoT) guna mempermudah proses pencatatan kehadiran sekaligus mendukung analisis pola kehadiran karyawan di Waroeng Kuota. Metode penelitian yang digunakan adalah Waterfall yang mencakup tahapan analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi perangkat keras dan perangkat lunak, serta pengujian sistem. Sistem dibangun menggunakan sensor fingerprint yang terintegrasi dengan mikrokontroler ESP32, modul RTC, LCD I2C, serta database dan dashboard monitoring berbasis web. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh komponen sistem mampu beroperasi dengan baik, data absensi dapat dikirim dan tersimpan secara real-time, serta sistem mampu menyediakan informasi kehadiran yang lebih akurat dan efisien. Data yang dihasilkan juga dapat dimanfaatkan untuk mendukung analisis pola kehadiran sebagai dasar evaluasi kedisiplinan kerja karyawan.

Kata kunci : *Sistem Absensi, Fingerprint, Internet of Things (IoT), ESP32, Monitoring Kehadiran, Analisis Pola Kehadiran*

1. PENDAHULUAN

Waroeng Kuota merupakan usaha ritel yang bergerak di bidang layanan digital dengan menyediakan penjualan kuota internet, pulsa elektronik, serta aksesoris telepon seluler. Sebagai usaha yang berorientasi pada pelayanan langsung kepada pelanggan, keberlangsungan operasional sangat dipengaruhi oleh kualitas pelayanan yang diberikan oleh karyawan [1]. Dalam konteks tersebut, kedisiplinan kerja menjadi faktor penting yang perlu diperhatikan, khususnya terkait tingkat kehadiran dan ketepatan waktu karyawan. Kehadiran karyawan yang konsisten tidak hanya berpengaruh terhadap pembagian beban kerja, tetapi juga berdampak pada kelancaran operasional serta kepuasan pelanggan [2].

Sistem absensi merupakan salah satu komponen penting dalam pengelolaan sumber daya manusia karena berfungsi sebagai media pencatatan kehadiran, pengukuran kedisiplinan, serta dasar evaluasi kinerja karyawan. Namun, pada praktiknya masih banyak usaha skala kecil dan menengah yang menggunakan metode pencatatan absensi secara manual. Berdasarkan hasil observasi di Waroeng Kuota, proses absensi masih dilakukan menggunakan pencatatan sederhana yang belum terintegrasi dengan sistem digital. Kondisi tersebut menimbulkan berbagai permasalahan, seperti potensi kesalahan pencatatan, kemungkinan manipulasi data, serta keterlambatan dalam proses rekapitulasi absensi [3]. Selain itu, monitoring kehadiran karyawan belum dapat dilakukan secara real-time sehingga pemilik usaha

mengalami kesulitan dalam melakukan pengawasan secara menyeluruh.

Permasalahan ini semakin terlihat karena Waroeng Kuota memiliki jam operasional yang panjang dengan sistem kerja shift. Aktivitas pelayanan yang cukup padat menuntut ketersediaan karyawan yang hadir tepat waktu agar pelayanan tetap optimal. Namun, proses rekap absensi yang masih dilakukan secara manual membutuhkan waktu tambahan sebelum dapat digunakan sebagai bahan evaluasi [4]. Sehingga pengawasan kedisiplinan menjadi kurang efektif dan tidak berbasis data yang akurat.

Perkembangan teknologi Internet of Things (IoT) memberikan peluang untuk membangun sistem absensi yang lebih modern, otomatis, dan terintegrasi. Pemanfaatan sensor fingerprint sebagai teknologi biometrik memungkinkan proses autentikasi identitas yang lebih akurat dan mengurangi potensi kecurangan. Integrasi mikrokontroler ESP32 dengan database dan sistem monitoring berbasis web memungkinkan data kehadiran dikirimkan dan dipantau secara real-time [5].

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan sistem absensi fingerprint berbasis Internet of Things pada Waroeng Kuota sekaligus menganalisis pola kehadiran karyawan berdasarkan data absensi yang diperoleh. Rencana penyelesaian masalah dilakukan melalui pengembangan sistem menggunakan metode Waterfall yang meliputi tahapan analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi perangkat keras

dan perangkat lunak, serta pengujian sistem. Sistem yang dihasilkan diharapkan mampu meningkatkan akurasi pencatatan, efisiensi monitoring, serta mendukung pengambilan keputusan berbasis data kehadiran karyawan [6].

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Sejumlah penelitian sebelumnya telah mengkaji pengembangan sistem absensi dengan memanfaatkan teknologi biometrik dan Internet of Things. Penelitian yang dilakukan oleh Aulia Sari dan rekan-rekan mengembangkan sistem presensi berbasis fingerprint yang terintegrasi dengan IoT untuk memantau kehadiran mahasiswa secara daring. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu meningkatkan ketepatan pencatatan kehadiran serta mempermudah proses monitoring oleh pihak terkait[3].

Penelitian oleh Prastya dan Misbah merancang sistem absensi mahasiswa berbasis Internet of Things menggunakan mikrokontroler ESP32. Sistem yang dikembangkan mampu mengirimkan data kehadiran secara real-time ke server sehingga proses pemantauan dan pengolahan data absensi menjadi lebih efisien[5].

Selanjutnya, Royhan dan Lidimillah mengembangkan sistem presensi berbasis fingerprint pada lingkungan pendidikan. Penerapan teknologi fingerprint terbukti mampu meminimalkan potensi manipulasi data absensi sekaligus meningkatkan keamanan proses autentikasi pengguna[6].

Lubis juga mengembangkan sistem absensi fingerprint berbasis cloud yang memungkinkan penyimpanan data kehadiran secara terpusat. Sistem tersebut memberikan kemudahan dalam pengelolaan data absensi serta mendukung proses monitoring jarak jauh secara lebih fleksibel[4].

Berdasarkan berbagai penelitian tersebut, sebagian besar studi masih menitikberatkan pada implementasi sistem absensi dan monitoring kehadiran secara real-time. Pemanfaatan data absensi untuk analisis pola kehadiran karyawan, khususnya pada lingkungan usaha ritel, masih belum banyak dikaji. Oleh karena itu, penelitian ini tidak hanya berfokus pada implementasi sistem absensi fingerprint berbasis IoT, tetapi juga memanfaatkan data absensi untuk menganalisis pola kehadiran karyawan sebagai dasar evaluasi kedisiplinan kerja.

2.2. Sensor Fingerprint

Sensor fingerprint merupakan perangkat biometrik yang digunakan untuk membaca dan mengenali pola sidik jari pengguna sebagai identitas autentikasi. Teknologi ini bekerja dengan cara melakukan proses pendaftaran (enrollment) sidik jari, kemudian data tersebut disimpan dalam memori perangkat. Saat pengguna melakukan pemindaian ulang, sistem akan mencocokkan pola sidik jari dengan data yang telah tersimpan. Penggunaan sensor fingerprint pada sistem absensi dinilai lebih aman dan

akurat karena setiap individu memiliki pola sidik jari yang unik[7].

2.3. Mikrokontroler ESP32

ESP32 merupakan mikrokontroler yang banyak digunakan dalam pengembangan sistem berbasis *Internet of Things* karena telah dilengkapi modul WiFi dan Bluetooth bawaan. Perangkat ini memiliki performa yang cukup tinggi, konsumsi daya rendah, serta mendukung berbagai komunikasi serial untuk integrasi dengan sensor eksternal. Dalam penelitian ini, ESP32 digunakan sebagai pusat kendali yang menerima data dari sensor *fingerprint* kemudian mengirimkannya ke database melalui jaringan internet[8].

2.4. Liquid Crystal Display (LCD)

LCD (Liquid Crystal Display) merupakan perangkat output yang digunakan untuk menampilkan informasi dalam bentuk karakter, angka, maupun simbol. Pada penelitian ini, LCD I2C 16x2 digunakan sebagai media informasi untuk menampilkan status sistem, notifikasi keberhasilan atau kegagalan absensi, serta informasi tanggal dan waktu secara real-time sehingga memudahkan interaksi pengguna dengan sistem[9].

2.5. Database

Database merupakan media penyimpanan data yang berfungsi untuk menampung informasi absensi secara terstruktur. Data yang tersimpan meliputi identitas karyawan, waktu masuk, waktu keluar, status kehadiran, serta riwayat keterlambatan. Penggunaan database memungkinkan data absensi tersimpan secara aman, mudah diakses, dan dapat diolah lebih lanjut untuk analisis pola kehadiran[10].

2.6. Sistem Monitoring Berbasis Web

Sistem monitoring berbasis web digunakan sebagai media untuk menampilkan data absensi secara *real-time*. Melalui dashboard web, pemilik usaha dapat memantau kehadiran karyawan, melihat riwayat absensi, serta memperoleh laporan statistik kehadiran secara otomatis. Sistem ini mempermudah proses pengawasan dibandingkan metode rekap manual[11].

2.7. Internet of Things (IoT)

Internet of Things (IoT) merupakan konsep konektivitas antarperangkat melalui jaringan internet sehingga memungkinkan pertukaran data secara otomatis. Dalam penelitian ini, IoT berperan sebagai media komunikasi antara perangkat absensi dan server database sehingga data kehadiran dapat dikirim dan dipantau secara *real-time*[3].

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode Waterfall karena pengembangan sistem dilakukan secara terstruktur dan berurutan mulai dari tahap analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi,

pengujian, hingga tahap pemeliharaan. Metode ini dipilih karena mampu memberikan alur pengembangan yang sistematis sehingga memudahkan proses perancangan sistem absensi fingerprint berbasis *Internet of Things* pada Waroeng Kuota. Tahapan metode *Waterfall* yang digunakan meliputi analisis kebutuhan, desain sistem, implementasi perangkat keras dan perangkat lunak, pengujian sistem, serta analisis data kehadiran karyawan.

3.1. Tahap Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data melalui observasi langsung, wawancara, dan studi pustaka.

a. Observasi

Observasi dilakukan secara langsung di Waroeng Kuota untuk mengetahui proses absensi karyawan yang sedang berjalan, jam operasional, sistem shift, serta kendala dalam pencatatan kehadiran.

b. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan pemilik usaha guna memperoleh informasi terkait kebutuhan sistem absensi, kendala operasional, serta kebutuhan monitoring kehadiran karyawan.

c. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan dengan mengumpulkan referensi dari jurnal, buku, dan artikel ilmiah yang berkaitan dengan sistem absensi fingerprint, *Internet of Things*, serta analisis data kehadiran.

3.2. Analisis Kebutuhan Sistem

Pada tahap ini dilakukan identifikasi kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak.

a. Kebutuhan Perangkat Keras

- Sensor *Fingerprint*
- Mikrokontroler ESP32
- LCD I2C
- Buzzer
- Router / WiFi
- Kabel jumper
- Power supply

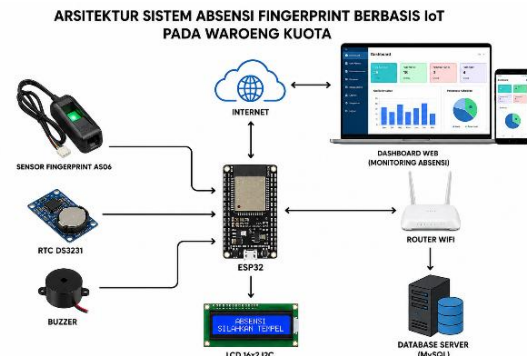
b. Kebutuhan Perangkat Lunak

- Arduino IDE
- Fritzing
- Visual Studio Code / PHP
- MySQL Database
- Web Browser

3.3. Arsitektur Sistem IoT

Arsitektur sistem *Internet of Things* (IoT) pada penelitian ini dirancang untuk mengintegrasikan perangkat absensi biometrik dengan sistem penyimpanan data dan monitoring berbasis web secara *real-time*. Sistem terdiri atas beberapa komponen utama, yaitu sensor *fingerprint*, mikrokontroler ESP32, LCD I2C, buzzer, koneksi WiFi, server database, serta dashboard web monitoring. Integrasi antar komponen tersebut bertujuan untuk menghasilkan sistem absensi yang otomatis, akurat,

dan mampu menyajikan informasi kehadiran karyawan secara cepat dan efisien.



Gambar 1. Arsitektur Sistem IoT Absensi Fingerprint

Proses kerja sistem dimulai ketika karyawan melakukan pemindaian sidik jari pada sensor *fingerprint* sebagai bentuk autentikasi kehadiran. Data sidik jari yang terbaca kemudian diproses oleh mikrokontroler ESP32 untuk dilakukan verifikasi identitas. Jika sidik jari terdaftar dan valid, maka sistem akan memberikan notifikasi melalui LCD I2C berupa informasi keberhasilan absensi, disertai bunyi buzzer sebagai indikator audio. Selanjutnya, data absensi seperti identitas karyawan, tanggal, waktu, dan status kehadiran akan dikirimkan melalui jaringan WiFi menuju server database secara otomatis.

Data absensi yang telah tersimpan pada database kemudian diolah dan ditampilkan melalui dashboard web monitoring sehingga pemilik usaha dapat melakukan pemantauan kehadiran karyawan secara *real-time*. Informasi yang ditampilkan meliputi riwayat absensi, tingkat kehadiran, keterlambatan, serta rekapitulasi data yang dapat digunakan sebagai dasar analisis pola kehadiran karyawan. Dengan arsitektur sistem ini, proses absensi menjadi lebih terintegrasi, meminimalkan kesalahan pencatatan manual, serta mendukung pengambilan keputusan manajerial berdasarkan data kehadiran yang lebih akurat.

3.4. Sistem Absensi Waroeng Kuota Yang Sedang Berjalan

Pada Gambar 2 ditunjukkan alur proses absensi karyawan yang masih dilakukan secara manual di Waroeng Kuota. Proses dimulai ketika karyawan datang ke tempat kerja, kemudian melakukan pencatatan kehadiran secara manual dengan menuliskan nama atau tanda tangan pada buku absensi. Setelah itu, jam kehadiran dicatat secara manual dan data absensi disimpan dalam bentuk buku rekap atau catatan harian sebagai arsip kehadiran karyawan.

Selanjutnya, pemilik usaha melakukan pengecekan data kehadiran secara berkala untuk mengetahui tingkat kehadiran dan kedisiplinan karyawan. Data tersebut kemudian direkap secara harian maupun bulanan sebagai bahan evaluasi. Namun, proses absensi manual ini masih memiliki

kelemahan, seperti rawan terjadi kesalahan pencatatan, membutuhkan waktu lebih lama dalam proses rekapitulasi data, serta belum mampu memberikan informasi kehadiran secara *real-time* sehingga monitoring kehadiran karyawan menjadi kurang efektif



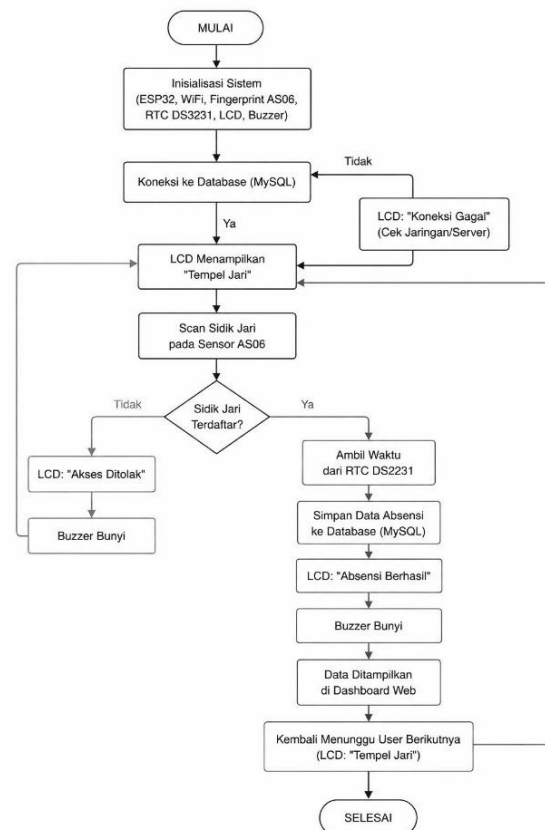
Gambar 2. Flowchart Sistem Absensi Manual Waroeng Kuota

3.5. Sistem Absensi Waroeng Kuota Yang Diusulkan

Pada Gambar 3 ditunjukkan alur kerja sistem absensi fingerprint berbasis Internet of Things yang diawali dengan proses inisialisasi seluruh komponen, yaitu ESP32, sensor fingerprint AS06, RTC DS3231, LCD I2C, dan buzzer. Setelah aktif, sistem mengecek koneksi ke database MySQL. Jika koneksi gagal, LCD menampilkan pesan “Koneksi Gagal” dan sistem akan mencoba kembali hingga berhasil. Saat koneksi berhasil, LCD menampilkan “Tempel Jari” sebagai tanda sistem siap digunakan.

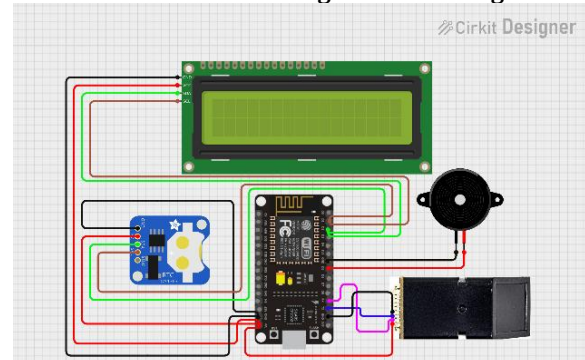
Pengguna kemudian memindai sidik jari dan sistem melakukan verifikasi dengan data yang tersimpan. Jika sidik jari tidak terdaftar, LCD menampilkan “Akses Ditolak” disertai bunyi buzzer. Jika berhasil, sistem mengambil waktu dari RTC DS3231 dan menyimpan data absensi (ID pengguna, tanggal, dan waktu) ke database MySQL. Setelah tersimpan, LCD menampilkan “Absensi Berhasil” dan buzzer berbunyi sebagai indikator keberhasilan.

Data absensi selanjutnya ditampilkan pada dashboard web monitoring sehingga pemilik usaha dapat memantau kehadiran karyawan secara *real-time*. Setelah proses selesai, sistem kembali ke kondisi siaga dan menampilkan “Tempel Jari” untuk menunggu absensi berikutnya.



Gambar 3. Flowchart Sistem Absensi Fingerprint Berbasis IoT yang Diusulkan

3.6. Desain Skematik Dengan Cirkuit Designer



Gambar 4. Desain Skematik Rangkaian Perangkat Keras Sistem Absensi

Perancangan perangkat keras pada penelitian ini dibuat menggunakan Cirkuit Designer untuk memvisualisasikan koneksi antar komponen sebelum implementasi. Pada rancangan ini, ESP32 berperan sebagai pusat kendali yang terhubung dengan sensor fingerprint AS06, modul RTC DS3231, LCD I2C, dan buzzer sebagai pendukung proses absensi.

Melalui desain skematik ini, alur kerja perangkat dapat dirancang secara lebih terstruktur sehingga mempermudah proses implementasi serta meminimalkan kesalahan pemasangan komponen. Dengan demikian, integrasi antar perangkat dapat berjalan sesuai kebutuhan sistem absensi yang dirancang.

3.7. Detail Konfigurasi Pin Hardware

Pada tahap implementasi perangkat keras, diperlukan konfigurasi pin pada mikrokontroler ESP32 agar setiap komponen dapat berkomunikasi dan bekerja sesuai dengan perancangan sistem. Sensor fingerprint AS06 menggunakan komunikasi serial UART, sedangkan LCD I2C dan modul RTC DS3231 menggunakan komunikasi I2C yang terhubung secara paralel pada jalur yang sama. Selain itu, buzzer digunakan sebagai indikator suara untuk memberikan notifikasi keberhasilan maupun kegagalan proses absensi. Pengaturan pin perangkat keras secara lengkap ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaturan Pin Konektor Perangkat

Komponen	Nama Pin	Pin ESP32	Keterangan
Sensor Fingerprint AS06	VCC	VIN (5V)	Catu daya sensor
	GND	GND	Ground
	TX	GPIO16	RX2 ESP32 (Serial2)
	RX	GPIO17	TX2 ESP32 (Serial2)
LCD I2C 16x2	SDA	GPIO21	Jalur data I2C
	SCL	GPIO22	Jalur clock I2C
	VCC	VIN (5V)	Catu daya LCD
	GND	GND	Ground
RTC DS3231	SDA	GPIO21	Jalur data I2C (paralel LCD)
	SCL	GPIO22	Jalur clock I2C (paralel LCD)
	VCC	VIN (5V)	Catu daya RTC
	GND	GND	Ground
Buzzer	Positif (+)	GPIO27	Indikator suara
	Negatif (-)	GND	Ground

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Tampilan

Perangkat absensi fingerprint yang telah dirancang kemudian direalisasikan dalam bentuk prototipe perangkat keras. Perangkat ini terdiri dari beberapa komponen utama, yaitu mikrokontroler ESP32 sebagai pusat pengendali sistem, sensor fingerprint AS608 sebagai media autentikasi pengguna, modul RTC DS3231 sebagai pencatat waktu kehadiran, LCD I2C sebagai media informasi, buzzer sebagai indikator suara, serta catu daya sebagai sumber tegangan perangkat.

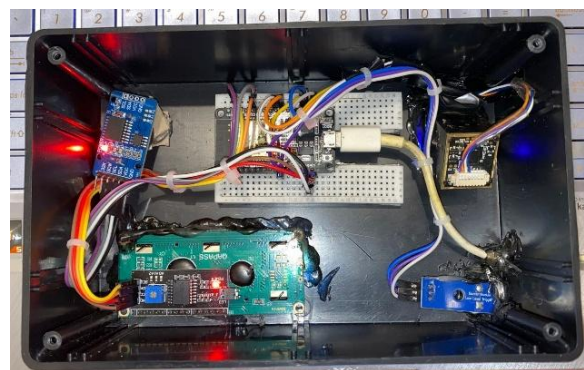
Seluruh komponen dirakit dan ditempatkan di dalam sebuah casing agar perangkat lebih rapi, aman, dan mudah digunakan pada lingkungan operasional Waroeng Kuota. Perancangan casing dilakukan dengan mempertimbangan kemudahan akses pengguna terhadap sensor fingerprint dan tampilan informasi pada LCD.

Gambar 5 menunjukkan tampilan bagian luar perangkat yang menampilkan posisi LCD, sensor fingerprint, serta buzzer sebagai antarmuka utama pengguna saat melakukan absensi. Sementara itu, Gambar 6 menunjukkan tampilan bagian dalam perangkat yang memperlihatkan susunan rangkaian

elektronik, mikrokontroler ESP32, modul RTC, serta koneksi antar komponen yang telah terintegrasi.



Gambar 5. Tampilan Bagian Luar Perangkat Absensi Fingerprint



Gambar 6. Tampilan Bagian Dalam Perangkat Absensi Fingerprint

4.2. Pengujian Fingerprint

Pengujian sensor fingerprint dilakukan untuk mengetahui kemampuan sistem dalam mengenali sidik jari pengguna. Pengujian menggunakan 10 sampel sidik jari yang terdiri dari 5 sidik jari terdaftar dan 5 sidik jari yang tidak terdaftar pada sistem. Proses dimulai dengan pendaftaran sidik jari ke dalam memori sensor, kemudian setiap pengguna melakukan pemindaian untuk menguji keberhasilan autentikasi.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh sidik jari yang terdaftar berhasil dikenali oleh sistem, sedangkan sidik jari yang tidak terdaftar berhasil ditolak. Dengan demikian, sensor fingerprint dapat bekerja dengan baik dalam proses identifikasi pengguna sesuai dengan perancangan sistem, serta mampu meningkatkan keamanan dan akurasi proses absensi pengguna.

4.3. Pengujian LCD I2C

Pengujian LCD dilakukan untuk memastikan tampilan informasi pada sistem berjalan sesuai kondisi operasional perangkat absensi. Pada kondisi siaga, LCD menampilkan identitas sistem serta informasi tanggal dan waktu real-time. Saat proses absensi berhasil maupun gagal, LCD akan menampilkan notifikasi sesuai hasil verifikasi sidik jari. Berdasarkan hasil pengujian, LCD dapat menampilkan seluruh informasi dengan baik sehingga berfungsi optimal

sebagai media informasi pada sistem absensi, serta membantu pengguna mengetahui status proses absensi secara lebih jelas, cepat, dan mudah dipahami saat digunakan langsung dalam kegiatan operasional sehari-hari secara efektif, serta meningkatkan kenyamanan pengguna saat melakukan absensi.



Gambar 7. Tampilan LCD Saat Sistem Siaga serta Menampilkan Tanggal dan Waktu



Gambar 8. Tampilan LCD Saat Absensi Berhasil



Gambar 9. Tampilan LCD Saat Absensi Ditolak

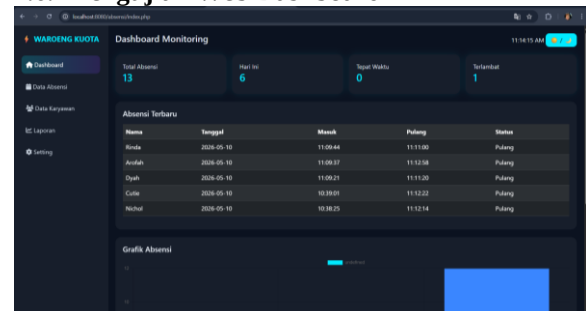
4.4. Pengujian Buzzer

Pengujian buzzer dilakukan untuk memastikan indikator suara berfungsi sesuai kondisi absensi. Hasil pengujian menunjukkan buzzer menghasilkan bunyi sebagai notifikasi saat absensi berhasil maupun saat verifikasi gagal. Hal ini menunjukkan buzzer dapat bekerja dengan baik sebagai indikator audio pada sistem, serta membantu memberikan informasi status absensi kepada pengguna secara langsung dan jelas, sehingga respon sistem dapat diketahui pengguna dengan lebih cepat.

4.5. Pengujian RTC

Pengujian modul RTC dilakukan untuk memastikan keakuratan waktu pada proses pencatatan absensi. Hasil pengujian menunjukkan modul RTC mampu menampilkan dan mencatat waktu secara stabil serta konsisten, sehingga dapat mendukung pencatatan kehadiran secara otomatis dan akurat, serta memastikan data waktu absensi tersimpan sesuai kondisi operasional yang berlangsung dengan tingkat ketepatan waktu yang lebih baik, serta meminimalkan kesalahan pencatatan waktu absensi, sehingga validitas data kehadiran menjadi lebih terjamin dan akurat.

4.6. Pengujian Web Dashboard



Gambar 10. Tampilan Halaman Dashboard Sistem Absensi Berbasis Web

Pengujian sistem monitoring berbasis web dilakukan untuk memastikan data absensi dari ESP32 dapat diterima, disimpan, dan ditampilkan pada database serta dashboard web dengan baik. Berdasarkan hasil pengujian, data absensi berhasil tersimpan di database MySQL dan ditampilkan secara real-time pada dashboard web. Hal ini menunjukkan integrasi antara perangkat IoT, database, dan sistem monitoring telah berjalan sesuai perancangan, sehingga proses monitoring kehadiran menjadi lebih mudah, terstruktur, dan efisien dalam penggunaannya.

4.7. Penggunaan Sistem



Gambar 11. Implementasi Sistem Absensi Fingerprint di Waroeng Kuota

Tabel 2. Hasil Pengujian Sistem Absensi Fingerprint

No	ID User	Status Fingerprint	LCD	Buzzer	RTC	Database	Dashboard Web	Hasil Pengujian
1	001	Terdaftar	Tampil	Bunyi	Tercatat	Tersimpan	Tampil	Berhasil
2	002	Terdaftar	Tampil	Bunyi	Tercatat	Tersimpan	Tampil	Berhasil
3	003	Terdaftar	Tampil	Bunyi	Tercatat	Tersimpan	Tampil	Berhasil
4	004	Terdaftar	Tampil	Bunyi	Tercatat	Tersimpan	Tampil	Berhasil
5	005	Terdaftar	Tampil	Bunyi	Tercatat	Tersimpan	Tampil	Berhasil
6	006	Tidak Terdaftar	Tampil “Akses Ditolak”	Bunyi	Tidak Tercatat	Tidak Tersimpan	Tidak Tampil	Berhasil
7	007	Tidak Terdaftar	Tampil “Akses Ditolak”	Bunyi	Tidak Tercatat	Tidak Tersimpan	Tidak Tampil	Berhasil
8	008	Tidak Terdaftar	Tampil “Akses Ditolak”	Bunyi	Tidak Tercatat	Tidak Tersimpan	Tidak Tampil	Berhasil
9	009	Tidak Terdaftar	Tampil “Akses Ditolak”	Bunyi	Tidak Tercatat	Tidak Tersimpan	Tidak Tampil	Berhasil
10	010	Tidak Terdaftar	Tampil “Akses Ditolak”	Bunyi	Tidak Tercatat	Tidak Tersimpan	Tidak Tampil	Berhasil

Setelah seluruh tahap pengujian komponen selesai dilakukan, sistem absensi fingerprint kemudian diimplementasikan secara langsung pada lingkungan operasional Waroeng Kuota untuk memastikan kinerja sistem pada kondisi penggunaan nyata. Tahap implementasi ini bertujuan untuk menguji kesiapan sistem dalam mendukung aktivitas absensi karyawan secara langsung di lokasi usaha, sekaligus mengevaluasi stabilitas sistem ketika digunakan secara berkelanjutan dalam aktivitas kerja sehari-hari.

Pada tahap implementasi, sistem digunakan oleh karyawan untuk melakukan proses absensi harian melalui pemindaian sidik jari pada perangkat yang telah dipasang di area konter. Proses ini mencakup identifikasi sidik jari oleh sensor fingerprint, penampilan informasi pada layar LCD, aktivasi buzzer sebagai indikator keberhasilan proses, pencatatan waktu kehadiran menggunakan modul RTC, serta pengiriman dan penyimpanan data ke database yang terhubung dengan dashboard monitoring berbasis web. Dokumentasi implementasi sistem pada lingkungan operasional ditunjukkan pada Gambar 11.

Hasil pengujian sistem secara keseluruhan kemudian dirangkum pada Tabel 2. Berdasarkan hasil pengujian tersebut, sistem menunjukkan kinerja yang baik pada seluruh skenario pengujian yang dilakukan. Pada pengujian sidik jari yang terdaftar, sistem berhasil menampilkan identitas pengguna pada LCD, mengaktifkan buzzer sebagai indikator keberhasilan, mencatat waktu kehadiran melalui modul RTC, menyimpan data ke database, serta menampilkan data absensi pada dashboard web secara real-time tanpa kendala yang berarti.

Sebaliknya, pada pengujian sidik jari yang tidak terdaftar, sistem mampu menolak akses dengan baik dan tidak melakukan penyimpanan data ke dalam database. Hal ini menunjukkan bahwa mekanisme autentikasi yang diterapkan telah berjalan sesuai dengan perancangan dan mampu mencegah pencatatan kehadiran oleh pengguna yang tidak terdaftar. Secara keseluruhan, integrasi antara sensor fingerprint, LCD, buzzer, modul RTC, database, dan dashboard web

berjalan stabil serta memenuhi kebutuhan sistem absensi otomatis pada lingkungan usaha.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian, sistem absensi fingerprint berbasis ESP32 berhasil direalisasikan dan mampu bekerja dengan baik dalam proses identifikasi sidik jari, pencatatan waktu kehadiran, serta monitoring data secara real-time melalui dashboard web. Integrasi sensor fingerprint, LCD, buzzer, RTC, dan database berjalan sesuai perancangan sehingga sistem mampu meningkatkan efektivitas, akurasi, dan efisiensi pengelolaan absensi dibandingkan metode manual. Untuk pengembangan selanjutnya, sistem dapat ditingkatkan melalui integrasi database berbasis cloud, penambahan baterai cadangan, penggunaan PCB agar perangkat lebih stabil, serta fitur notifikasi otomatis terkait laporan kehadiran karyawan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. A. Mahendra And A. Herwanto, “Perancangan Sistem Keamanan Brankas Menggunakan Fingerprint Dan Gps Tracking Berbasis Internet Of Things (Studi Kasus : Cv Bintang Utama),” 2025.
- [2] R. Bangun Sistem Bel Sekolah Otomatis Berbasis, J. Jauh Di Sdn, Y. Kurniati, M. Fahrurrozi, Dan Khairunnazri, And S. Syaikh Zainuddin Nahdatul Wathan Anjani, “Jatiskom Jurnal Aplikasi Teknologi Informasi Dan Sains Komputer Mikrokontroller Dengan Integrasi Audio Mp3 Dan Pengaturan 2,” *Jatiskom* 2025, Vol. 2, No. 2, Pp. 102–115, 2025, [Online]. Available: <https://journal.uinmataram.ac.id/index.php/jatiskom>
- [3] A. Aulia Sari, I. Dinitia Vatuzulaika, M. Melky Maulana, E. Sulisty, R. Afriansyah, And P. Manufaktur Negeri Bangka Belitung, “Sistem Aplikasi Presensi Menggunakan Fingerprint Sebagai Monitoring Orang Tua Terhadap

- Kehadiran Mahasiswa Polman Babel Berbasis Iot,” 2025.
- [4] Yuspan Lubis, “Rancang Bangun Sistem Absensi Fingerprint Dan Kamera Berbasis Cloud Tugas Akhir,” Makassar, Oct. 2022.
- [5] E. P. Prastya And M. Misbah, “Pengembangan Sistem Absensi Mahasiswa Menggunakan Esp32 Berbasis Internet Of Things,” *Telekontran : Jurnal Ilmiah Telekomunikasi, Kendali Dan Elektronika Terapan*, Vol. 12, No. 1, Pp. 1–10, Apr. 2024, Doi: 10.34010/Telekontran.V12i1.12680.
- [6] M. Royhan And L. F. Lidimillah, “Rancang Sistem Presensi Guru Dan Siswa Di Smks Ibrahimy Situbondo Menggunakan Finger Print,” 2025. [Online]. Available: <https://mypublikasi.com/>
- [7] D. Sugianto, “Penerapan Sistem Absensi Karyawan Menggunakan Rfid Dan Esp32 Cam Pada Cv. Berkat Abadi,” Jakarta Selatan, Sep. 2025.
- [8] R. Syahrial, “Prototipe Sistem Monitoring Dan Controlling Suhu, Ketinggian Dan Kualitas Air Menggunakan Esp32 Berbasis Web,” 2022.
- [9] H. Kusumah And R. A. Pradana, “Penerapan Trainer Interfacing Mikrokontroler Dan Internet Of Things Berbasis Esp32 Pada Mata Kuliah Interfacing”.
- [10] J. Jeskris Et Al., “Sistem Lampu Emergency Otomatis Dengan Waktu Menggunakan Sensor Rtc Ds3231,” *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Bisnis (Senatib)*, P. 2025.
- [11] K. A. M. D. Prayoga And I. G. N. A. P. P., “Pengembangan Sistem Penyiraman Dan Pemupukan Otomatis Berbasis Esp32 Dengan Rtc Dan Blynk,” *Jurnal Ilmiah Telsinas Elektro, Sipil Dan Teknik Informasi*, Vol. 8, No. 1, Pp. 1–10, Apr. 2025, Doi: 10.38043/Telsinas.V8i1.6020