

Sistem Absensi Siswa Berbasis *Fingerprint* pada SMP Negeri 3 Sitiung

Heri Sudibyo¹, Nisa Mariana^{2*}, Fauzi Tri Yuniko³

¹ Teknik Informatika; Universitas Dharma Indonesia; Jl Lintas Sumatera KM 18 Koto Baru, Sumatera Barat; e-mail: heridibyo@gmail.com

² Teknik Informatika; Universitas Dharma Indonesia; Jl. Lintas Sumatera KM 18 Koto Baru, Sumatera Barat; e-mail: nisamariana220304@gmail.com

³ Teknik Informatika; Universitas Dharma Indonesia; Jl Lintas Sumatera KM 18 Koto Baru, Sumatera Barat; e-mail: fauziotiplex@gmail.com

* Korespondensi: e-mail: nisamariana220304@gmail.com

Diterima: 22 Juni 2026 ; Review: 8 Juli 2026; Disetujui: 12 Juli 2026

Cara Sitasi : Sudibyo, H., Mariana, N., & Yuniko, F. T. (2026). Sistem Absensi Siswa Berbasis *Fingerprint* pada SMP Negeri 3 Sitiung. *Journal of Vocational Education and Information Technology*, 7(1), 134–142.

Abstrak:

Sistem absensi siswa merupakan salah satu komponen penting dalam mendukung kegiatan administrasi di sekolah. Proses absensi yang masih dilakukan secara manual memiliki beberapa kelemahan, seperti berpotensi terjadi kesalahan pencatatan dan membutuhkan waktu dalam pelaksanaannya. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem absensi siswa berbasis *fingerprint* pada SMP Negeri 3 Sitiung. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *prototype*, yang meliputi tahapan perancangan, pembuatan, dan pengujian sistem. Sistem ini menggunakan ESP32 sebagai mikrokontroler utama yang terintegrasi dengan sensor *fingerprint* AS608, modul RTC DS3231, LCD, LED, buzzer, serta koneksi WiFi dengan dukungan sinkronisasi waktu menggunakan *Network Time Protocol* (NTP). Data absensi yang diperoleh akan dikirim dan disimpan ke *Google Sheets* sebagai media penyimpanan berbasis *online*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem yang dibangun mampu melakukan identifikasi sidik jari siswa, menampilkan informasi kehadiran, serta mengirimkan data absensi secara otomatis. Selain itu, modul RTC berfungsi sebagai cadangan sumber waktu ketika terjadi gangguan pada sinkronisasi waktu melalui jaringan. Dengan demikian, sistem ini mendukung pencatatan kehadiran siswa secara terintegrasi.

Kata kunci: Sistem Absensi, *Fingerprint*, *Internet of Things*, ESP32, *Google Sheets*

Abstract:

Student attendance systems are an important component in supporting administrative activities in schools. Attendance processes that are still carried out manually have several limitations, such as the potential for recording errors and the time required for implementation. Therefore, this study aims to design and develop a fingerprint-based student attendance system at SMP Negeri 3 Sitiung. The method used in this study is the prototype method, which includes the stages of system design, development, and testing. The system uses ESP32 as the main microcontroller integrated with the AS608 fingerprint sensor, RTC DS3231 module, LCD, LED, buzzer, and WiFi connectivity with time synchronization support using the Network Time Protocol (NTP). The attendance data obtained are sent and stored in Google Sheets as an online-based storage medium. The results show that the developed system is capable of identifying students' fingerprints, displaying attendance information, and automatically sending attendance data. In addition, the RTC module functions as a backup time source when there is a disruption in time synchronization through the network. Thus, the system supports integrated recording of student attendance.

Keywords: Attendance System, *Fingerprint*, *Internet of Things*, ESP32, *Google Sheets*

1. Pendahuluan

Transformasi digital telah mengubah berbagai aspek penyelenggaraan pendidikan, termasuk pengelolaan administrasi sekolah. Digitalisasi memungkinkan proses pencatatan, penyimpanan, dan penyajian informasi dilakukan secara lebih cepat, akurat, dan terintegrasi sehingga mendukung efektivitas tata kelola institusi pendidikan. Menurut *Digital Development Report*, pemanfaatan teknologi digital mampu meningkatkan kualitas layanan publik melalui pengelolaan informasi yang lebih efisien [1]. Di Indonesia, kesiapan penerapan sistem digital semakin didukung oleh meningkatnya penggunaan internet yang telah mencapai lebih dari 77% penduduk pada tahun 2023 [2]. Kondisi tersebut memberikan peluang bagi sekolah untuk mengimplementasikan sistem informasi yang mampu meningkatkan kualitas layanan administrasi.

Salah satu administrasi akademik yang memerlukan pengelolaan secara efektif adalah pencatatan kehadiran siswa. Kehadiran merupakan indikator penting dalam evaluasi proses pembelajaran, penyusunan laporan akademik, serta pengambilan keputusan oleh sekolah. Secara umum, sistem informasi dirancang untuk mengumpulkan, mengolah, menyimpan, dan menyajikan informasi sehingga mendukung proses pengambilan keputusan secara efektif [3]. Namun demikian, sebagian sekolah masih menggunakan metode absensi manual melalui buku kehadiran. Metode tersebut memiliki berbagai keterbatasan, antara lain rentan terhadap kesalahan pencatatan, membutuhkan waktu yang relatif lama untuk rekapitulasi, serta memiliki peluang terjadinya manipulasi data [4], [5].

SMP Negeri 3 Sitiung merupakan salah satu sekolah yang masih menerapkan sistem absensi secara manual. Berdasarkan hasil observasi pada Februari 2026, guru melakukan pencatatan kehadiran pada setiap awal pembelajaran dengan waktu sekitar 7–12 menit setiap pertemuan. Seluruh data kehadiran masih disimpan dalam buku absensi masing-masing kelas sehingga proses rekapitulasi dilakukan secara manual pada akhir periode tertentu. Kondisi tersebut menyebabkan pengelolaan data belum terpusat, penyusunan laporan memerlukan waktu lebih lama, serta meningkatkan risiko terjadinya inkonsistensi data. Permasalahan tersebut menunjukkan perlunya sistem absensi yang mampu mengotomatisasi proses pencatatan sekaligus menyediakan data kehadiran secara terintegrasi.

Salah satu teknologi yang banyak diterapkan untuk meningkatkan akurasi sistem absensi adalah biometrik sidik jari (fingerprint). Teknologi biometrik memanfaatkan karakteristik unik setiap individu sehingga mampu meminimalkan praktik penitipan absensi (*buddy punching*) dan meningkatkan keakuratan identifikasi pengguna [4]. Seiring berkembangnya Internet of Things (IoT), sistem fingerprint dapat diintegrasikan dengan jaringan internet sehingga data kehadiran dapat dikirim secara otomatis menuju basis data terpusat dan dipantau secara *real-time* [6]. Konsep IoT sendiri memungkinkan berbagai perangkat saling terhubung melalui jaringan untuk melakukan pertukaran data secara otomatis tanpa intervensi pengguna secara terus-menerus [7].

Berbagai penelitian telah membuktikan efektivitas penerapan fingerprint pada sistem absensi. Ballagi *et al.* mengembangkan sistem absensi biometrik menggunakan mikrokontroler ESP32 yang terintegrasi dengan sistem informasi akademik sehingga proses pencatatan kehadiran berlangsung secara otomatis [8]. Penelitian Aminah et al. menunjukkan bahwa sistem absensi fingerprint berbasis IoT memiliki tingkat keandalan yang baik berdasarkan pengujian black box [9]. Martulandi dan Setiawan juga membuktikan bahwa integrasi fingerprint dengan IoT dan Telegram mampu memberikan informasi kehadiran secara langsung kepada pengguna [10]. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa teknologi biometrik dapat meningkatkan akurasi sekaligus efisiensi pengelolaan data kehadiran.

Pengembangan sistem presensi berbasis IoT juga terus mengalami peningkatan. Azahra dan Fathurahman mengintegrasikan teknologi *face recognition*, fingerprint, dan website sehingga data kehadiran dapat dikelola secara daring [11]. Timothy et al. mengembangkan *smart attendance system* berbasis IoT yang mampu melakukan pencatatan dan monitoring kehadiran secara *real-time* [12]. Andrean dan Susanto melaporkan bahwa transformasi sistem monitoring absensi digital mampu meningkatkan efektivitas pengelolaan data kehadiran [13]. Sementara itu, Royhan dan Lidimillah menerapkan fingerprint pada sistem presensi guru dan siswa sehingga proses pencatatan menjadi lebih cepat dan akurat [14]. Penelitian Firmansyah *et al.* juga menunjukkan bahwa otomasi sistem presensi mampu meningkatkan efisiensi proses administrasi sekolah meskipun masih menggunakan media identifikasi RFID [15]. Selain itu,

penelitian Olawole memperlihatkan bahwa implementasi fingerprint berbasis IoT menghasilkan sistem yang andal dalam melakukan identifikasi pengguna dan pengiriman data secara otomatis melalui jaringan internet [16].

Meskipun berbagai penelitian telah mengembangkan sistem absensi berbasis biometrik, sebagian besar implementasi masih dilakukan pada perguruan tinggi, instansi, maupun sekolah dengan karakteristik yang berbeda. Selain itu, belum banyak penelitian yang secara khusus mengimplementasikan sistem fingerprint berbasis ESP32 yang disesuaikan dengan kebutuhan administrasi SMP Negeri 3 Sitiung, terutama pada aspek penyimpanan data secara terpusat dan kemudahan pengelolaan laporan kehadiran. Oleh karena itu, masih terdapat kesenjangan penelitian terkait pengembangan sistem absensi yang sederhana, ekonomis, mudah diimplementasikan, dan sesuai dengan kebutuhan operasional sekolah menengah pertama.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan sistem absensi siswa berbasis fingerprint menggunakan mikrokontroler ESP32 yang terintegrasi dengan sistem penyimpanan data berbasis jaringan pada SMP Negeri 3 Sitiung. Sistem yang dikembangkan diharapkan mampu meningkatkan akurasi pencatatan kehadiran, mempercepat proses rekapitulasi data, menyediakan informasi kehadiran secara real-time, serta mendukung pengelolaan administrasi sekolah yang lebih efektif, efisien, dan terdokumentasi secara terpusat.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *prototype* dalam pengembangan sistem. Metode ini dipilih karena memungkinkan pembuatan model awal sistem yang dapat dievaluasi dan disempurnakan secara bertahap sesuai dengan kebutuhan pengguna. Model *prototype* yang digunakan mengacu pada Pressman yang terdiri dari tahapan komunikasi, perencanaan cepat, perancangan awal, pembuatan *prototype*, serta evaluasi dan perbaikan.

Tahapan penelitian diawali dengan identifikasi masalah yang dilakukan di SMP Negeri 3 Sitiung melalui observasi dan wawancara. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa proses absensi siswa masih dilakukan secara manual menggunakan buku daftar hadir, sehingga memerlukan waktu dan berpotensi menimbulkan kesalahan pencatatan.

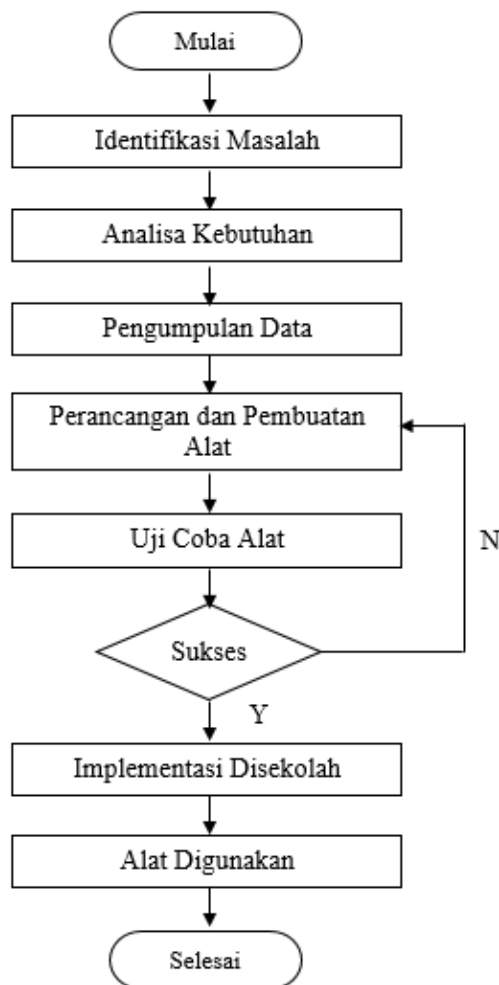
Selanjutnya dilakukan pengumpulan data melalui studi literatur, observasi, wawancara, dan dokumentasi. Studi literatur digunakan sebagai landasan teori terkait sistem absensi dan teknologi fingerprint, sedangkan observasi dan wawancara dilakukan untuk mengetahui kondisi sistem yang berjalan serta kebutuhan pengguna.

Tahap berikutnya adalah analisis kebutuhan, yang meliputi kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat keras yang digunakan antara lain mikrokontroler ESP32, sensor fingerprint AS608, modul RTC DS3231, LCD 16x2 I2C, LED, dan buzzer. Perangkat lunak yang digunakan adalah Arduino IDE serta sistem penyimpanan data berbasis Google Sheets melalui koneksi internet.

Proses perancangan dan pembuatan *prototype* dilakukan dengan merancang sistem baik dari sisi perangkat keras maupun perangkat lunak. Perancangan perangkat keras meliputi perakitan komponen, sedangkan perangkat lunak meliputi pembuatan flowchart, algoritma program, serta komunikasi data untuk pengiriman data absensi. Setelah perancangan, dilakukan pembuatan *prototype* yang mampu menjalankan fungsi dasar sistem.

Prototype yang telah dibuat kemudian melalui tahap pengujian menggunakan metode *black box testing* untuk memastikan bahwa setiap fungsi sistem berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Pengujian meliputi pembacaan sidik jari, tampilan informasi pada LCD, respon LED dan buzzer, serta pengiriman data ke Google Sheets.

Berdasarkan hasil pengujian, dilakukan evaluasi dan perbaikan sistem secara iteratif hingga diperoleh sistem yang sesuai dengan kebutuhan. Selanjutnya, sistem diimplementasikan di SMP Negeri 3 Sitiung untuk memastikan bahwa alat dapat berfungsi dengan baik dalam kondisi nyata. Alur penelitian secara keseluruhan ditunjukkan pada Gambar 1, yang menggambarkan tahapan mulai dari identifikasi masalah hingga implementasi sistem.



Gambar 1 Kerangka Kerja Penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil

3.1.1 Analisa Sistem

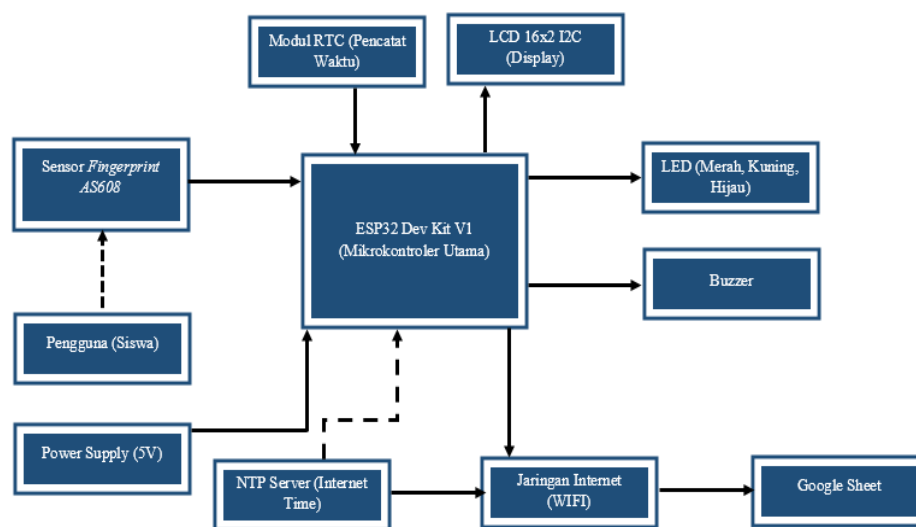
Analisis sistem dilakukan untuk memperoleh pemahaman menyeluruh mengenai proses absensi yang berjalan di SMP Negeri 3 Sitiung serta mengidentifikasi kebutuhan fungsional dan nonfungsional dari sistem yang akan dikembangkan. Hasil observasi menunjukkan bahwa proses absensi masih dilakukan secara manual menggunakan buku daftar hadir, sehingga membutuhkan waktu sekitar 7–12 menit pada setiap awal pembelajaran. Selain mengurangi waktu efektif proses belajar mengajar, metode tersebut juga berpotensi menimbulkan kesalahan pencatatan, kesulitan dalam proses rekapitulasi, serta tidak tersedianya informasi waktu kehadiran yang tercatat secara akurat. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya suatu sistem absensi yang mampu melakukan identifikasi pengguna secara otomatis, mencatat waktu kehadiran secara presisi, serta menyimpan data secara terpusat agar proses pengelolaan kehadiran menjadi lebih efektif dan efisien.

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, sistem yang dikembangkan dirancang menggunakan sensor fingerprint AS608 sebagai media autentikasi biometrik, mikrokontroler ESP32 DevKit V1 sebagai pusat pengendali, modul RTC DS3231 yang didukung sinkronisasi waktu melalui Network Time Protocol (NTP), serta Google Sheets sebagai basis penyimpanan data berbasis cloud. Alur kerja sistem dimulai ketika sidik jari siswa ditempelkan pada sensor fingerprint, kemudian ESP32 melakukan proses verifikasi terhadap data yang telah terdaftar. Apabila identitas pengguna berhasil dikenali, sistem akan mencatat tanggal dan waktu kehadiran, menampilkan informasi pada LCD, mengaktifkan LED dan buzzer sebagai indikator keberhasilan,

kemudian mengirimkan data absensi secara otomatis ke Google Sheets melalui jaringan WiFi. Dengan rancangan tersebut, sistem diharapkan mampu meningkatkan keakuratan pencatatan kehadiran, mempercepat proses absensi, meminimalkan potensi manipulasi data, serta menyediakan data kehadiran yang dapat diakses dan direkap secara real-time oleh pihak sekolah.

3.1.2 Perancangan Alat

Perancangan alat merupakan tahap penting dalam pembuatan sistem, karena menjadi acuan dalam proses pembangunan agar berjalan secara terarah dan meminimalkan kesalahan. Pada penelitian ini, perancangan alat dilakukan dengan menyusun beberapa skema dan diagram yang menggambarkan hubungan antar komponen perangkat keras (hardware) yang digunakan. Skema dan diagram tersebut berfungsi sebagai panduan dalam proses perakitan sistem absensi siswa berbasis fingerprint. Berikut adalah skema blok yang peneliti rancang dalam pembangunan perangkat keras



Gambar 2 Skema Blok Sistem

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem absensi siswa berbasis fingerprint yang dirancang dapat berfungsi sesuai dengan tujuan penelitian. Sistem ini mampu melakukan proses identifikasi sidik jari menggunakan sensor fingerprint AS608 yang terintegrasi dengan mikrokontroler ESP32. Proses kerja sistem meliputi pembacaan sidik jari, pengolahan data, penampilan informasi, serta pengiriman data ke sistem penyimpanan berbasis jaringan.

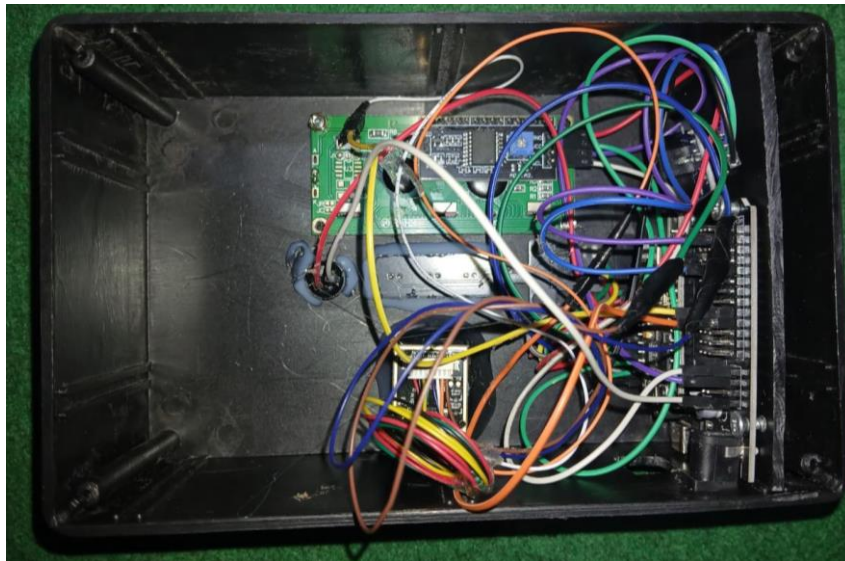
Perancangan perangkat keras sistem ditunjukkan pada Gambar 1. Rangkaian alat terdiri dari beberapa komponen utama, yaitu ESP32 sebagai pengendali sistem, sensor fingerprint sebagai input identifikasi, LCD sebagai media tampilan, serta LED dan buzzer sebagai indikator. Seluruh komponen dirangkai dan dihubungkan sehingga sistem dapat bekerja secara terintegrasi dalam mendukung proses absensi.

3.1.3 Mekanisme Kerja Sistem

Mekanisme kerja sistem dimulai ketika perangkat diaktifkan, kemudian mikrokontroler ESP32 melakukan inisialisasi seluruh komponen yang terhubung, meliputi sensor fingerprint AS608, modul RTC DS3231, LCD 16x2 I2C, LED, buzzer, dan modul WiFi. Setelah proses inisialisasi selesai, sistem mencoba menghubungkan perangkat ke jaringan WiFi. Apabila koneksi berhasil, ESP32 melakukan sinkronisasi waktu menggunakan Network Time Protocol (NTP) kemudian memperbarui data waktu pada modul RTC DS3231 sehingga waktu yang digunakan tetap akurat. Sebaliknya, apabila koneksi internet tidak tersedia, sistem tetap beroperasi dengan memanfaatkan waktu yang tersimpan pada RTC sebagai sumber waktu lokal (offline). Setelah proses sinkronisasi selesai, sistem membaca data waktu dari RTC dan menampilkan informasi pada LCD sebagai indikator bahwa perangkat telah siap digunakan untuk proses absensi.

3.1.4 Testing dan Implementasi

Pada tahap operasional, pengguna menempelkan sidik jari pada sensor fingerprint untuk dilakukan proses identifikasi. Jika sidik jari tidak terdaftar atau gagal dikenali, sistem akan menampilkan pesan kesalahan pada LCD, mengaktifkan LED merah, serta membunyikan buzzer sebagai indikator kegagalan. Sebaliknya, apabila sidik jari berhasil dikenali, ESP32 mengambil data identitas pengguna berupa ID dan nama, kemudian mencatat tanggal serta waktu kehadiran berdasarkan data RTC. Informasi absensi selanjutnya ditampilkan pada LCD, disertai aktivasi LED hijau dan buzzer sebagai tanda bahwa proses absensi berhasil. Data kehadiran kemudian dikirim secara otomatis ke Google Sheets melalui jaringan WiFi menggunakan mekanisme HTTP request sehingga tersimpan secara terpusat dan dapat diakses secara daring. Setelah seluruh proses selesai, sistem kembali ke kondisi siaga untuk menunggu proses identifikasi berikutnya, sehingga mekanisme absensi berlangsung secara kontinu (looping).



Gambar 3 Rangkaian Alat Sistem Absensi

Hasil implementasi dari perancangan tersebut ditunjukkan dalam bentuk prototype alat seperti pada Gambar 4. Prototype yang dihasilkan telah mampu menjalankan fungsi utama sistem, yaitu membaca sidik jari pengguna dan menampilkan informasi kehadiran pada LCD. Selain itu, sistem juga memberikan respon melalui LED dan buzzer sebagai indikator kondisi sistem, dimana LED hijau dan bunyi buzzer menunjukkan absensi berhasil, sedangkan LED merah menunjukkan sidik jari tidak dikenali.



Gambar 4 *Prototype* Sistem Absensi Fingerprint

Berdasarkan hasil pengujian, sistem mampu membaca sidik jari dengan baik serta menampilkan informasi pengguna secara sesuai. Data absensi yang berhasil diproses kemudian dikirim dan disimpan secara otomatis ke dalam Google Sheets melalui koneksi WiFi. Tampilan hasil penyimpanan data tersebut ditunjukkan pada Gambar 5, yang memuat informasi berupa ID, tanggal, nama, waktu, dan status kehadiran siswa.

1	ID	Tanggal	Nama	Jam	Status
2	1	2026-06-17	Nisa Mariana	7:12:34	HADIR
3	2	2026-06-17	Sabirah	7:12:43	HADIR
4	4	2026-06-17	Veggy	7:15:20	HADIR
5	3	2026-06-17	Aisy	7:22:50	HADIR
6	2	2026-06-17	Sabirah	21:12:04	HADIR
7	11	2026-06-18	Nayla Asyfa	6:58:53	HADIR
8	5	2026-06-18	Aini Mawaddah	7:06:13	HADIR
9	8	2026-06-18	Kaizen Rafa A	7:06:25	HADIR
10	10	2026-06-18	Nauratul Insiroh Q	7:14:38	HADIR
11	12	2026-06-18	Nuri Marshela	7:14:57	HADIR
12	7	2026-06-18	Fiviani Augustya	7:17:19	HADIR
13	6	2026-06-18	Amelya Rezky	7:20:32	HADIR
14	15	2026-06-18	Safrina	7:26:48	HADIR
15	9	2026-06-18	Mutiah	7:35:32	TERLAMBAT
16	16	2026-06-18	Sakila Putri Rawadi	7:45:54	TERLAMBAT
17	13	2026-06-18	Parhan Al Azam	8:30:01	ALFA
18	14	2026-06-18	Ramadhan Musnil	8:30:02	ALFA

Gambar 5 Tampilan Data Absensi pada Google Sheets

Integrasi sistem dengan Google Sheets memungkinkan data absensi tersimpan secara terpusat dan dapat diakses sesuai kebutuhan. Proses pengiriman data berlangsung secara real-time sehingga mendukung pengelolaan kehadiran siswa secara terstruktur. Hasil ini menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan mampu mengatasi keterbatasan metode absensi manual yang sebelumnya digunakan di sekolah.

Secara keseluruhan, sistem absensi berbasis fingerprint yang dirancang telah dapat bekerja sesuai dengan perancangan dan mampu memberikan alternatif dalam pengelolaan kehadiran siswa secara terintegrasi.

3.2 Pembahasan

Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem absensi yang dikembangkan mampu mengintegrasikan seluruh komponen perangkat keras sesuai dengan rancangan, yaitu sensor fingerprint AS608, mikrokontroler ESP32 DevKit V1, modul RTC DS3231, LCD 16×2 I2C, LED, buzzer, serta koneksi WiFi. Integrasi tersebut memungkinkan seluruh proses absensi berlangsung dalam satu alur kerja yang saling terhubung, mulai dari pembacaan sidik jari, pemrosesan data oleh ESP32, hingga penyampaian informasi kepada pengguna melalui LCD dan indikator LED maupun buzzer. Berdasarkan hasil implementasi prototype, setiap komponen dapat berfungsi sesuai perannya sehingga sistem mampu menjalankan fungsi utama sebagai perangkat absensi berbasis fingerprint.

Implementasi sinkronisasi waktu menggunakan Network Time Protocol (NTP) yang dipadukan dengan modul RTC DS3231 memberikan mekanisme pencatatan waktu yang sesuai dengan rancangan sistem. Ketika perangkat berhasil terhubung ke jaringan internet, ESP32 melakukan sinkronisasi waktu melalui NTP kemudian memperbarui data waktu pada RTC. Sebaliknya, apabila koneksi internet tidak tersedia, sistem tetap menggunakan data waktu yang tersimpan pada RTC sebagai sumber pencatatan waktu. Mekanisme ini sesuai dengan tujuan penggunaan RTC sebagai cadangan sumber waktu sehingga proses absensi tetap dapat berlangsung tanpa bergantung sepenuhnya pada ketersediaan jaringan internet.

Hasil implementasi juga memperlihatkan bahwa data absensi yang berhasil diproses dapat dikirim secara otomatis menuju Google Sheets melalui koneksi WiFi menggunakan mekanisme HTTP request. Informasi yang tersimpan meliputi identitas pengguna, tanggal, waktu, dan status kehadiran sebagaimana ditampilkan pada hasil implementasi sistem. Penyimpanan data secara daring memberikan kemudahan dalam proses dokumentasi dan rekapitulasi karena seluruh data tersimpan pada satu media penyimpanan yang terpusat. Dengan demikian, pengelolaan data absensi tidak lagi bergantung pada pencatatan manual menggunakan buku kehadiran sebagaimana kondisi awal yang ditemukan pada SMP Negeri 3 Sitiung.

Berdasarkan hasil pengujian menggunakan metode black-box testing, seluruh fungsi utama sistem dapat berjalan sesuai dengan rancangan yang telah dibuat. Pengujian menunjukkan bahwa sensor fingerprint mampu melakukan identifikasi terhadap sidik jari yang telah terdaftar, LCD dapat menampilkan informasi absensi, LED dan buzzer memberikan indikator sesuai kondisi sistem, serta data absensi berhasil dikirim ke Google Sheets ketika perangkat terhubung ke jaringan. Hasil tersebut menunjukkan bahwa prototype yang dikembangkan telah memenuhi kebutuhan fungsional yang ditetapkan pada tahap analisis sistem dan dapat diimplementasikan sebagai alternatif sistem absensi siswa berbasis fingerprint di SMP Negeri 3 Sitiung.

4. Kesimpulan

Penelitian ini berhasil merancang dan mengimplementasikan sistem absensi siswa berbasis fingerprint pada SMP Negeri 3 Sitiung menggunakan metode prototype. Sistem dibangun dengan mengintegrasikan sensor fingerprint AS608, mikrokontroler ESP32 DevKit V1, modul RTC DS3231, LCD 16×2 I2C, LED, buzzer, serta koneksi WiFi yang terhubung dengan Google Sheets sebagai media penyimpanan data. Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem mampu melakukan identifikasi sidik jari pengguna, mencatat tanggal dan waktu kehadiran, menampilkan informasi absensi pada LCD, serta mengirimkan data absensi secara otomatis ke Google Sheets. Mekanisme sinkronisasi waktu menggunakan Network Time Protocol (NTP) yang didukung modul RTC DS3231 juga memungkinkan sistem tetap melakukan pencatatan waktu ketika koneksi internet tidak tersedia.

Berdasarkan hasil pengujian menggunakan metode black-box testing, seluruh fungsi utama sistem berjalan sesuai dengan perancangan, meliputi proses pembacaan sidik jari, pencatatan waktu, pemberian indikator melalui LED dan buzzer, serta pengiriman data ke penyimpanan berbasis cloud. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan telah memenuhi kebutuhan fungsional yang diidentifikasi pada tahap analisis dan dapat digunakan sebagai alternatif untuk mendukung pengelolaan absensi siswa yang lebih terintegrasi di SMP Negeri 3 Sitiung. Untuk pengembangan selanjutnya, sistem dapat ditingkatkan dengan penambahan fitur notifikasi otomatis kepada orang tua atau wali siswa, integrasi dengan sistem informasi akademik sekolah, serta pengembangan dashboard monitoring berbasis web untuk mempermudah proses pemantauan dan analisis data kehadiran secara real-time.

Referensi

- [1] World Bank, *Digital Development Report*. Washington, DC, USA: World Bank, 2023.
- [2] Badan Pusat Statistik, *Statistik Indonesia 2023*. Jakarta, Indonesia: Badan Pusat Statistik, 2023.
- [3] F. Soufitri, *Konsep Sistem Informasi*. Jakarta: PT Inovasi Pratama Internasional, 2023.
- [4] E. A. Sitompul, "Implementing Fingerprint Attendance with Fuzzy Logic Enhances Employee Attendance Efficiency in a Modern Workplace," vol. 5765, no. 1, 2024.
- [5] D. Ferdiansyah and N. Syafitri, "Perancangan Program Absensi Kehadiran Siswa Berbasis Web," *Jurnal Informatika*, vol. 2, no. 2, pp. 57–65, 2022.
- [6] A. Selay, G. D. Andgha, M. A. Alfarizi, M. I. Bintang, M. N. Falah, M. Khaira, and M. Encep, "Internet of Things," vol. 1, pp. 860–868, 2022.
- [7] E. T. Olawole, O. F. Adebayo, J. A. Adeshina, F. O. Ariba, and R. A. Ajayi, "Development of an Internet of Things-Based Fingerprint Biometric Attendance System," *LAUTECH

- Journal of Engineering and Technology*, vol. 19, no. 3, pp. 180–187, 2025, doi: 10.36108/laujet/5202.91.0371
- [8] M. T. K. Ballagi, M. A. Yasin, and Z. Razilu, "Implementasi Sistem Absensi Biometrik Mahasiswa Terintegrasi Data Kehadiran SIMAK Dosen Menggunakan Mikrokontroler ESP32," 2023.
 - [9] S. Aminah, Nirsal, and Syafriadi, "Pengujian Black Box Prototype Absensi Mahasiswa dengan Fingerprint Berbasis Internet of Things (IoT)," vol. 1, no. 1, pp. 215–228, 2023.
 - [10] A. Martulandi and D. Setiawan, "Sistem Kehadiran Biometrik Sidik Jari Menggunakan IoT yang Terintegrasi dengan Telegram," *Engineering, Mathematics and Computer Science (EMACS) Journal*, vol. 3, no. 3, pp. 103–107, 2021, doi: 10.21512/emacsjournal.v3i3.7426.
 - [11] K. Azahra and M. Fathurahman, "Perancangan Sistem Presensi Face Recognition dan Fingerprint Berbasis IoT dan Website di BiMBA AIUEO Cibinong," vol. 3, no. 1, pp. 75–85, 2024.
 - [12] O. Timothy, Susilo, and Stepanus, "Rancang Bangun Purwarupa Smart Attendance System Berbasis Teknologi Internet of Things (IoT)," vol. 8, pp. 22–34, 2025.
 - [13] [13] F. Andrean and R. Susanto, "Transformasi Monitoring Absensi," vol. 9, no. 4, pp. 7270–7278, 2025.
 - [14] M. Royhan and L. F. Lidimillah, "Rancang Sistem Presensi Guru dan Siswa di SMKS Ibrahimy Situbondo Menggunakan Finger Print," vol. 3, no. 3, pp. 128–136, 2025.
 - [15] J. M. Firmansyah, Sujito, and M. As'ad, "Prototype Alat Kontrol Presensi Siswa SMA PGRI Lawang dengan Arduino Berbasis RFID," vol. 14, pp. 51–60, 2023.