

Sistem Absensi Siswa RFID Berbasis ESP8266 dengan Monitoring Website PHP-MySQL

¹Mahatir Febriansyah, ²Ratih Nurdiyani Sari, ³Novrina

Prodi Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Gunadarma, Jakarta, Indonesia
mahatirfebriansyah02@gmail.com, ratihns@staff.gunadarma.ac.id,
novrina@staff.gunadarma.ac.id

*Penulis Korespondensi

Diajukan : 11/05/2026

Diterima : 07/06/2026

Dipublikasi : 13/06/2026

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun sistem absensi siswa berbasis *Radio Frequency Identification* (RFID) yang terintegrasi dengan *NodeMCU* ESP8266 serta *monitoring real-time* berbasis *website* menggunakan PHP dan MySQL pada lingkungan sekolah dasar. Sistem dikembangkan untuk mengatasi permasalahan absensi manual yang masih sering menimbulkan kesalahan pencatatan, membutuhkan waktu relatif lama, dan kurang efisien dalam proses rekapitulasi kehadiran siswa. Metode penelitian yang digunakan adalah *engineering research* dengan tahapan studi literatur, perancangan sistem, implementasi perangkat keras dan perangkat lunak, pengujian, serta evaluasi sistem. Perangkat keras yang digunakan meliputi RFID RC522, kartu RFID, buzzer, LED, tombol, dan *NodeMCU* ESP8266 sebagai pengendali utama sistem. Proses absensi dilakukan dengan menempelkan kartu RFID pada *reader*, kemudian UID kartu dikirim ke *server* melalui jaringan WiFi untuk diverifikasi pada basis data MySQL. Data kehadiran selanjutnya ditampilkan secara *real-time* melalui *website monitoring*. Hasil pengujian menunjukkan sistem mampu membaca kartu RFID dengan tingkat keberhasilan mencapai 100% pada 10 kali pengujian serta memiliki waktu respons kurang dari 3 detik. Selain itu, sistem berhasil memberikan umpan balik berupa suara buzzer dan indikator LED sesuai status kartu yang dipindai. Sistem ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi, akurasi, dan digitalisasi proses absensi siswa di sekolah dasar.

Kata Kunci: RFID, *NodeMCU* ESP8266, absensi, *real-time*, *website*

I. PENDAHULUAN

Absensi merupakan salah satu aktivitas penting dalam lingkungan pendidikan untuk mengetahui tingkat kehadiran siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Namun, penerapan sistem absensi manual di sekolah dasar masih sering menimbulkan berbagai kendala, seperti proses pencatatan yang memerlukan waktu cukup lama, potensi kesalahan penulisan data, serta kesulitan dalam melakukan rekapitulasi kehadiran siswa secara berkala (Dzaki et al., 2025). Kondisi tersebut menyebabkan efektivitas pembelajaran menjadi berkurang karena guru harus memeriksa kehadiran siswa satu per satu sebelum kegiatan belajar dimulai.

Perkembangan teknologi *Internet of Things* (IoT) memberikan peluang untuk mengembangkan sistem absensi yang lebih modern, otomatis, dan terintegrasi. Salah satu teknologi yang dapat diterapkan adalah *Radio Frequency Identification* (RFID), yaitu teknologi identifikasi berbasis gelombang radio yang memungkinkan proses pendeteksian kartu dilakukan secara cepat tanpa kontak fisik langsung. Teknologi RFID dinilai efektif untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi proses absensi di lingkungan sekolah. Selain itu, penggunaan *NodeMCU* ESP8266 memungkinkan perangkat terhubung dengan jaringan internet sehingga data absensi dapat dikirim ke *server* secara otomatis dan ditampilkan melalui *website* secara *real-time*.

Beberapa penelitian sebelumnya telah menerapkan RFID pada sistem absensi maupun sistem kontrol akses. Namun, pengembangan sistem absensi berbasis RFID yang terintegrasi dengan *monitoring website real-time* serta dilengkapi indikator suara dan visual masih perlu dikembangkan untuk meningkatkan kemudahan penggunaan dan efektivitas *monitoring* kehadiran siswa. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan merancang dan membangun sistem absensi siswa berbasis RFID menggunakan *NodeMCU* ESP8266 dengan

monitoring website berbasis PHP dan MySQL. Sistem yang dikembangkan diharapkan mampu meningkatkan efisiensi proses absensi, mempermudah pengelolaan data kehadiran siswa, serta mendukung transformasi digital di lingkungan sekolah dasar.

II. STUDI LITERATUR

Absensi

Absensi merupakan proses pencatatan kehadiran individu dalam suatu kegiatan atau institusi sebagai bentuk pengawasan dan evaluasi aktivitas. Pada lingkungan pendidikan, absensi digunakan untuk memantau tingkat kedisiplinan dan kehadiran siswa selama kegiatan belajar mengajar berlangsung. Sistem absensi manual dinilai kurang efektif karena rentan terhadap kesalahan pencatatan, manipulasi data, serta membutuhkan waktu yang lebih lama dalam proses rekapitulasi. Oleh karena itu, pengembangan sistem absensi berbasis digital menjadi solusi untuk meningkatkan efisiensi, akurasi, dan kecepatan pengolahan data kehadiran (Haryoga et al., 2024). Pengembangan sistem absensi digital saat ini banyak memanfaatkan teknologi *Internet of Things (IoT)* dan integrasi basis data berbasis web sehingga proses monitoring dapat dilakukan secara *real-time*. Sistem tersebut memungkinkan data kehadiran tersimpan secara otomatis dan dapat diakses oleh pihak sekolah dengan lebih mudah. Implementasi sistem absensi berbasis teknologi juga mampu mengurangi kontak fisik dan meningkatkan transparansi pengelolaan data kehadiran siswa (Rahmi et al., 2023).

Radio Frequency Identification (RFID)

Radio Frequency Identification (RFID) merupakan teknologi identifikasi otomatis yang memanfaatkan gelombang radio untuk membaca dan mengirimkan data dari *tag* menuju *reader* tanpa kontak fisik langsung. Teknologi ini terdiri atas dua komponen utama, yaitu *RFID tag* sebagai media penyimpanan identitas dan *RFID reader* sebagai perangkat pembaca data. RFID banyak diterapkan pada sistem absensi karena memiliki keunggulan dalam kecepatan identifikasi, kemudahan penggunaan, dan tingkat akurasi yang tinggi. Pada sistem absensi, RFID digunakan untuk membaca UID (*Unique Identifier*) dari kartu pengguna yang kemudian dikirim ke server untuk diverifikasi dengan data pada basis data. Penggunaan RFID mampu mengurangi kesalahan pencatatan manual serta meningkatkan keamanan data kehadiran karena setiap kartu memiliki identitas unik yang sulit dipalsukan (Sari et al., 2025).



Gambar 1. TAG RFID

Internet of Things (IoT)

Internet of Things (IoT) adalah konsep yang menghubungkan perangkat elektronik melalui jaringan internet sehingga dapat saling bertukar data secara otomatis. Pada sistem absensi, teknologi *IoT* memungkinkan data kehadiran siswa dikirim secara *real-time* dari perangkat keras menuju *server monitoring*. Implementasi *IoT* mendukung sistem yang lebih modern, cepat, dan terintegrasi (Maulana et al., 2025).

NodeMCU ESP8266

NodeMCU ESP8266 merupakan papan mikrokontroler berbasis chip ESP8266 yang telah dilengkapi modul WiFi sehingga mendukung implementasi konsep *Internet of Things (IoT)*. NodeMCU banyak digunakan pada sistem monitoring dan otomatisasi karena memiliki ukuran

yang ringkas, biaya relatif rendah, serta kemampuan komunikasi data melalui jaringan internet (Baiturrohman & Abidin, 2024). Dalam implementasi sistem absensi berbasis RFID, *NodeMCU* ESP8266 berfungsi sebagai pusat pengendali yang menerima data UID dari *RFID reader*, kemudian mengirimkan data tersebut ke server melalui jaringan WiFi menggunakan protokol HTTP. Penggunaan *NodeMCU* dinilai lebih efisien karena memiliki ukuran yang ringkas, konsumsi daya rendah, serta telah dilengkapi modul komunikasi nirkabel dalam satu perangkat (Haryoga et al., 2024).

Figma

Figma merupakan aplikasi desain antarmuka berbasis *cloud* yang digunakan untuk merancang *user interface (UI)* dan *user experience (UX)* pada aplikasi maupun *website*. Keunggulan utama *Figma* terletak pada kemampuan kolaborasi *real-time*, sehingga beberapa pengguna dapat mengedit desain secara bersamaan dalam satu proyek (Erik & Wiranata, 2025). Selain itu, *Figma* mendukung pembuatan *prototype*, *wireframe*, serta pengujian desain secara interaktif sehingga mempercepat proses pengembangan sistem berbasis web. Dalam penelitian ini, *Figma* digunakan untuk merancang tampilan antarmuka sistem absensi agar lebih terstruktur dan *user-friendly*.

Website

Website merupakan kumpulan halaman digital yang saling terhubung dan dapat diakses melalui jaringan internet menggunakan *web browser*. *Website* digunakan sebagai media penyampaian informasi, pengolahan data, serta interaksi pengguna secara *real-time*. Pada sistem informasi modern, *website* berperan penting dalam mendukung pengelolaan data yang cepat, fleksibel, dan mudah diakses dari berbagai perangkat. Pengembangan *website* umumnya memanfaatkan teknologi seperti HTML, CSS, JavaScript, dan bahasa pemrograman sisi *server* seperti PHP (Mahendra et al., 2024).

Database

Database adalah sekumpulan data yang tersusun secara sistematis dan saling berhubungan sehingga memudahkan proses penyimpanan, pengelolaan, pencarian, dan pembaruan data. Penggunaan *database* memungkinkan data tersimpan lebih aman, terstruktur, serta meminimalkan redundansi data. Dalam sistem informasi, *database* menjadi komponen utama karena berfungsi sebagai pusat penyimpanan seluruh data operasional sistem (Banurea & Nasution, 2023).

MySQL

MySQL merupakan *Relational Database Management System (RDBMS)* yang banyak digunakan dalam pengembangan aplikasi berbasis web. *MySQL* mendukung pengelolaan data dalam jumlah besar dengan performa yang stabil serta mendukung bahasa kueri SQL (*Structured Query Language*). Selain bersifat *open source*, *MySQL* juga mudah diintegrasikan dengan bahasa pemrograman seperti PHP sehingga banyak digunakan pada sistem informasi berbasis *website* (Putra & Muflih, 2024).

PHP

Menurut (Maulana et al., 2024), *PHP (Hypertext Preprocessor)* merupakan bahasa pemrograman *server-side* yang digunakan untuk membangun aplikasi berbasis web secara dinamis. PHP mampu terintegrasi dengan berbagai jenis *database* seperti *MySQL* sehingga banyak digunakan dalam pengembangan sistem informasi berbasis web. Selain itu, PHP memiliki keunggulan dalam kemudahan sintaks, fleksibilitas, serta kompatibilitas dengan berbagai sistem operasi dan *web server*.

Breadboard

Breadboard merupakan papan prototipe elektronik yang digunakan untuk merangkai komponen tanpa proses penyolderan. Penggunaan *breadboard* mempermudah proses perancangan dan pengujian rangkaian elektronik karena komponen dapat dipasang dan dilepas dengan mudah. Pada sistem berbasis *Internet of Things (IoT)*, *breadboard* sering digunakan dalam tahap

implementasi awal untuk menghubungkan mikrokontroler, sensor, dan modul elektronik lainnya (Maulana et al., 2025).

Arduino IDE

Arduino IDE (Integrated Development Environment) adalah perangkat lunak yang digunakan untuk menulis, mengompilasi, dan mengunggah program ke papan mikrokontroler seperti Arduino dan ESP8266. *Arduino IDE* mendukung bahasa pemrograman berbasis C/C++ serta menyediakan berbagai pustaka (*library*) untuk mempermudah pengembangan perangkat *IoT*. Kemudahan penggunaan dan dukungan komunitas yang luas menjadikan *Arduino IDE* populer dalam pengembangan sistem otomatisasi dan *monitoring* (Susanna & Murdianto, 2024).

Wireframe

Menurut (Wibawani et al., 2023), wireframe merupakan rancangan awal antarmuka pengguna (*user interface*) yang digunakan untuk menggambarkan struktur dan tata letak halaman aplikasi atau website sebelum masuk ke tahap desain visual. *Wireframe* berfungsi sebagai panduan dalam menentukan navigasi, penempatan konten, serta interaksi pengguna sehingga proses pengembangan sistem menjadi lebih terarah dan efisien.

Penelitian Terdahulu

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penerapan *RFID* pada sistem absensi mampu meningkatkan efisiensi pencatatan kehadiran siswa. Firdaus et al. (2021) mengembangkan sistem absensi berbasis *RFID* menggunakan Arduino Uno dengan hasil pembacaan kartu yang stabil. Penelitian lain oleh Husna dan Budiarto (2024) mengintegrasikan *RFID* dengan *website monitoring* sehingga data absensi dapat dipantau secara langsung. Berdasarkan penelitian tersebut, pengembangan sistem absensi berbasis *RFID* menggunakan *NodeMCU ESP8266* dan *monitoring website* menjadi solusi yang relevan untuk mendukung digitalisasi di lingkungan sekolah dasar.

III. METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah *engineering research* dengan fokus pada perancangan, implementasi, dan pengujian sistem absensi siswa berbasis *RFID* yang terintegrasi dengan *website monitoring real-time*. Tahapan penelitian dilakukan secara sistematis sebagai berikut:

Studi Literatur

Tahap ini dilakukan dengan mengumpulkan referensi terkait teknologi *RFID*, *NodeMCU ESP8266*, *Internet of Things (IoT)*, *PHP*, *MySQL*, dan sistem absensi berbasis *website*. Literatur diperoleh dari jurnal ilmiah, dokumentasi teknis, dan penelitian terdahulu sebagai dasar pengembangan sistem.

Perancangan Sistem

Perancangan sistem absensi siswa berbasis *RFID* dilakukan untuk menghasilkan mekanisme pencatatan kehadiran yang otomatis, terintegrasi, dan mampu melakukan *monitoring* secara *real-time*. Sistem dirancang dengan menggabungkan perangkat keras berupa *NodeMCU ESP8266*, *RFID Reader RC522*, buzzer, LED, dan *push button* dengan perangkat lunak berbasis *PHP* dan *MySQL*. Tahap ini meliputi pembuatan diagram blok, *flowchart*, struktur basis data, struktur navigasi, serta *wireframe* antarmuka sistem.

Implementasi Sistem

Tahap implementasi dilakukan dengan merakit perangkat keras dan mengembangkan perangkat lunak. *NodeMCU* diprogram menggunakan *Arduino IDE* untuk membaca *UID* kartu *RFID* dan mengirimkan data ke *server* melalui koneksi *WiFi*. Sistem *website* dikembangkan menggunakan *PHP* dan *MySQL* sebagai media *monitoring* absensi secara *real-time*.

Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan untuk memastikan seluruh fungsi sistem berjalan dengan baik. Pengujian

mencakup pembacaan kartu RFID, pengiriman data ke *server*, respons buzzer dan LED, serta tampilan data absensi pada *website*. Pengujian dilakukan menggunakan metode *unit testing* dan *integration testing*.

Evaluasi Sistem

Tahap evaluasi dilakukan dengan menganalisis hasil pengujian berdasarkan tingkat keberhasilan pembacaan kartu RFID, kestabilan koneksi sistem, kecepatan respons, dan keberhasilan penyimpanan data ke basis data. Hasil evaluasi digunakan untuk menilai efektivitas sistem yang dikembangkan.

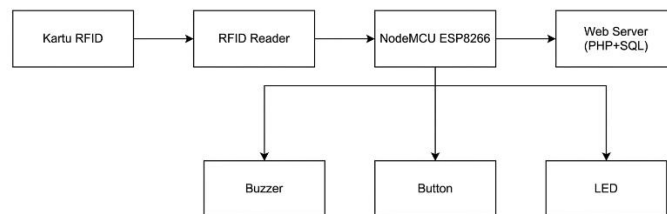
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem absensi siswa berbasis RFID yang dibangun menggunakan NodeMCU ESP8266 berhasil diintegrasikan dengan *website* berbasis PHP dan MySQL untuk proses *monitoring* secara *real-time*. Sistem mampu membaca UID kartu RFID melalui modul RC522 dan mengirimkan data ke *server* menggunakan koneksi *WiFi*. Data yang diterima *server* kemudian diproses dan disimpan ke dalam *database* sebelum ditampilkan pada halaman *monitoring website*.

Analisis Sistem

Diagram Blok Sistem

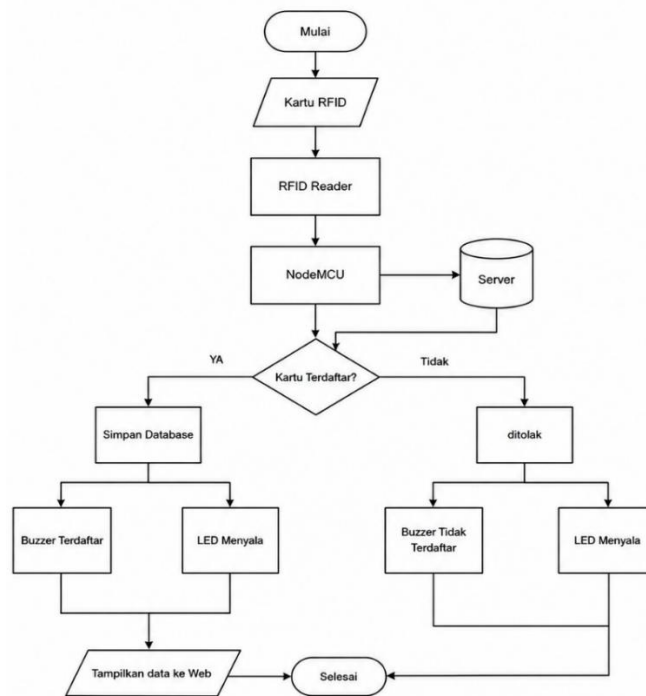
Diagram blok sistem menggambarkan hubungan antar komponen utama pada sistem absensi berbasis RFID, yaitu RFID Reader RC522 sebagai perangkat input, NodeMCU ESP8266 sebagai pusat pengendali, serta *website* dan *database* sebagai media pengolahan serta penyimpanan data. Proses dimulai ketika kartu RFID ditempelkan pada reader, kemudian UID kartu dibaca dan dikirimkan oleh NodeMCU ke *server* melalui koneksi *WiFi*. *Server* memverifikasi data berdasarkan *database* siswa, lalu mengirimkan respon yang diteruskan dalam bentuk indikator LED dan buzzer. Data absensi yang valid selanjutnya ditampilkan pada *website monitoring* secara *real-time*, sehingga alur kerja sistem dapat berjalan secara otomatis dan terintegrasi.



Gambar 2. Diagram Blok

Flowchart Sistem

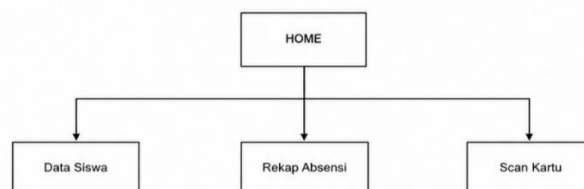
Flowchart sistem dirancang untuk menggambarkan alur proses absensi mulai dari pembacaan kartu RFID hingga penyimpanan data ke *database*. Alur dimulai ketika sistem mendeteksi kartu RFID yang ditempelkan pada reader, kemudian NodeMCU membaca UID dan mengirimkan data ke *server* untuk dilakukan validasi. Jika UID terdaftar, sistem mencatat data kehadiran dan memberikan respon berupa bunyi buzzer serta indikator LED, sedangkan UID yang tidak terdaftar akan ditolak oleh sistem. Setelah proses validasi selesai, data absensi secara otomatis ditampilkan pada halaman *website monitoring*. *Flowchart* ini menunjukkan bahwa sistem memiliki alur kerja yang sistematis dan mendukung proses absensi secara cepat serta efisien.



Gambar 3. Flowchart Sistem

Struktur Navigasi

Struktur navigasi *website* dirancang menggunakan pola navigasi sederhana agar mudah digunakan oleh admin maupun guru sekolah dasar. Navigasi utama terdiri dari halaman *Home*, *Data Siswa*, *Rekap Absensi*, dan *Scan Kartu*. Halaman *Home* berfungsi sebagai tampilan awal sistem, sedangkan halaman *Data Siswa* digunakan untuk mengelola data siswa yang terdaftar. Menu *Rekap Absensi* menampilkan hasil pencatatan kehadiran siswa secara keseluruhan, sementara menu *Scan Kartu* digunakan untuk proses pemindaian RFID secara langsung. Struktur navigasi ini dirancang agar pengguna dapat mengakses setiap fitur sistem secara cepat dan terarah tanpa kesulitan dalam pengoperasian.



Gambar 4. Struktur Navigasi

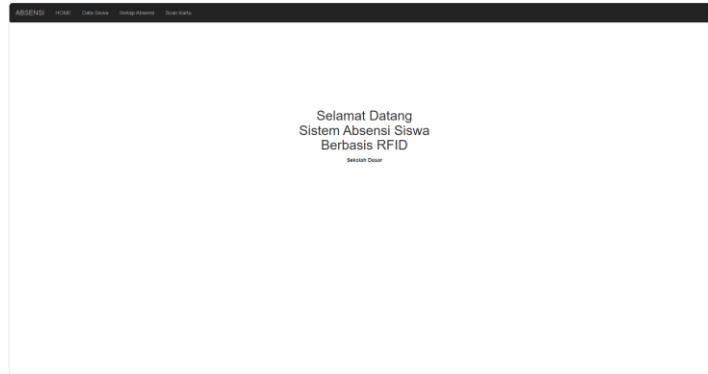
Wireframe

Wireframe digunakan sebagai rancangan awal antarmuka *website* sebelum proses implementasi dilakukan. Perancangan *wireframe* difokuskan pada penempatan elemen antarmuka agar informasi dapat ditampilkan secara jelas dan mudah dipahami pengguna. Setiap halaman dirancang sesuai fungsi masing-masing, seperti halaman *Home* yang menampilkan informasi sistem, halaman *Data Siswa* untuk pengelolaan data, halaman *Rekap Absensi* untuk *monitoring* kehadiran, serta halaman *Scan Kartu* untuk proses absensi RFID. Penyusunan *wireframe* membantu proses pengembangan antarmuka menjadi lebih terstruktur dan memastikan setiap kebutuhan sistem dapat divisualisasikan sebelum tahap pengkodean dilakukan.

Penerapan Desain Website

Halaman Home

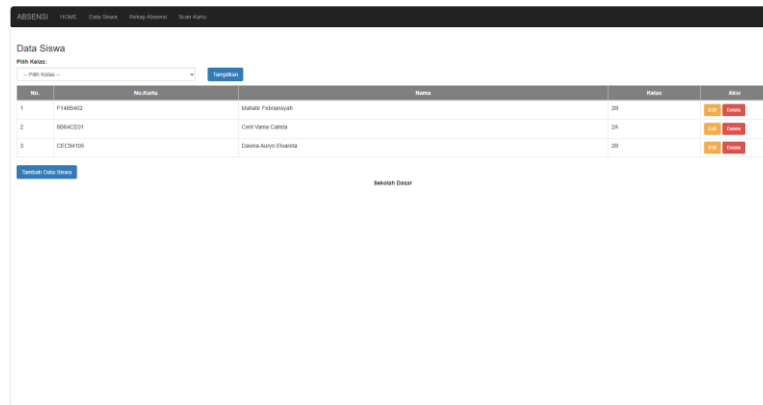
Antarmuka *website* pada sistem absensi ini dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman PHP yang dipadukan dengan HTML dan CSS *Bootstrap* untuk menghasilkan tampilan yang interaktif, responsif, dan mudah digunakan. *Website* tersebut dirancang sebagai media *monitoring* kehadiran siswa secara *real-time* yang dapat diakses oleh admin atau operator sekolah dasar.



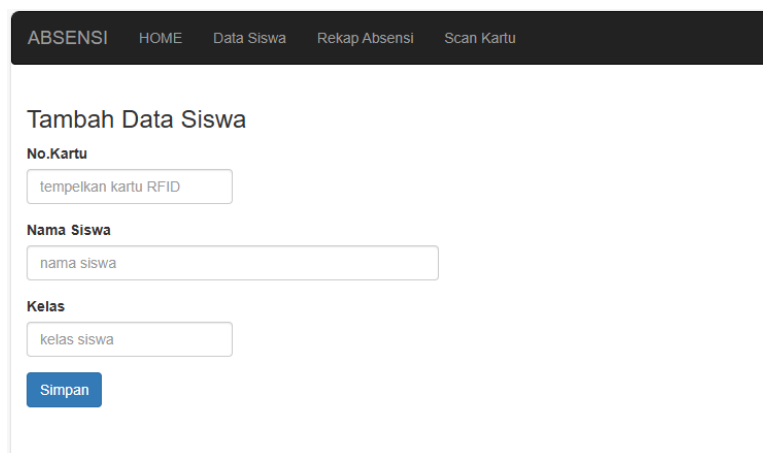
Gambar 5. Halaman *Home*

Halaman Data Siswa

Halaman data siswa digunakan untuk menampilkan informasi siswa yang telah tersimpan di dalam *database*, meliputi nomor kartu, nama siswa, kelas, serta menu aksi. Pada bagian aksi tersedia fitur *Edit* dan *Delete* yang berfungsi untuk memperbarui maupun menghapus data siswa. Selain itu, halaman ini juga dilengkapi fitur penyaringan berdasarkan kelas serta menu untuk menambahkan data siswa baru.



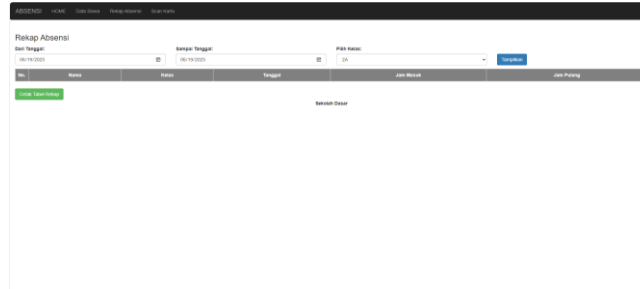
Gambar 6. Halaman Data Siswa



Gambar 7. Halaman Tambah Data Siswa

Halaman Rekap Absensi

Halaman rekap absensi berfungsi untuk menampilkan seluruh data kehadiran siswa yang mencakup nama, kelas, tanggal, jam masuk, dan jam pulang. Sistem juga menyediakan fitur penyortiran data berdasarkan tanggal dan kelas agar proses pencarian informasi menjadi lebih mudah. Selain itu, admin sekolah dapat mencetak laporan absensi melalui tombol *Cetak Tabel Rekap* yang telah disediakan.



Gambar 5. Halaman Rekap Absensi

Halaman Scan Kartu

Halaman *scan* kartu menampilkan animasi pemindaian kartu RFID serta pilihan *dropdown* untuk menentukan mode absensi, yaitu masuk atau pulang. Pada halaman ini, sistem akan menampilkan informasi status kartu, baik kartu yang terdaftar maupun yang tidak terdaftar, ketika kartu ditempelkan pada *RFID Reader*.



Gambar 5. Halaman *Scan* Kartu

Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk memastikan bahwa seluruh komponen perangkat keras dan perangkat lunak pada sistem absensi siswa berbasis RFID dapat bekerja sesuai dengan fungsi yang telah dirancang. Proses pengujian mencakup pembacaan kartu RFID, pengiriman data ke *server*, penyimpanan data absensi ke *database*, perubahan mode absensi, serta *monitoring* data melalui *website* secara *real-time*. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat keberhasilan sistem, kestabilan koneksi, serta respon sistem dalam berbagai kondisi penggunaan.

Tabel 1. Pengujian Sistem

No	Skenario Pengujian	Langkah Pengujian	Hasil yang Diharapkan
1	Kartu terdaftar	Menempelkan kartu RFID siswa yang sudah terdaftar	Buzzer bunyi sekali, LED menyala, data absensi tersimpan
2	Kartu tidak terdaftar	Menempelkan karu yang tidak terdaftar di table siswa	Buzzer bunyi dua kali, LED menyala, data tidak disimpan
3	Putus koneksi ke <i>server</i>	Matikan <i>server</i> XAMPP, lalu tempelkan kartu	Data tidak akan terkirim ke <i>server</i>
4	<i>Button</i> ditekan	Tekan <i>button</i>	<i>Server</i> merespon “mode berubah”, LED menyala
5	Tampilan <i>website</i>	Akses halaman web setelah kartu ditempel	Data baru langsung muncul di table absensi
6	Respon waktu sistem	Menghitung waktu sejak kartu ditempel hingga data tampil di <i>website</i>	Waktu respon kurang dari 3 detik

Pengujian yang dilakukan menunjukkan bahwa sistem absensi berbasis RFID dengan dukungan NodeMCU serta *website* berbasis PHP/MySQL mampu beroperasi secara stabil, *responsive*, dan memberikan umpan balik sesuai dengan fungsi yang telah dirancang.

Tabel 2. Data Siswa Penguji Sistem

No	NoKartu	Nama	Kelas
1	F148B402	Arif Ramadhan	3A
2	6A314105	Nuha Subari	4A
3	CEC94105	Atan	1B
4	A4CF4005	Rafif Khairul Azam	6B
5	9EF94B05	Faiza El Putra	3B
6	06734105	Saleja	4A
7	E48C4B05	Ahmad Rianzi	5A
8	D2994B05	Famela	4B
9	66524B05	Sofia Azahra	3A
10	8B84CE01	Nadia Zafira	5A

Pengujian sistem dilakukan menggunakan 10 kartu RFID yang mewakili data siswa dari berbagai kelas di tingkat Sekolah Dasar. Proses uji coba dilaksanakan secara langsung di lingkungan rumah bersama beberapa siswa SD untuk memastikan sistem dapat bekerja pada kondisi penggunaan nyata. Berdasarkan hasil pengujian, seluruh kartu RFID yang diuji berhasil terbaca dan diproses oleh sistem tanpa mengalami kegagalan pembacaan. Dengan jumlah keberhasilan sebanyak 10 kartu dari total 10 kartu yang diuji, sistem memperoleh tingkat keberhasilan sebesar 100% dalam proses identifikasi dan pencatatan absensi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sistem absensi berbasis RFID yang dirancang telah mampu bekerja secara optimal, stabil, dan sesuai dengan fungsi yang diharapkan.

Tabel 3. Skenario Pengujian

No	Langkah Pengujian	Data Uji	Hasil yang Diharapkan
1.	Tempelkan kartu RFID ke reader	UID: 66524B05 (terdaftar)	Sistem menampilkan nama siswa, menyimpan data absen, LED hijau menyala, buzzer berbunyi
2.	Tempelkan kartu RFID saat mode masuk	Mode: 1	Sistem mencatat jam masuk ke <i>database</i>
3.	Tempelkan kartu RFID saat mode pulang	Mode: 2	Sistem mencatat jam pulang ke <i>database</i>
4.	UID terbaca, dicocokkan dengan data siswa yang sudah terdaftar	UID sama dengan nokartu	Sistem lanjut ke proses absensi dan menampilkan nya ke <i>website</i>
5.	Tempelkan kartu dua kali dalam waktu <10 detik	UID sama, waktu berdekatan	Sistem menolak input kedua untuk menghindari duplikasi absensi

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan pada Tabel 1 hingga Tabel 3, sistem absensi siswa berbasis RFID mampu menjalankan seluruh fungsi utama sesuai dengan rancangan sistem yang telah dibuat. Pengujian dilakukan terhadap beberapa skenario, meliputi pembacaan kartu RFID terdaftar dan tidak terdaftar, pengiriman data ke *server*, perubahan mode absensi, hingga *monitoring* data melalui *website* secara *real-time*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa integrasi antara perangkat keras dan perangkat lunak berjalan dengan baik tanpa ditemukan kesalahan fungsi yang signifikan.

Pada pengujian kartu RFID terdaftar, sistem berhasil membaca UID kartu dan mencocokkannya dengan data siswa yang tersimpan pada *database*. Ketika kartu dikenali, NodeMCU ESP8266 berhasil mengirimkan data ke *server* melalui koneksi WiFi, kemudian *server* memproses data dan menyimpannya ke dalam tabel absensi. Respon sistem berupa bunyi buzzer satu kali dan indikator LED menyala menunjukkan bahwa proses absensi berhasil dilakukan. Data absensi yang tersimpan juga langsung muncul pada halaman *monitoring website*, sehingga membuktikan bahwa mekanisme komunikasi data dan sinkronisasi sistem berjalan secara *real-time*.

Pengujian terhadap kartu RFID yang tidak terdaftar menunjukkan bahwa sistem mampu melakukan validasi data dengan baik. Ketika UID kartu tidak ditemukan pada tabel siswa, *server* menolak proses absensi sehingga data tidak disimpan ke *database*. Sistem kemudian memberikan umpan balik berupa bunyi buzzer dua kali dan indikator LED sebagai tanda bahwa kartu tidak dikenali. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sistem telah mampu membedakan kartu valid dan tidak valid secara otomatis sehingga dapat meminimalkan kesalahan pencatatan kehadiran siswa.

Pengujian koneksi *server* dilakukan dengan mematikan layanan XAMPP saat proses pemindaian kartu

berlangsung. Pada kondisi tersebut, data absensi tidak dapat dikirim maupun disimpan ke *database*. Meskipun demikian, NodeMCU tetap memberikan respon bahwa terjadi kegagalan komunikasi dengan *server*. Hasil ini menunjukkan bahwa sistem memiliki mekanisme deteksi gangguan koneksi sehingga dapat diketahui ketika proses pengiriman data tidak berjalan normal.

Fungsi perubahan mode absensi menggunakan tombol (*button*) juga berhasil dijalankan dengan baik. Saat tombol ditekan, NodeMCU mengirimkan permintaan ke *server* untuk mengubah mode absensi dari masuk menjadi pulang ataupun sebaliknya. Perubahan mode tersebut berhasil diproses oleh *server* dan ditampilkan pada sistem *monitoring*. Hal ini menunjukkan bahwa fitur pengaturan mode absensi telah terintegrasi dengan baik pada sistem.

Hasil pengujian waktu respon sistem menunjukkan bahwa proses mulai dari kartu ditempelkan hingga data tampil pada *website* berlangsung kurang dari 3 detik. Waktu respon tersebut tergolong cepat untuk implementasi sistem absensi berbasis *Internet of Things* pada lingkungan sekolah dasar. Selain itu, pengujian terhadap 10 kartu RFID yang mewakili data siswa dari beberapa kelas menunjukkan tingkat keberhasilan pembacaan mencapai 100% tanpa kegagalan pembacaan kartu. Hasil ini membuktikan bahwa RFID Reader RC522 dan NodeMCU ESP8266 mampu bekerja secara stabil dan responsif dalam proses identifikasi kartu.

Secara keseluruhan, hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem absensi berbasis RFID yang dikembangkan telah mampu menjalankan fungsi pembacaan kartu, pengiriman data, penyimpanan *database*, *monitoring website*, serta pemberian umpan balik suara dan visual dengan baik. Sistem juga memiliki tingkat keberhasilan pembacaan yang tinggi, respon yang cepat, serta integrasi perangkat keras dan perangkat lunak yang stabil sehingga layak digunakan sebagai solusi absensi digital di lingkungan sekolah dasar.

Evaluasi Sistem

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, sistem absensi siswa berbasis RFID menggunakan NodeMCU ESP8266 berhasil memenuhi indikator keberhasilan yang telah ditetapkan, ditunjukkan melalui kestabilan koneksi antara NodeMCU dan *server* selama proses pengiriman data berlangsung, sehingga data UID kartu RFID dapat diproses dan ditampilkan secara *real-time* pada *website monitoring*. Seluruh kartu RFID yang digunakan dalam pengujian berhasil terbaca dengan tingkat keberhasilan mencapai 100% dan memiliki waktu respons kurang dari tiga detik, sehingga proses absensi dapat dilakukan secara cepat dan akurat. Sistem juga mampu memvalidasi kartu yang terdaftar maupun tidak terdaftar berdasarkan *database* siswa, kemudian menyimpan data absensi secara otomatis ke dalam *database* MySQL tanpa kendala. Selain itu, *website monitoring* dapat menampilkan data absensi dengan baik dan mendukung proses pengelolaan data siswa serta rekap kehadiran. Dari sisi interaksi pengguna, buzzer dan LED berhasil memberikan umpan balik sesuai status kartu yang dipindai, sedangkan fitur perubahan mode absensi menggunakan tombol dapat berjalan sesuai fungsi yang dirancang. Dengan demikian, integrasi antara perangkat keras dan perangkat lunak pada sistem ini telah berjalan secara optimal dan mampu mendukung proses absensi siswa secara lebih efektif, efisien, dan terkomputerisasi.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian sistem, penelitian ini berhasil merancang sistem absensi siswa berbasis RFID yang terintegrasi dengan NodeMCU ESP8266 serta *monitoring real-time* menggunakan *website* berbasis PHP dan MySQL. Sistem yang dikembangkan mampu mengotomatisasi proses pencatatan kehadiran siswa melalui pembacaan UID kartu RFID dan pengiriman data ke *server* menggunakan koneksi WiFi secara stabil. Integrasi antara perangkat keras dan perangkat lunak berjalan dengan baik sehingga proses identifikasi kartu, penyimpanan data absensi, hingga penampilan informasi pada *website* dapat dilakukan secara cepat dan terhubung secara langsung. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu memberikan respon sesuai dengan kondisi kartu yang digunakan, baik untuk kartu terdaftar maupun tidak terdaftar, melalui indikator LED dan buzzer sebagai umpan balik kepada pengguna. Selain itu, fitur perubahan mode absensi masuk dan pulang menggunakan tombol juga dapat berfungsi sesuai rancangan. *Website monitoring* yang dikembangkan mampu menampilkan data absensi siswa secara *real-time*, sehingga mempermudah pihak sekolah dalam melakukan pemantauan dan pengelolaan data kehadiran siswa secara digital. Berdasarkan keseluruhan hasil penelitian, sistem absensi berbasis RFID ini telah memenuhi tujuan penelitian, yaitu menciptakan sistem absensi yang lebih efisien, akurat, dan modern dibandingkan proses absensi manual. Sistem juga menunjukkan tingkat keberhasilan pembacaan kartu RFID yang sangat baik dan mendukung penerapan teknologi *Internet of Things* dalam lingkungan sekolah dasar. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi dalam pengembangan sistem absensi otomatis berbasis teknologi yang mampu meningkatkan efektivitas pengelolaan kehadiran siswa secara *real-time*.

VII. REFERENSI

- Baiturrohman, I., & Abidin, R. Z. (2024). IMPLEMENTASI SISTEM PENGENDALIAN DAN MONITORING PENGGUNAAN PERALATAN ELEKTRONIK MENGGUNAKAN NODEMCU DAN SENSOR LDR. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(5), 10309–10314. <https://doi.org/10.36040/JATI.V8I5.11031>
- Banurea, M. S., & Nasution, M. I. P. (2023). PENERAPAN TEKNOLOGI DATABASE DALAM PENGELOLAAN DATA BISNIS. *JURNAL ILMIAH SAINS TEKNOLOGI DAN INFORMASI*, 1(3), 35–40. <https://doi.org/10.59024/JITI.V1I3.284>
- Dzaki, M. A., Khalik, A., Suriansyah, A., Mulya, A., & Harsono, B. (2025). Analisis Implementasi Absensi Kartu Siswa di Sekolah Dasar. *MARAS: Jurnal Penelitian Multidisiplin*, 3(4), 1458–1467. <https://doi.org/10.60126/MARAS.V3I4.1327>
- Erik, M., & Wiranata, A. D. (2025). Penggunaan Figma dan Metode Design Thinking dalam User Interface dan User Experience untuk Website E-Commerce Pasar Grosir Tradisional. *Journal of Information System Research (JOSH)*, 6(4), 2199–2208. <https://doi.org/10.47065/JOSH.V6I4.8043>
- Daiva Maulana, A., & Setiawan, A. (2025). Implementation of IoT Technology for Android-Based Control of Household Electronic Equipment. *Journal Technology Information and Data Analytic*, 2(2), 73–77. <https://doi.org/10.70491/TIFDA.V2I2.61>
- Karyawan, A., Sari, I. P., Sulaiman, O. K., & Apdilah, D. (2025). Implementasi RFID Dalam Perancangan Sistem Absensi Karyawan. *Jurnal Minfo Polgan*, 14(1), 107–112. <https://doi.org/10.33395/JMP.V14I1.14646>
- Mahendra, A. T., Sono, S., Rachman, R. D., & Reressy, E. (2024). PERANCANGAN SISTEM INFORMASI BERBASIS WEB UNTUK DATA BARANG PERSEDIAAN PADA GUDANG MATERIAL. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Energi Dan Mineral*, 4(1), 81–87. <https://doi.org/10.53026/PROSIDINGSNTEM.V4I1.29>
- Maulana, T., Firdaus, & Guslendra. (2024). Perancangan Sistem Informasi Pembokingan Dan Keuangan Berbasis Web Pada Pict Story Wedding Fotografer Dengan Menggunakan Bahasa Pemrograman Php dan Database Mysql. *Jurnal Sains Informatika Terapan*, 3(1), 20–25. <https://doi.org/10.62357/JSIT.V3I1.230>
- Putra, A. N., & Muflih, G. Z. (2024). Perancangan Sistem Informasi Perpustakaan SMA Negeri 1 Gombong Berbasis Web Menggunakan Hypertext Preprocessor (PHP) dan MySQL. *JURNAL KRIDATAMA SAINS DAN TEKNOLOGI*, 6(02), 522–535. <https://doi.org/10.53863/KST.V6I02.1245>
- Rahmi, E., Yumami, E., Hidayasari, N., & Negeri Bengkalis Bengkalis, P. (2023). Analisis Metode Pengembangan Sistem Informasi Berbasis Website: Systematic Literature Review. *REMIK: Riset Dan E-Jurnal Manajemen Informatika Komputer*, 7(1), 821–834.

<https://doi.org/10.33395/REMIK.V7I1.12177>

Ramadhani Pri Haryoga, A., Purwanto, P., & Nurkifli, E. H. (2024). PERANCANGAN SISTEM ABSENSI PENGURUS MENGGUNAKAN RFID BERBASIS INTERNET of THINGS (IoT) PADA SEKRETARIAT BEM FASILKOM UNSIKA. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(3), 3845–3851. <https://doi.org/10.36040/jati.v8i3.9812>

Susanna, & Murdianto, M. (2024). Pengujian Alat Bantu Ajar Praktikum Sensor Dan Aktuator Berbasis Internet Of Things (IoT) ESP8266 Menggunakan Aplikasi Blynk Dan ThingSpeak. *PoliGrid*, 5(2). <https://doi.org/10.46964/POLIGRID.V5I2.51>

Wibawani, S., Damaliana, A. T., Setiawan, A., Diyasa, I. G. S. M., & Kusuma, I. D. (2023). Wireframe Creation on SIOBEL Application User Interface Design using User Centered Design. *Information Technology International Journal*, 1(2), 56–65. <https://doi.org/10.33005/ITIJ.V1I2.12>