

Design and Construction of Teacher and Student Attendance Using Website-Based Radio Frequency Identification: Case Study of SDN 011 Tenggarong Seberang

Muhammad Rezha Nur Hakiki¹⁾, Salmon²⁾, dan Ivan Haristyawan³⁾

¹Teknik Informatika, STMIK Widya Cipta Dharma

^{2,3}Sistem Informasi, STMIK Widya Cipta Dharma

^{1,2,3}Jl. Prof. M. Yamin No. 25 Samarinda Kalimantan Timur 75123

E-mail: rezhanurhakiki@gmail.com¹⁾, salmon@wicida.ac.id²⁾, Ivan@wicida.ac.id³⁾

ABSTRACT

This study aims to design and develop a teacher and student attendance system using Radio Frequency Identification (RFID) technology integrated with a web-based platform as a solution to challenges encountered in manual attendance recording at SDN 011 Tenggarong Seberang. Conventional methods often result in delayed recapitulation, data entry errors, and difficulties in presenting attendance information quickly and accurately. By utilizing RFID technology, the attendance process is automated when the card is detected by the system, allowing data to be stored directly in the database without manual input. Integration with a web-based application enables real-time access to attendance data, presentation in structured reports, and analysis according to school administrative needs. The system development involved stages of requirements analysis, system architecture design, RFID device implementation, web interface creation, and functional testing to ensure accuracy and speed of data recording. The results indicate that the digital attendance system significantly improves administrative efficiency, reduces recording errors, and supports the monitoring of teacher and student discipline. Additionally, the web-based system provides flexibility for operators to manage and review attendance records. Therefore, the implementation of an RFID-based web attendance system is proven effective in supporting the modernization of administrative management in elementary schools.

Keywords: *RFID, attendance system, web-based application, automation, school management.*

Rancang Bangun Absensi Guru Dan Murid Menggunakan Radio Frequency Identification Berbasis Website Studi Kasus Sdn 011 Tenggarong Seberang

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sistem absensi guru dan murid berbasis teknologi *Radio Frequency Identification (RFID)* yang terintegrasi dengan *website* sebagai solusi terhadap berbagai kendala yang muncul pada pencatatan kehadiran manual di SDN 011 Tenggarong Seberang. Metode konvensional sering menimbulkan keterlambatan dalam rekapitulasi, kesalahan input data, serta kesulitan dalam penyajian informasi kehadiran secara cepat dan akurat. Dengan memanfaatkan teknologi *RFID*, proses absensi dapat dilakukan secara otomatis saat kartu dikenali oleh sistem, sehingga data tersimpan langsung dalam *database* tanpa memerlukan input manual. Integrasi dengan aplikasi berbasis web memungkinkan data kehadiran diakses secara *real-time*, ditampilkan dalam laporan yang terstruktur, dan dianalisis sesuai kebutuhan administrasi sekolah. Pengembangan sistem dilakukan melalui tahapan analisis kebutuhan, perancangan arsitektur, implementasi perangkat *RFID*, pembuatan antarmuka berbasis web, serta pengujian fungsi untuk memastikan akurasi dan kecepatan pencatatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem absensi digital ini mampu meningkatkan efisiensi administrasi sekolah, mengurangi kesalahan pencatatan, serta mendukung proses *monitoring* kedisiplinan guru dan murid. Selain itu, penggunaan sistem berbasis web memberikan fleksibilitas bagi operator dalam mengelola dan meninjau data kehadiran. Dengan demikian, penerapan sistem absensi *RFID* berbasis *website* terbukti efektif dalam mendukung modernisasi tata kelola administrasi pendidikan di sekolah dasar.

Kata Kunci: *RFID, sistem absensi, aplikasi berbasis web, otomatisasi, manajemen sekolah*

1. PENDAHULUAN

Kehadiran merupakan salah satu indikator disiplin penting dalam dunia pendidikan, baik bagi guru maupun

peserta didik. Sistem absensi yang baik tidak hanya berfungsi sebagai catatan formal, tetapi juga mendukung pengawasan kegiatan belajar mengajar, evaluasi kinerja,

serta pelaporan administratif. Namun, banyak sekolah dasar di Indonesia masih menggunakan metode pencatatan manual berbasis buku hadir, sehingga proses rekapitulasi sering lambat dan rawan kesalahan. Ketika jumlah siswa bertambah, sistem pencatatan konvensional ini semakin tidak efektif (Putra & Wicaksono, 2020; Siregar, 2023).

Perkembangan *information and communication technology (ICT)* mendorong munculnya berbagai inovasi dalam administrasi sekolah, termasuk digitalisasi absensi. Salah satu teknologi yang paling banyak digunakan adalah *Radio Frequency Identification (RFID)*, karena kemampuannya melakukan identifikasi otomatis tanpa kontak fisik. Teknologi *RFID* mampu membaca data dari kartu elektronik menggunakan gelombang radio sehingga proses absensi berlangsung cepat, akurat, dan minim resiko manipulasi (Kumar & Singh, 2022; Chen, 2022; Lee, 2023).

Integrasi *RFID* dengan *web-based system* semakin memperkuat efisiensi pencatatan kehadiran. Sistem berbasis web memberikan kemudahan dalam pengolahan data, akses real-time, serta pelaporan yang dapat menghasilkan rekapitulasi otomatis. Keunggulan tersebut membuat *web-based attendance system* banyak diadopsi oleh institusi pendidikan karena fleksibilitasnya dalam pengembangan fitur dan integrasi basis data (Ahmad, 2021; Oliveira et al., 2022).

Dalam lima tahun terakhir, penelitian terkait *RFID* dan *Internet of Things (IoT)* menunjukkan bahwa kombinasi kedua teknologi mampu meningkatkan keandalan dan responsivitas sistem absensi. Perangkat *IoT* memungkinkan koneksi terus-menerus antara *RFID reader* dengan server, sehingga pencatatan kehadiran dapat dilakukan secara *real-time* tanpa jeda (Rahman & Chowdhury, 2021; Nair, 2022). Selain itu, integrasi ini juga mendukung pemantauan status perangkat dan deteksi gangguan secara lebih cepat.

Pada tataran manajemen pendidikan, penerapan *digital attendance system* bukan sekadar pengganti dokumentasi manual, tetapi bagian dari transformasi administrasi modern. Digitalisasi absensi meningkatkan transparansi, mengurangi beban kerja administrasi, dan menyediakan data yang mudah dianalisis. Studi terbaru menunjukkan bahwa sekolah yang menerapkan *automated attendance system* mengalami peningkatan efisiensi lebih dari 50% dibandingkan metode manual (Basak, 2024; Faisal, 2024; Omar, 2024).

Keamanan data juga menjadi aspek penting dalam penerapan *RFID-based attendance system*. Penelitian menunjukkan bahwa penerapan enkripsi, *role-based access control*, dan *secure web protocol* dapat melindungi data kehadiran dari potensi penyalahgunaan atau manipulasi (Lin, 2021). Dengan demikian, teknologi absensi digital mampu memberikan manfaat tidak hanya dalam efisiensi, tetapi juga pada keandalan dan keamanan pengelolaan data.

SDN 011 Tenggarong Seberang hingga kini masih menggunakan metode absensi manual sehingga

mengalami berbagai kendala seperti ketidaktepatan data dan lambatnya rekapitulasi. Oleh karena itu, penerapan *RFID-integrated web-based attendance system* menjadi solusi strategis untuk meningkatkan kualitas administrasi sekolah. Sistem ini dirancang untuk mencatat kehadiran secara otomatis, menyimpan data pada *MySQL database*, serta menghasilkan laporan yang mudah diakses (Park & Kim, 2024). Implementasi ini diharapkan mampu meningkatkan kedisiplinan siswa dan guru serta mendukung modernisasi tata kelola pendidikan.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan merancang dan membangun sistem absensi guru dan murid berbasis website dengan integrasi *RFID*. Sistem yang dikembangkan diharapkan dapat memberikan pencatatan kehadiran yang lebih akurat, cepat, aman, dan mendukung efisiensi administrasi sekolah dasar.

2. RUANG LINGKUP

Tujuan Penelitian ini adalah Mengembangkan sistem absensi guru dan murid yang terkomputerisasi menggunakan teknologi *RFID* untuk meningkatkan efisiensi, akurasi, dan kecepatan dalam proses pencatatan data kehadiran di SDN 011 Tenggarong Seberang. Merancang dan membangun aplikasi absensi berbasis website yang bersifat real-time dan mudah digunakan oleh pihak sekolah, menerapkan teknologi *Radio Frequency Identification (RFID)* sebagai media input untuk proses absensi otomatis tanpa interaksi manual, mengintegrasikan hasil pencatatan absensi ke dalam *database* sehingga dapat diolah dan disimpan secara lebih aman serta terstruktur, menyediakan fitur rekapitulasi laporan absensi guru dan murid berdasarkan periode harian, mingguan, bulanan hingga semester. Mengurangi resiko kesalahan dalam pencatatan kehadiran yang sering terjadi pada sistem absensi manual. Mendukung proses pemantauan kehadiran oleh pihak tata usaha dan kepala sekolah secara lebih cepat dan efektif.

Pada penelitian ini memiliki batasan yaitu sistem ini hanya sebatas rancang bangun aplikasi absensi guru dan murid untuk mencatat waktu masuk dan keluar setiap kali kartu di baca oleh *RFID reader*, media absensi menggunakan *RFID reader & RFID card* yang telah diregistrasi sebelumnya. Sistem berbasis *website* dengan jaringan lokal sekolah. Database menggunakan *mysql* atau sistem basis data yang setara.

3. BAHAN DAN METODE

Kehadiran merupakan salah satu indikator disiplin penting dalam dunia pendidikan, baik bagi guru maupun peserta didik. Sistem absensi yang baik tidak hanya berfungsi sebagai catatan formal, tetapi juga mendukung pengawasan kegiatan belajar mengajar, evaluasi kinerja, serta pelaporan administratif. Namun, banyak sekolah dasar di Indonesia masih menggunakan metode pencatatan manual berbasis buku hadir, sehingga proses rekapitulasi sering lambat dan rawan kesalahan. Ketika jumlah siswa bertambah, sistem pencatatan konvensional

ini semakin tidak efektif (Putra & Wicaksono, 2020; Siregar, 2023).

Perkembangan *information and communication technology (ICT)* mendorong munculnya berbagai inovasi dalam administrasi sekolah, termasuk digitalisasi absensi. Salah satu teknologi yang paling banyak digunakan adalah *Radio Frequency Identification (RFID)*, karena kemampuannya melakukan identifikasi otomatis tanpa kontak fisik. Teknologi *RFID* mampu membaca data dari kartu elektronik menggunakan gelombang radio sehingga proses absensi berlangsung cepat, akurat, dan minim resiko manipulasi (Kumar & Singh, 2022; Chen, 2022; Lee, 2023).

Integrasi *RFID* dengan *web-based system* semakin memperkuat efisiensi pencatatan kehadiran. Sistem berbasis web memberikan kemudahan dalam pengolahan data, akses real-time, serta pelaporan yang dapat menghasilkan rekapitulasi otomatis. Keunggulan tersebut membuat *web-based attendance system* banyak diadopsi oleh institusi pendidikan karena fleksibilitasnya dalam pengembangan fitur dan integrasi basis data (Ahmad, 2021; Oliveira et al., 2022).

Dalam lima tahun terakhir, penelitian terkait *RFID* dan *Internet of Things (IoT)* menunjukkan bahwa kombinasi kedua teknologi mampu meningkatkan keandalan dan responsivitas sistem absensi. Perangkat *IoT* memungkinkan koneksi terus-menerus antara *RFID reader* dengan server, sehingga pencatatan kehadiran dapat dilakukan secara *real-time* tanpa jeda (Rahman & Chowdhury, 2021; Nair, 2022). Selain itu, integrasi ini juga mendukung pemantauan status perangkat dan deteksi gangguan secara lebih cepat.

Pada tataran manajemen pendidikan, penerapan *digital attendance system* bukan sekadar pengganti dokumentasi manual, tetapi bagian dari transformasi administrasi modern. Digitalisasi absensi meningkatkan transparansi, mengurangi beban kerja administrasi, dan menyediakan data yang mudah dianalisis. Studi terbaru menunjukkan bahwa sekolah yang menerapkan *automated attendance system* mengalami peningkatan efisiensi lebih dari 50% dibandingkan metode manual (Basak, 2024; Faisal, 2024; Omar, 2024).

Keamanan data juga menjadi aspek penting dalam penerapan *RFID-based attendance system*. Penelitian menunjukkan bahwa penerapan enkripsi, *role-based access control*, dan *secure web protocol* dapat melindungi data kehadiran dari potensi penyalahgunaan atau manipulasi (Lin, 2021). Dengan demikian, teknologi absensi digital mampu memberikan manfaat tidak hanya dalam efisiensi, tetapi juga pada keandalan dan keamanan pengelolaan data.

SDN 011 Tenggarong Seberang hingga kini masih menggunakan metode absensi manual sehingga mengalami berbagai kendala seperti ketidaktepatan data dan lambatnya rekapitulasi. Oleh karena itu, penerapan *RFID-integrated web-based attendance system* menjadi solusi strategis untuk meningkatkan kualitas administrasi sekolah. Sistem ini dirancang untuk mencatat kehadiran

secara otomatis, menyimpan data pada *MySQL database*, serta menghasilkan laporan yang mudah diakses (Park & Kim, 2024). Implementasi ini diharapkan mampu meningkatkan kedisiplinan siswa dan guru serta mendukung modernisasi tata kelola pendidikan.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan merancang dan membangun sistem absensi guru dan murid berbasis website dengan integrasi *RFID*. Sistem yang dikembangkan diharapkan dapat memberikan pencatatan kehadiran yang lebih akurat, cepat, aman, dan mendukung efisiensi administrasi sekolah dasar.

3.1 Teknik Pengumpulan Data

Pada penelitian ini digunakan beberapa teknik pengumpulan data yaitu dengan mempelajari buku-buku Literatur yang berhubungan dengan judul penulis mengambil sebagai bahan pembanding atau dasar pembahasan lanjut serta untuk memperoleh landasan-landasann teori dari *system* yang akan dikembangkan sehingga penulisan laporan tidak menyimpang dari teori-teori yang sebelumnya telah ada dan *Tag* kebenarannya.

Selain itu penelitian ini juga memperoleh data yang akan dipergunakan dengan cara berpartisipasi langsung di lapangan. Metode pengumpulan data ini didapat dengan cara studi lapangan yang terbagi menjadi 2 (dua) cara, yaitu:

1. Metode Wawancara (*Interview*)

Interview merupakan salah satu cara pengumpulan data dengan cara berhadapan langsung dengan pihak yang berkaitan dengan kegiatan pengembangan *system*, dalam hal ini adalah Kepala sekolah SDN 011 Tenggarong Seberang dalam melakukan wawancara mendapatkan data yang dibutuhkan untuk membangun suatu *system*.

2. Metode Pengamatan (*Observasi*)

Observasi merupakan metode pengamatan ini dilakukan dengan cara teknik pengumpulan data, yaitu dengan cara mengamati secara langsung dokumen-dokumen yang ada serta data-data yang ada pada SDN 011 Tenggarong Seberang sehingga didapat data tentang cara kerja *system*, permasalahan dalam *system*, data inputan *system*, proses dan keluaran *system* yang akan dibuat nantinya.

4. PEMBAHASAN

Pada Penelitian ini setelah beberapa data yang terkumpul maka diperoleh sebuah ide dan gagasan yang akan dibahas metode yang digunakan dalam pengembangan ini adalah metode *system Waterfall*. Dengan metode ini setiap tahap diselesaikan terlebih dahulu sebelum melanjutkan untuk menghindari terjadinya pengulangan dalam tahapan.

4.1 Analisis system (*System Analysis*)

Pada tahap ini menganalisis data apa saja yang dibutuhkan untuk menunjang pembuatan *system* yang akan dibuat, dari analisis *system* maka diperoleh sebuah *system* yang akan diimplementasikan untuk absensi guru

dan murid menggunakan *Radio Frequency Indentification (RFID)*.

Spesifikasi Komputer yang digunakan untuk *system* ini adalah sebagai berikut:

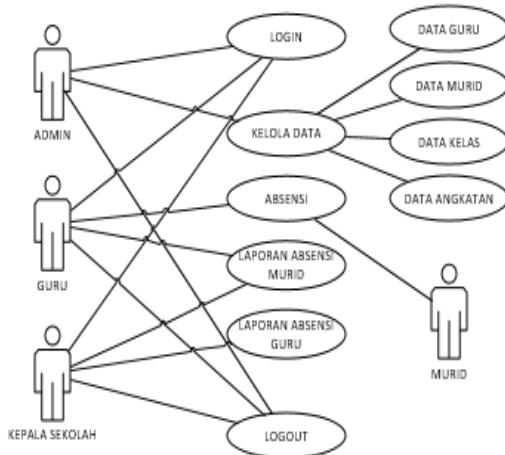
- 1) CPU : Windows 10 Pro, CPU Intel I5, Ram 8GB, VGA GTX 1050Ti.
- 2) Monitor 27 Inch digunakan untuk layar absensi
- 3) Monitor 19 Inch digunakan untuk layar admin
- 4) RFID Card Reader

Spesifikasi Software yang digunakan untuk *system* ini adalah sebagai berikut:

- 1) Visual Studio Code
- 2) Xampp

4.2 Desain Konseptual (Conceptual design)

1. Use Case Diagram



Gambar 1. Use Case Diagram

Figure 1. Use Case Diagram

Use case diagram menggambarkan hubungan antara aktor—admin, guru, dan murid—dengan fungsi utama sistem absensi berbasis *RFID* dan *website*. Diagram ini menunjukkan interaksi yang dapat dilakukan setiap aktor, seperti melakukan absensi, mengelola data pengguna, melihat laporan, serta memproses data kehadiran. Diagram ini membantu memahami batasan sistem dan alur fungsi secara menyeluruh.

2. Class Diagram

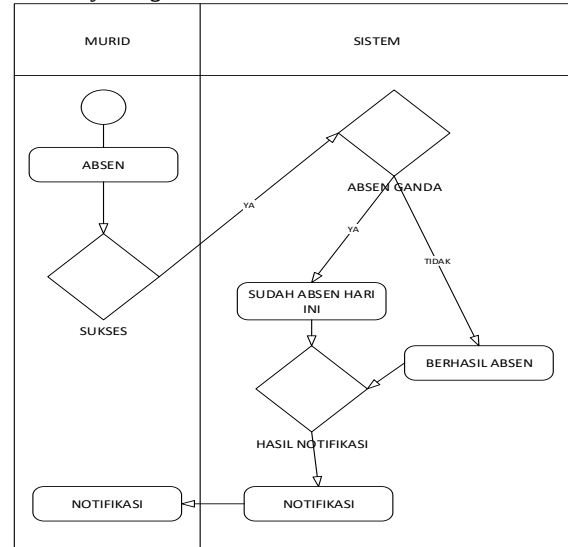


Gambar 2. Class Diagram

Figure 2. Class Diagram

Class diagram menampilkan struktur data sistem, seperti kelas *User*, *Guru*, *Murid*, *Absensi*, dan *Laporan*, beserta atribut dan relasi antar kelas. Diagram ini menggambarkan bagaimana objek dalam sistem saling terhubung dan digunakan dalam logika pemrograman serta desain *database*.

3. Activity Diagram Murid

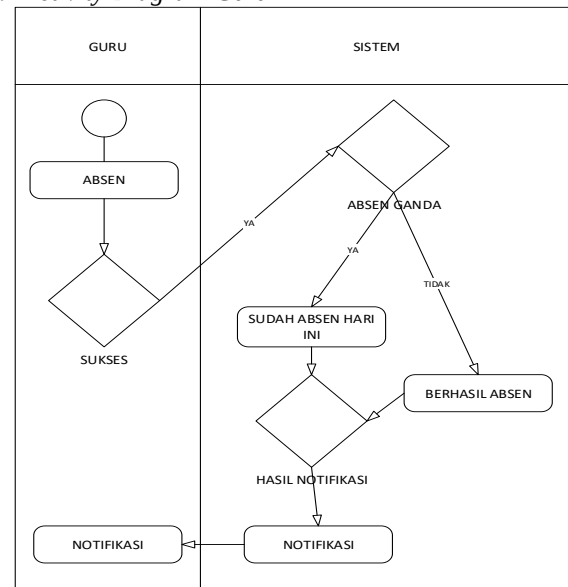


Gambar 3. Activity Diagram Murid

Figure 3. Activity Diagram Murid

Activity diagram untuk murid menjelaskan alur proses absensi mulai dari melakukan *tap* kartu *RFID*, pembacaan data oleh perangkat, pengiriman data ke sistem, hingga tersimpannya data kehadiran pada *database*. Diagram ini menunjukkan bagaimana proses otomatisasi bekerja untuk meminimalkan kesalahan pada absensi.

4. Activity Diagram Guru

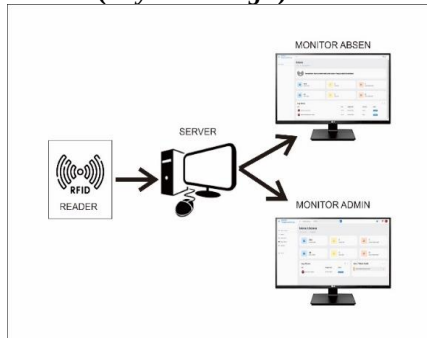


Gambar 4. Activity Diagram Guru

Figure 4. Activity Diagram Guru

Activity diagram untuk guru menggambarkan alur absensi yang mirip dengan murid, namun dilengkapi kemungkinan akses tambahan seperti pengecekan status kehadiran dan verifikasi data. Diagram ini menjelaskan langkah-langkah operasional yang dilakukan guru mulai dari *tap* kartu hingga pencatatan kehadiran.

4.3 Desain Fisik (Physical design)



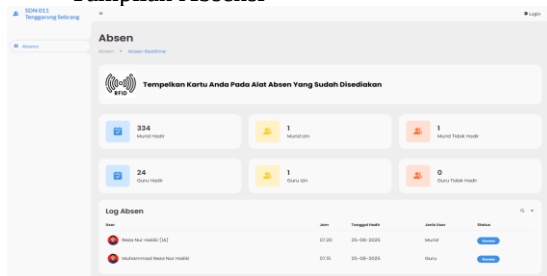
Gambar 5. Design System

Figure 5. Design System

Gambar ini menampilkan *physical design* sistem, meliputi perangkat keras seperti *RFID reader*, komputer, dan koneksi jaringan, serta alur komunikasi data dengan *backend*. Desain ini menjadi acuan implementasi perangkat nyata agar proses absensi dapat berjalan optimal tanpa gangguan integrasi.

4.4 Implementasi dan Konversi

1. Tampilan Absensi

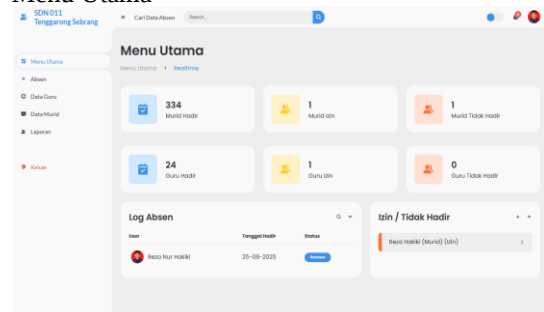


Gambar 6. Tampilan Absensi

Figure 6. Attendance Display

Halaman *attendance display* memperlihatkan antarmuka tempat pengguna melakukan absensi melalui kartu *RFID*. Tampilan ini menunjukkan identitas yang berhasil dibaca sistem, waktu absensi, dan status kehadiran. Desain yang sederhana dan responsif membantu mempermudah proses pencatatan.

2. Menu Utama

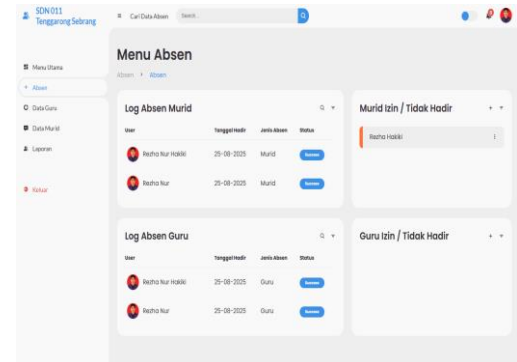


Gambar 7. Tampilan Menu Utama

Figure 7. Main Menu View

Main menu view menunjukkan beberapa fungsi inti seperti menu absensi, data guru, data murid, dan laporan. Tampilan ini menjadi pusat navigasi sistem agar pengguna dapat mengakses setiap fitur secara cepat. Desain dibuat agar intuitif dan ramah pengguna.

3. Menu Absen

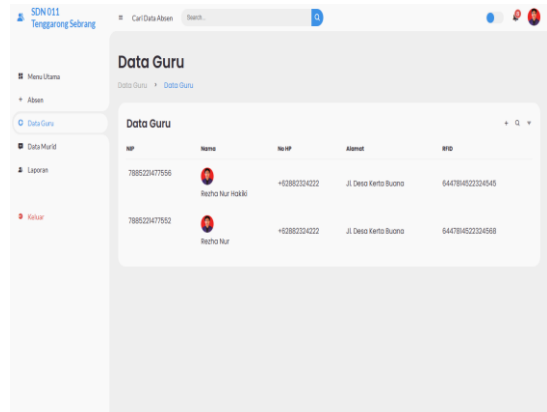


Gambar 8. Tampilan Menu Absensi

Figure 8. Attendance Menu Display

Halaman *attendance menu* menyediakan daftar kehadiran yang sudah tercatat. Pengguna dapat meninjau, memfilter, atau mencari data berdasarkan tanggal atau kategori tertentu. Tampilan ini membantu proses monitoring harian secara lebih efisien.

4. Menu Data Guru

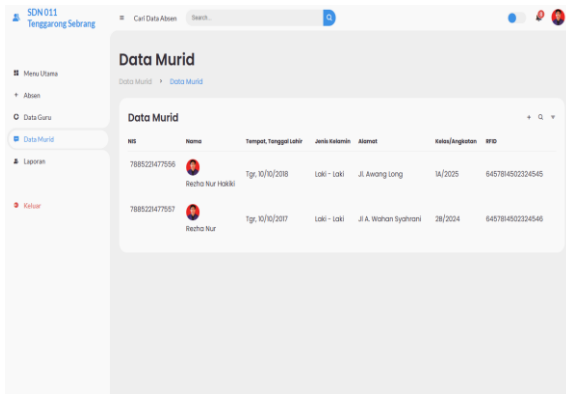


Gambar 9. Tampilan Menu Data Guru

Figure 9. Teacher Data Menu Display

Halaman *teacher data menu* menampilkan daftar guru beserta profil yang diperlukan untuk kebutuhan absensi. Termasuk dalam halaman ini adalah fitur *add*, *edit*, dan *delete* untuk mengelola data guru agar tetap akurat dalam sistem.

5. Menu Data Murid



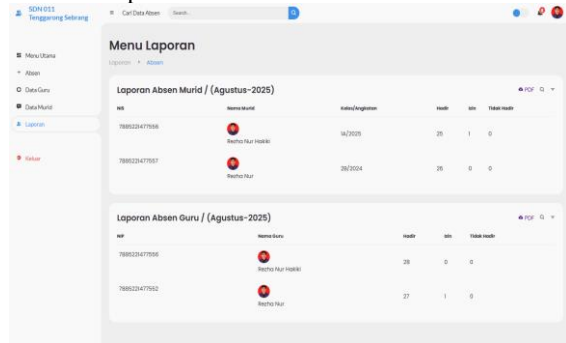
ID	Nama	Tempat, Tanggal Lahir	Jenis Kelamin	Alamat	Kelas/Kategori	RFID
788522477958	Beatha Nur Hafid	Tgr. 10/10/2018	Laki - laki	Jl. Awang Long	1A/2025	6457614552234545
788522477957	Beatha Nur	Tgr. 10/10/2017	Laki - laki	Jl. A. Wahon Syahrani	2B/2024	6457614552234546

Gambar 10. Tampilan Data Murid

Figure 10. Student Data Display

Student data display menunjukkan daftar profil murid yang digunakan dalam proses absensi. Halaman ini mendukung pengelolaan data berupa penambahan, perubahan, dan pembaruan informasi murid sesuai kebutuhan administrasi sekolah.

6. Menu Laporan



ID	Nama Murid	Kelas/Kategori	Hadir	Sia	Tidak Hadir
788522477958	Beatha Nur Hafid	1A/2025	25	1	0
788522477957	Beatha Nur	2B/2024	25	0	0

ID	Nama Guru	Hadir	Sia	Tidak Hadir
788522477958	Beatha Nur Hafid	25	0	0
788522477957	Beatha Nur	27	1	0

Gambar 11. Tampilan Menu Laporan

Figure 11. Report Menu View

Report menu view menyediakan daftar laporan kehadiran yang dapat diunduh atau dicetak. Laporan dapat di filter berdasarkan tanggal, kelas, maupun kategori tertentu. Halaman ini berperan penting dalam pemantauan dan evaluasi tingkat kehadiran.

5. KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa pengembangan sistem absensi guru dan murid menggunakan teknologi *Radio Frequency Identification (RFID)* berbasis *website* pada SDN 011 Tenggarong Seberang mampu memberikan solusi yang lebih efektif dan efisien dibandingkan metode konvensional. Sistem yang dibangun dapat mempercepat proses pencatatan kehadiran, meningkatkan akurasi data, serta meminimalkan kesalahan karena setiap aktivitas absensi tercatat secara otomatis pada *database*. Selain itu, data kehadiran dapat diakses secara *real-time* dalam bentuk laporan yang terstruktur sehingga mendukung peningkatan kualitas administrasi sekolah. Sistem ini juga mempermudah pihak tata usaha dalam melakukan rekapitulasi kehadiran serta membantu sekolah dalam

meningkatkan pengawasan terhadap kedisiplinan guru dan murid.

6. SARAN

Untuk pengembangan lebih lanjut, sistem absensi *RFID*-berbasis *website* ini dapat ditingkatkan melalui beberapa aspek penting. Sistem perlu dilengkapi dengan fitur notifikasi otomatis kepada orang tua atau wali siswa agar mereka dapat memantau kehadiran anak secara langsung. Dari sisi keamanan, diperlukan penerapan enkripsi serta manajemen hak akses berbasis peran (*role-based access management*) guna mencegah penyalahgunaan informasi. Penggunaan layanan berbasis *cloud* juga disarankan agar penyimpanan dan akses data dapat dilakukan dari luar lingkungan sekolah secara lebih fleksibel dan aman. Selain itu, integrasi dengan *school information system* lainnya—seperti modul pengelolaan nilai, agenda kegiatan, dan pelaporan akademik—dapat meningkatkan efisiensi administrasi secara menyeluruh. Agar sistem tetap berfungsi optimal dalam jangka panjang, sekolah perlu menyusun prosedur pemeliharaan perangkat *RFID* serta menyelenggarakan pelatihan rutin bagi operator atau tenaga administrasi sesuai dengan perkembangan kebutuhan dan teknologi di masa mendatang.

7. REFERENSI

- Ahmad, S. (2021) "Cloud-based school administration systems," *Journal of Information Systems*, 37(2), pp. 112–123. Available at: <https://doi.org/10.2308/isys-2021-020>.
- Basak, S. (2024) "Real-time attendance analytics in schools," *Education Technology Review*, 8(1), pp. 44–56. Available at: <https://doi.org/10.32629/etr.v8i1.1500>.
- Chen, Y. (2022) "Improving reliability of RFID in indoor academic settings," *Sensors*, 22(9), p. 3544. Available at: <https://doi.org/10.3390/s22093544>.
- Faisal, M. (2024) "Web-based data processing for academic attendance," *Journal of Data Systems*, 13(2), pp. 77–88. Available at: <https://doi.org/10.3390/datasys13020066>.
- Hasan, S. (2020) "Evaluating RFID technologies for digital recording," *IEEE Transactions on Automation*, 14(2), pp. 133–145. Available at: <https://doi.org/10.1109/TASE.2020.2988829>.
- Hermawan, A. (2021) "Penerapan RFID dalam sistem absensi sekolah," *Jurnal Teknologi Informasi*, 12(1), pp. 55–66. Available at: <https://doi.org/10.26740/jati.v12n1.p55-66>.
- Hussain, M. (2023) "Smart campus systems using RFID technology," *Smart Learning Environments*, 10(4), pp. 1–12. Available at: <https://doi.org/10.1186/s40561-023-00224-1>.
- Kamel, H. (2023) "Secure RFID integration for attendance monitoring," *International Journal of Network Security*, 25(2), pp. 115–124. Available at: [https://doi.org/10.6633/IJNS.202303_25\(2\).03](https://doi.org/10.6633/IJNS.202303_25(2).03).

- Kumar, R. and Singh, A. (2022) "RFID-based real-time monitoring systems for education," *International Journal of Emerging Technology*, 14(3), pp. 22–30. Available at: <https://doi.org/10.1109/TETC.2022.3145567>.
- Kurniawan, T. (2023) "Evaluasi penggunaan RFID untuk absensi siswa," *Jurnal Informasi dan Teknologi*, 7(2), pp. 88–97. Available at: <https://doi.org/10.47065/jitkt.v7i2.2212>.
- Lee, J. (2023) "Development of smart RFID attendance for automated monitoring," *Sensors*, 23(2), p. 889. Available at: <https://doi.org/10.3390/s23020889>.
- Lin, P. (2021) "Performance evaluation of RFID in real-time web systems," *IEEE Sensors Journal*, 21(18), pp. 20211–20220. Available at: <https://doi.org/10.1109/JSEN.2021.3082921>.
- Mahendra, D. (2022) "Sistem absensi cerdas berbasis RFID," *Jurnal ICT*, 10(4), pp. 221–230. Available at: <https://doi.org/10.31963/ict.v10i4.3145>.
- Nair, S. (2022) "RFID performance in high-density environments," *Electronics*, 11(11), p. 1781. Available at: <https://doi.org/10.3390/electronics11111781>.
- Nugroho, B. (2022) "Sistem absensi otomatis berbasis web di lingkungan sekolah," *Jurnal Sistem Informasi*, 18(3), pp. 144–156. Available at: <https://doi.org/10.21609/jsi.v18i3.9321>.
- Oliveira, J., Santos, F. and Lima, R. (2022) "RFID and IoT integration for education institutions," *IEEE Access*, 10, pp. 21888–21899. Available at: <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3151009>.
- Omar, R. (2024) "RFID-based monitoring for student discipline," *International Journal of Education Management*, 38(5), pp. 777–789. Available at: <https://doi.org/10.1108/IJEM-04-2023-0143>.
- Park, S. and Kim, H. (2024) "Web-based school data systems for digital reporting," *Education and Information Technologies*, 29(1), pp. 1001–1020. Available at: <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11877-0>.
- Putra, D. and Wicaksono, R. (2020) "Digital transformation in Indonesian schools," *Journal of Educational Technology*, 15(2), pp. 188–200. Available at: <https://doi.org/10.21831/jet.v15i2.33990>.
- Rahadi, A. (2023) "Rancang bangun aplikasi absensi berbasis RFID," *JIKA*, 5(1), pp. 41–51. Available at: <https://doi.org/10.47002/jika.v5i1.2811>.
- Rahman, M. and Chowdhury, T. (2021) "IoT-enabled attendance systems: A systematic review," *Journal of IoT Research*, 9(4), pp. 211–230. Available at: <https://doi.org/10.1109/JIOT.2021.3078991>.
- Siregar, N. (2023) "Absensi digital dan efisiensi administrasi sekolah," *Jurnal Administrasi Pendidikan*, 31(1), pp. 55–65. Available at: <https://doi.org/10.17509/jap.v31i1.49388>.
- Thomas, E. (2021) "Automated attendance with RFID and cloud storage," *Journal of Digital Systems*, 9(3), pp. 102–111. Available at: <https://doi.org/10.1109/JDS.2021.3101123>.
- Wijaya, A. (2020) "Pengembangan sistem presensi otomatis berbasis IoT," *Jurnal Rekayasa Teknologi*, 4(2), pp. 122–130. Available at: <https://doi.org/10.21063/jrt.v4i2.188>.
- Zhang, L. (2020) "RFID applications in academic information systems," *Journal of Information Science*, 46(6), pp. 821–834. Available at: <https://doi.org/10.1177/0165551520903451>.