

Implementasi Sistem Presensi Siswa Real-Time Berbasis Kartu Identitas RFID dengan Notifikasi WhatsApp Gateway untuk Meningkatkan Disiplin dan Pengawasan Orang Tua (Studi Kasus: SDN 1 Saronggi)

Yanti Lara Puspita 1*, Arda Gusema Susilowati 2, Johan Dharmawan 3,

1 Program Studi Informatika, Universitas Wiraraja, Sumenep, Indonesia

2 Program Studi Informatika, Universitas Wiraraja, Sumenep, Indonesia

3 Program Studi Informatika, Universitas Wiraraja, Sumenep, Indonesia

*Corresponding Author: yantilarapuspita@gmail.com

ABSTRAK

SDN 1 Saronggi saat ini masih menerapkan pencatatan kehadiran secara manual, yaitu guru memanggil nama siswa satu per satu di setiap awal pelajaran. Metode ini memakan waktu, rawan kesalahan pencatatan, dan membuat orang tua tidak dapat memantau kehadiran anaknya secara langsung. Penelitian ini bertujuan membangun sistem presensi siswa berbasis web yang menggunakan teknologi Radio Frequency Identification (RFID) sebagai alat input kehadiran secara otomatis dan real-time, serta mengintegrasikannya dengan notifikasi WhatsApp Gateway kepada orang tua siswa. Metode pengembangan yang digunakan adalah User Centered Design (UCD) yang terdiri dari empat tahapan, yaitu memahami konteks pengguna, menentukan kebutuhan pengguna, merancang solusi, dan evaluasi desain. Sistem dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP, basis data MySQL, dan perangkat keras mikrokontroler RFID RC522. Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode Blackbox Testing untuk menguji fungsionalitas serta metode System Usability Scale (SUS) untuk mengukur tingkat kemudahan penggunaan sistem. Pengujian SUS yang melibatkan 30 responden menghasilkan skor rata-rata 76,42 yang termasuk kategori B (Baik) dan melampaui target skor minimal 75 yang ditetapkan pada hipotesis penelitian. Implementasi sistem ini mampu meningkatkan akurasi data kehadiran, mempercepat proses rekapitulasi, serta mendukung pengawasan orang tua secara real-time melalui notifikasi WhatsApp otomatis.

Kata Kunci: RFID, Sistem Presensi, System Usability Scale, User Centered Design, WhatsApp Gateway.

ABSTRACT

SDN 1 Saronggi still applies manual attendance recording, in which the teacher calls each student's name one by one at the beginning of every lesson. This method is time-consuming, prone to recording errors, and prevents parents from directly monitoring their children's attendance. This study aims to build a web-based student attendance system that uses Radio Frequency Identification (RFID) technology as an automatic, real-time attendance input tool, and to integrate it with WhatsApp Gateway notifications for parents. The development method applied is User Centered Design (UCD), consisting of four stages: understanding the user context, defining user needs, designing solutions, and evaluating the design. The system was built using the PHP programming language, a MySQL database, and RFID RC522 microcontroller hardware. System testing was carried out using the Blackbox Testing method to verify functionality and the System Usability Scale (SUS) method to measure ease of use. SUS testing involving 30 respondents produced an average score of 76.42, which falls into category B (Good) and exceeds the minimum target score of 75 set in the research hypothesis. The implementation of this system is able to improve the accuracy of attendance data, accelerate the

recapitulation process, and support real-time parental supervision through automatic WhatsApp notifications.

Keywords: RFID, Attendance System, System Usability Scale, User Centered Design, WhatsApp Gateway.

PENDAHULUAN

Era digitalisasi mendorong berbagai instansi, termasuk sekolah, untuk memanfaatkan sistem informasi yang terintegrasi guna meningkatkan efektivitas dan efisiensi kinerja. Sistem dapat dipahami sebagai sekumpulan elemen yang saling berkaitan dan bekerja secara terkoordinasi untuk mencapai tujuan tertentu secara optimal. Salah satu bentuk penerapan sistem informasi di lingkungan pendidikan adalah presensi digital, yaitu pencatatan kehadiran siswa secara otomatis yang menggantikan pencatatan manual yang selama ini dinilai kurang efisien dan rawan kesalahan.

Namun demikian, SDN 1 Saronggi hingga saat ini masih menerapkan presensi secara manual, yaitu guru memanggil nama siswa satu per satu di setiap awal pelajaran. Proses ini memakan waktu belajar yang cukup banyak dan rentan terhadap kesalahan pencatatan, sehingga data kehadiran yang tersimpan menjadi kurang akurat. Selain itu, monitoring kehadiran siswa oleh orang tua masih sangat terbatas karena informasi ketidakhadiran baru disampaikan melalui telepon apabila siswa tidak masuk tanpa keterangan, sehingga pengawasan terhadap kedisiplinan siswa menjadi kurang optimal.

Berbagai teknologi presensi otomatis seperti Radio Frequency Identification (RFID), fingerprint, face recognition, dan QR code telah dikembangkan untuk menjawab persoalan tersebut. Penelitian oleh Kisowo, Prasetyo, dan Astutik menunjukkan bahwa prototipe sistem absensi berbasis RFID yang diintegrasikan dengan notifikasi WhatsApp real-time mampu mencapai akurasi pembacaan kartu hingga 100% pada jarak 0-4 cm, dengan notifikasi terkirim ke ponsel orang tua rata-rata dalam 3,9 detik. Penelitian serupa oleh Korompot dkk. juga membuktikan bahwa RFID yang dipadukan dengan mikrokontroler ESP8266 layak diterapkan pada jenjang sekolah karena penggunaannya sederhana dan biaya implementasinya relatif terjangkau. Kebaruan penelitian ini juga diposisikan terhadap peta riset internasional; El Mrabet dan Ait Moussa, dalam jurnal International Journal of Interactive Mobile Technologies (IJIM) yang terindeks Scopus, mengembangkan sistem presensi berbasis IoT dan RFID di sekolah menengah Maroko yang mengirimkan notifikasi ketidakhadiran kepada orang tua melalui email dan SMS, sedangkan Darmi dkk. merancang platform presensi IoT multi-modal berbasis RFID dengan notifikasi WhatsApp real-time melalui CallMeBot API yang mencapai tingkat keberhasilan pengiriman pesan sebesar 98% dengan latensi rata-rata 7,4 detik. Berbeda dari kedua studi tersebut, penelitian ini memfokuskan kontribusinya pada integrasi notifikasi WhatsApp Gateway secara langsung setiap kali siswa melakukan tap kartu RFID dalam konteks sekolah dasar di Indonesia, sehingga melengkapi peta riset global mengenai smart attendance berbasis IoT/RFID yang selama ini banyak diuji pada jenjang pendidikan menengah maupun di luar negeri, bukan hanya pada riset domestik semata. Di antara berbagai teknologi tersebut, RFID dinilai paling sesuai diterapkan pada tingkat sekolah dasar karena tidak memerlukan kemampuan teknis khusus dari pengguna. Klaim ini didukung oleh studi komparatif Bajaj dkk. yang mengevaluasi teknologi RFID, biometrik, QR code, IoT, dan computer vision pada sistem presensi pintar dari sisi akurasi, keamanan, dan skalabilitas; hasil studi tersebut menunjukkan bahwa RFID unggul dalam kemudahan penggunaan dan biaya implementasi dibandingkan face recognition maupun fingerprint yang membutuhkan perangkat keras lebih mahal serta proses pengenalan yang lebih kompleks, meskipun solusi satu-teknologi seperti RFID tunggal tetap memiliki keterbatasan dalam mencegah praktik titip absen

dibandingkan pendekatan hibrida.

RFID sendiri merupakan teknologi identifikasi otomatis yang bekerja menggunakan gelombang elektromagnetik, terdiri dari komponen tag/kartu yang menyimpan data serta reader yang membaca informasi dari tag tersebut. Keunggulan RFID terletak pada tingkat keamanan yang tinggi karena sulit dipalsukan, kemudahan penggunaan, serta kecepatan pembacaan data, sehingga menjadikannya alternatif yang tepat untuk pencatatan kehadiran. Informasi kehadiran yang terekam kemudian diteruskan kepada orang tua melalui WhatsApp Gateway, yaitu layanan Application Programming Interface (API) yang memungkinkan pengiriman pesan dan notifikasi secara otomatis melalui platform WhatsApp tanpa memerlukan interaksi manual dari pihak sekolah, sebagaimana diterapkan pada sistem presensi berbasis API WhatsApp oleh Aprilia untuk menyampaikan notifikasi kehadiran siswa kepada orang tua secara otomatis.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan membangun sistem presensi siswa berbasis web yang menggunakan kartu identitas RFID sebagai alat input kehadiran secara otomatis dan real-time, serta mengintegrasikannya dengan notifikasi WhatsApp Gateway kepada orang tua siswa. Pengembangan sistem menerapkan metode User Centered Design (UCD) agar solusi yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan pengguna, yaitu admin, guru, wali kelas, dan orang tua siswa di SDN 1 Saronggi. Berdasarkan ISO 9241-210, UCD terdiri dari empat tahapan utama, yaitu memahami konteks penggunaan, menentukan kebutuhan pengguna, menghasilkan solusi desain, dan mengevaluasi desain terhadap kebutuhan pengguna, sehingga solusi yang dihasilkan benar-benar selaras dengan karakteristik pengguna akhir.

Kebutuhan pengguna yang telah dirumuskan selanjutnya diterjemahkan ke dalam pemodelan Unified Modeling Language (UML) berupa use case diagram untuk menggambarkan interaksi aktor dengan sistem, serta Data Flow Diagram (DFD) untuk menggambarkan aliran data antarproses dalam sistem. Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode Blackbox Testing, yaitu metode pengujian yang berfokus pada evaluasi fungsi sistem berdasarkan data masukan dan keluaran tanpa memperhatikan struktur kode internal, sehingga dapat memastikan sistem bebas dari kesalahan fungsional. Selain itu, tingkat kemudahan penggunaan sistem diukur menggunakan System Usability Scale (SUS), yaitu instrumen evaluasi usability yang dikembangkan oleh John Brooke, terdiri dari sepuluh pernyataan dengan skala Likert lima poin, yang skornya kemudian diinterpretasikan ke dalam beberapa kategori penerimaan mulai dari kategori “Buruk” hingga “Sangat Baik”.

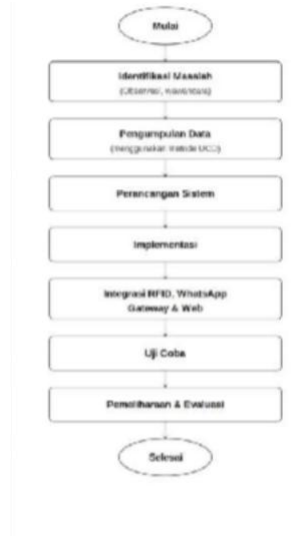
Dengan pendekatan tersebut, penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan sistem presensi yang tidak hanya mempercepat dan mengakuratkan pencatatan kehadiran siswa, tetapi juga memberikan kemudahan pengawasan bagi orang tua secara real-time melalui notifikasi WhatsApp otomatis. Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode Blackbox Testing untuk memverifikasi fungsionalitas, serta System Usability Scale (SUS) untuk mengukur tingkat kemudahan penggunaan sistem oleh pengguna, sehingga hasil penelitian ini dapat dijadikan bukti ilmiah bahwa digitalisasi presensi berbasis RFID mampu meningkatkan disiplin dan pengawasan orang tua di SDN 1 Saronggi.

METODE

Perancangan sistem presensi siswa real-time berbasis kartu identitas RFID dengan notifikasi WhatsApp Gateway ini dilaksanakan di SDN 1 Saronggi. Tahap identifikasi masalah dilakukan melalui pengamatan langsung, yang menunjukkan bahwa pencatatan kehadiran masih dilakukan secara manual menggunakan kertas. Tahap pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara dengan kepala sekolah, guru, staf tata usaha, serta kuesioner kepada calon pengguna sistem.

Perancangan sistem ini menerapkan metode User Centered Design (UCD) sebagai kerangka

kerja utama, dengan tahapan sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Penelitian

Berdasarkan Gambar 1, kebutuhan pengguna pada tahap perancangan sistem diterjemahkan ke dalam use case diagram, flowchart, dan Data Flow Diagram (DFD), dilanjutkan dengan perancangan basis data dan prototipe antarmuka. Tahap implementasi mencakup pembangunan sisi backend sebagai pusat pengolahan basis data dan sisi frontend sebagai antarmuka pengguna. Selanjutnya, tahap integrasi menghubungkan perangkat RFID Reader dengan server serta layanan WhatsApp Gateway agar notifikasi kehadiran dapat dikirimkan secara otomatis. Uji coba sistem dilakukan menggunakan metode Blackbox Testing, dan tahap pemeliharaan serta evaluasi dilakukan melalui penyebaran kuesioner System Usability Scale (SUS).

Perangkat keras yang digunakan meliputi laptop dengan prosesor Intel Core i5 dan RAM 16 GB, modul RFID RC522, serta mikrokontroler pendukung. Perangkat lunak yang digunakan meliputi Visual Studio Code sebagai editor kode, XAMPP sebagai server lokal (Apache, MySQL, PHP), dan Google Chrome untuk pengujian tampilan. Responden penelitian dipilih menggunakan teknik purposive sampling, yaitu 30 responden yang terdiri dari admin, guru, wali kelas, dan orang tua siswa yang telah menggunakan sistem secara langsung, sehingga dipandang representatif untuk menilai kelayakan dan kemudahan penggunaan sistem. Pelaksanaan pengujian dibagi menjadi dua tahap, yaitu uji instrumen (pilot test) yang melibatkan 10 responden untuk memastikan kejelasan dan keterbacaan butir kuesioner sebelum disebarkan secara luas, serta pengujian utama yang melibatkan keseluruhan 30 responden untuk memperoleh skor akhir System Usability Scale (SUS) yang dilaporkan pada bagian Hasil dan Pembahasan. Instrumen kuesioner yang telah menggabungkan sepuluh pernyataan inti SUS dengan sepuluh pernyataan tambahan mengenai manfaat sistem (total 20 pernyataan) terlebih dahulu diuji reliabilitasnya menggunakan koefisien Cronbach's Alpha untuk memastikan konsistensi internal instrumen dalam mengukur konstruk usability dan manfaat sistem secara andal. Hasil pengujian menunjukkan nilai Cronbach's Alpha sebesar 0,905, yang berada jauh di atas ambang batas 0,70 sehingga instrumen dinyatakan reliabel dengan tingkat konsistensi internal yang sangat baik.

Sistem ini melibatkan empat aktor, yaitu admin, guru, wali kelas, dan orang tua. Admin memiliki hak akses penuh untuk mengelola data siswa, guru, kelas, jadwal mata pelajaran, registrasi kartu RFID, serta melihat laporan rekap absensi, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2. Guru berperan mencatat dan memantau absensi mata pelajaran yang diampu. Wali kelas memantau

kehadiran siswa dalam satu kelas serta memverifikasi surat izin. Orang tua menerima notifikasi WhatsApp secara real-time, memantau riwayat kehadiran anak, serta dapat mengunggah surat izin atau keterangan sakit.



Gambar 2. Use Case Diagram Admin

Flowchart menggambarkan alur proses kerja setiap aktor secara berurutan mulai dari login hingga logout. Alur kerja Admin ditunjukkan pada Gambar 3. Alur kerja Admin diawali dengan proses login menggunakan *username* dan *password*; apabila validasi gagal, Admin dikembalikan ke halaman login, sedangkan apabila berhasil Admin akan masuk ke halaman dashboard untuk mengelola data siswa, guru, mata pelajaran, jadwal, dan absensi. Pada bagian pengelolaan absensi terdapat dua proses, yaitu absen siswa dan absen mata pelajaran, yang keduanya terhubung dengan proses registrasi kartu RFID sebagai identifikasi siswa. Data yang telah diproses selanjutnya masuk ke tahap pengelolaan laporan rekap absensi, sehingga Admin dapat melihat hasilnya sebelum keluar dari sistem melalui menu *logout*.



Gambar 3. Flowchart Admin

Alur kerja Guru, Wali Kelas, dan Orang Tua pada dasarnya mengikuti pola yang serupa, yaitu login menggunakan username dan password, validasi oleh sistem, kemudian masuk ke dashboard sesuai hak akses masing-masing, dan diakhiri dengan logout. Perbedaannya terletak pada menu yang dapat diakses. Guru dapat melihat jadwal mengajar, mengelola absensi mata pelajaran, serta melihat rekap absensi. Wali kelas dapat melihat data siswa, melakukan verifikasi surat izin, serta melihat rekap absensi kelas. Orang tua menerima notifikasi WhatsApp mengenai kehadiran anaknya, dapat melihat riwayat kehadiran, serta mengunggah surat izin atau keterangan sakit apabila anak tidak dapat hadir.

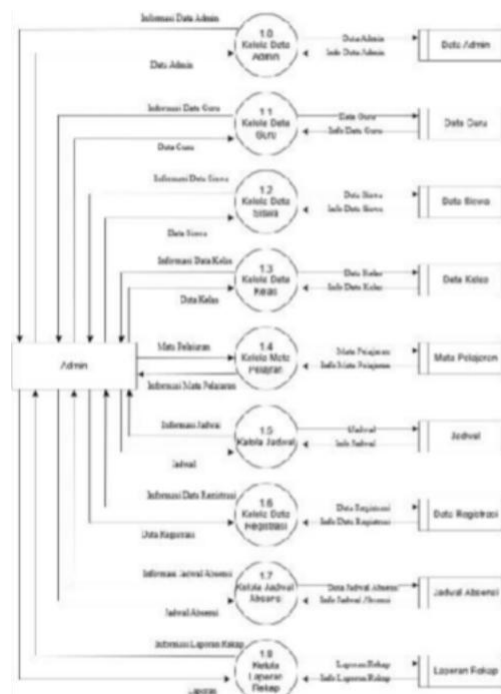
Data Flow Diagram (DFD) Level 0 pada Gambar 4 menggambarkan aliran data secara umum antara sistem dengan empat entitas pengguna, yaitu Admin, Guru, Wali Kelas, dan Orang Tua. Admin berperan paling sentral dalam mengelola seluruh data pada sistem, meliputi data guru, siswa, kelas, mata pelajaran, jadwal, registrasi kartu RFID, jadwal absensi, hingga laporan rekap kehadiran. Guru menerima informasi jadwal, absen mata pelajaran, dan surat izin. Wali kelas menerima informasi absen kelas, rekap absen kelas, serta data siswa, dan memiliki kewenangan untuk memverifikasi surat izin siswa. Orang tua berperan sebagai penerima informasi dari sistem secara otomatis; setiap kali siswa melakukan tap kartu RFID, sistem mengirimkan notifikasi WhatsApp kepada orang tua,

yang juga dapat menerima informasi riwayat kehadiran, absen mata pelajaran, serta surat izin.



Gambar 4. DFD Level 0

Pada level yang lebih rinci, DFD Level 1 Admin (Gambar 5) menampilkan delapan proses utama, yaitu Kelola Data Admin, Kelola Data Guru, Kelola Data Siswa, Kelola Data Kelas, Kelola Mata Pelajaran, Kelola Jadwal, Kelola Data Registrasi Kartu RFID, Kelola Jadwal Absensi, dan Kelola Laporan Rekap. Setiap proses menyimpan hasil pengelolaannya ke entitas data (*data store*) masing-masing; misalnya proses Kelola Data Registrasi menyimpan hasil pendaftaran UID kartu RFID agar terhubung dengan data siswa yang bersangkutan, sedangkan proses Kelola Laporan Rekap mengelola dan menghasilkan laporan rekap absensi yang mencakup data kehadiran, keterlambatan, izin, maupun ketidakhadiran siswa dalam periode tertentu.



Gambar 5. DFD Level 1 Admin

DFD Level 1 Guru menampilkan empat proses, yaitu proses Jadwal, Kelola Absen Mapel, Rekap Absen Mapel, serta Surat Izin. DFD Level 1 Wali Kelas menampilkan tiga proses, yaitu Data

Siswa, Verifikasi Surat Izin, serta Rekap Absen Kelas. DFD Level 1 Orang Tua menampilkan empat proses, yaitu Notifikasi WhatsApp yang mengirimkan status kehadiran siswa secara otomatis, Riwayat Kehadiran Siswa dan Riwayat Absen Mapel, serta Surat Izin yang memungkinkan orang tua mengajukan keterangan ketidakhadiran secara digital.

Sistem dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan basis data MySQL yang dijalankan melalui XAMPP sebagai server lokal, serta modul mikrokontroler RFID RC522 sebagai alat input kehadiran secara otomatis dan real-time.

Tahap pengujian kualitas fungsional fitur dievaluasi secara independen menggunakan metode Blackbox Testing berbasis pengamatan kesesuaian antara data masukan (input) dan luaran (output) tanpa memeriksa struktur kode internal program. Persentase keberhasilan pengujian dihitung menggunakan persamaan berikut:

Kepuasan akhir pengguna diukur menggunakan kuesioner System Usability Scale (SUS) yang terdiri dari sepuluh pernyataan berskala Likert 1-5. Sesuai prosedur baku SUS, skor tiap pernyataan terlebih dahulu ditransformasi sebelum dirata-ratakan: untuk pernyataan bernomor ganjil (favorable) skor kontribusi dihitung sebagai (skor jawaban - 1), sedangkan untuk pernyataan bernomor genap (unfavorable) skor kontribusi dihitung sebagai (5 - skor jawaban). Kesepuluh skor kontribusi tersebut dijumlahkan, kemudian dikalikan 2,5 sehingga diperoleh skor SUS individu pada rentang 0-100. Skor SUS akhir dari keseluruhan responden selanjutnya dihitung sebagai rata-rata skor SUS individu tersebut menggunakan rumus pada Persamaan (1):

$$f \frac{\sum x}{n}$$

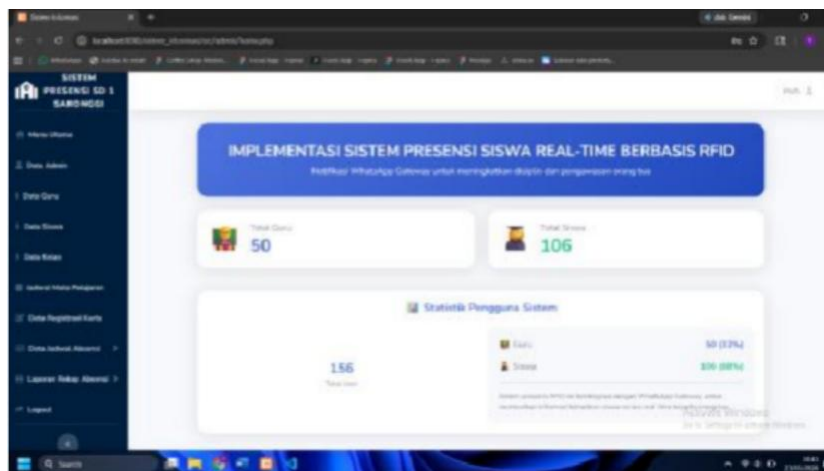
x Keterangan: pada Persamaan (1), x merepresentasikan skor individu tiap responden (untuk SUS, berupa skor hasil transformasi dan perkalian 2,5 seperti dijelaskan sebelumnya, dan untuk Blackbox Testing, berupa status keberhasilan tiap *test case*) sedangkan n merupakan jumlah responden atau jumlah seluruh *test case*. Sebagai ilustrasi perhitungan skor SUS, apabila seorang responden memberikan jawaban 4, 2, 4, 2, 4, 2, 4, 2, 4, 2 secara berurutan untuk pernyataan ganjil dan genap, maka skor kontribusi tiap pernyataan adalah (4-1), (5-2), (4-1), (5-2), (4-1), (5-2), (4-1), (5-2), (4-1), (5-2), yang apabila dijumlahkan menghasilkan total 30, sehingga skor SUS individu responden tersebut adalah $30 \times 2,5 = 75$. Skor SUS individu dari seluruh responden kemudian dirata-ratakan untuk memperoleh skor SUS akhir. Prosedur yang sama pada Persamaan (1) juga digunakan untuk menghitung persentase keberhasilan pengujian *Blackbox Testing*, yaitu jumlah *test case* berhasil dibagi jumlah seluruh *test case*, dikali 100%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem presensi siswa berbasis RFID diimplementasikan dengan empat hak akses pengguna, yaitu admin, guru, wali kelas, dan orang tua. Halaman login digunakan sebagai gerbang akses bagi seluruh pengguna, di mana pengguna terlebih dahulu memilih level akses sebelum memasukkan *username* dan *password*, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 6.

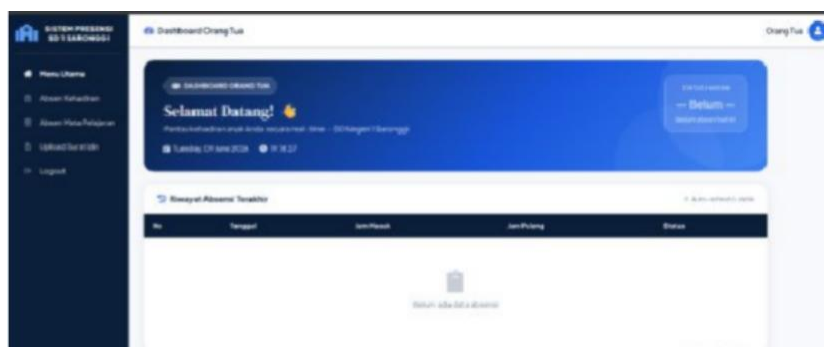
Gambar 6. Tampilan Halaman Login

Setelah login berhasil, admin diarahkan ke halaman dashboard (Gambar 7) yang menampilkan *sidebar* navigasi untuk mengelola data admin, guru, siswa, kelas, jadwal mata pelajaran, registrasi kartu RFID, jadwal absensi, hingga laporan rekap absensi.



Gambar 7. Tampilan Dashboard Admin

Pada sisi orang tua, dashboard (Gambar 8) menampilkan riwayat kehadiran siswa secara real-time, mencakup nama siswa, jam masuk dan pulang, status kehadiran, serta status pengiriman notifikasi WhatsApp yang telah terkirim ke nomor orang tua.



Gambar 8. Tampilan Dashboard Orang Tua

Melalui dashboard ini, orang tua dapat mengawasi kedisiplinan kehadiran anaknya secara

langsung tanpa perlu menghubungi pihak sekolah, sehingga pengawasan menjadi lebih cepat dan transparan.

Setelah seluruh antarmuka selesai diimplementasikan, pengujian sistem dilakukan untuk memastikan kualitas fungsionalitas dan kelayakan usability aplikasi. Hasil pengujian dijabarkan melalui evaluasi *Blackbox Testing* dan *System Usability Scale (SUS)* sebagai berikut.

Table 1. Hasil Pengujian Blackbox Testing

No	Fungsi yang Diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Aktual
1	Login Admin	Admin memasukkan username dan password yang valid pada halaman login	Sistem memvalidasi kredensial dan mengarahkan admin ke halaman dashboard	Berhasil
2	Registrasi RFID	Kartu Admin mendaftarkan UID kartu RFID baru dan menautkannya dengan data siswa	UID kartu tersimpan dan tertaut dengan data siswa yang bersangkutan	Berhasil
3	Presensi Masuk	Siswa melakukan tap kartu RFID pada reader saat jam masuk sekolah	Sistem mencatat waktu masuk siswa dan mengirim notifikasi WhatsApp ke orang tua	Berhasil
4	Presensi Pulang	Siswa melakukan tap kartu RFID pada reader saat jam pulang sekolah	Sistem mencatat waktu pulang siswa dan memperbarui status kehadiran	Berhasil

5	Pengiriman Notifikasi WhatsApp	Sistem mengirim notifikasi otomatis ke nomor WhatsApp orang tua setiap terjadi presensi	Notifikasi WhatsApp diterima orang tua sesuai data kehadiran siswa	Berhasil
6	Pengelolaan Data Guru (Tambah, Edit)	Admin menambah/mengubah data guru pada sistem	Data guru baru/tervisi tersimpan dan tertampil dengan benar pada daftar	Berhasil
7	Pengelolaan Data Siswa (Tambah, Edit)	Admin menambah/mengubah data siswa pada sistem	Data siswa baru/tervisi tersimpan dan tertampil dengan benar	Berhasil
8	Pengelolaan Data Kelas (Tambah, Edit)	Admin menambah/mengubah data kelas pada sistem	Data kelas baru/tervisi tersimpan dan tertampil dengan benar	Berhasil
9	Pengelolaan Jadwal Pelajaran (Tambah, Edit)	Admin menambah/mengubah jadwal mata pelajaran	Jadwal tersimpan dan tertampil sesuai kelas dan waktu yang ditentukan	Berhasil
10	Cetak / Rekap Laporan Presensi	Admin memilih rentang periode dan mencetak laporan rekap kehadiran	Sistem menghasilkan laporan rekap presensi sesuai periode yang dipilih	Berhasil

Persentase keberhasilan pengujian dihitung menggunakan Persamaan (1), yaitu jumlah test case berhasil dibagi jumlah seluruh test case, dikali 100%. Berdasarkan hasil pada Tabel 1, seluruh sepuluh fungsi sistem berjalan sesuai dengan yang diharapkan sehingga diperoleh tingkat keberhasilan fungsional sebesar 100% (10/10). Hasil ini menunjukkan bahwa sistem telah memenuhi seluruh kebutuhan fungsional yang ditetapkan pada tahap perancangan. Meski demikian, ditemukan catatan bahwa pengiriman pesan WhatsApp secara massal berpotensi menyebabkan akun mengalami pembatasan sementara karena terdeteksi sebagai spam, sehingga disarankan menggunakan jeda waktu pengiriman atau akun WhatsApp Business pada penerapan skala yang lebih besar.

Evaluasi kelayakan sistem dilakukan melalui penyebaran kuesioner kepada 30 responden yang terdiri dari admin, guru, wali kelas, dan orang tua siswa di SDN 1 Saronggi. Kuesioner yang digunakan terdiri dari dua bagian, yaitu sepuluh pernyataan inti System Usability Scale (SUS) dan sepuluh pernyataan tambahan mengenai manfaat sistem. Pengujian SUS menghasilkan skor rata-rata sebesar 76,42.

Selain pengujian SUS, evaluasi terhadap sepuluh pernyataan tambahan mengenai manfaat sistem menghasilkan skor rata-rata 4,66 dari skala 5, atau setara dengan persentase 93,2%, yang menunjukkan bahwa responden merasakan manfaat nyata dari sistem yang dikembangkan berupa kecepatan pencatatan kehadiran, peningkatan akurasi data, serta kemudahan pengawasan orang tua secara real-time.

Nilai rata-rata skor SUS sebesar 76,42 kemudian dicocokkan dengan skala interpretasi SUS pada Tabel 2.

Table 2. Skala Interpretasi System Usability Scale

Skor SUS	Nilai	Interpretasi
>80,3	A	Sangat Baik
68 - 80,3	B	Baik
51 - 67,9	C/D	Kurang Baik
<51	F	Buruk

Berdasarkan Tabel 2, skor rata-rata SUS sebesar 76,42 berada pada rentang 68-80,3 sehingga termasuk kategori B dengan predikat “Baik”. Nilai ini berada di atas ambang target minimal 75 yang ditetapkan pada hipotesis penelitian, sehingga secara deskriptif skor rata-rata mengindikasikan bahwa tingkat usability sistem telah memenuhi target yang diharapkan. Perlu dicatat bahwa selisih 1,42 poin terhadap ambang batas tersebut tergolong kecil, dan kesimpulan ini didasarkan pada perbandingan nilai rata-rata deskriptif tanpa disertai pengujian statistik inferensial (misalnya uji-t satu sampel dengan interval kepercayaan tertentu) yang memperhitungkan variasi skor antarresponden. Pengujian inferensial semacam itu disarankan pada penelitian lanjutan untuk memperkuat validitas kesimpulan mengenai pencapaian target hipotesis secara statistik.

Hasil pengujian fungsionalitas menggunakan teknik Blackbox Testing menunjukkan tingkat

keberhasilan sebesar 100%, yang berarti seluruh komponen input dan output pada sistem, mulai dari registrasi kartu RFID, pencatatan presensi, hingga pengiriman notifikasi WhatsApp Gateway, berjalan sesuai dengan spesifikasi fungsional yang dirancang. Perlu dicatat bahwa Blackbox Testing hanya memvalidasi kesesuaian antara data masukan dan luaran pada tiap fungsi dalam satu kondisi pengujian, sehingga klaim mengenai kestabilan dalam jangka waktu tertentu maupun responsivitas (kecepatan/latensi) sistem memerlukan pengujian performa tersendiri, seperti load testing atau pengukuran waktu respons, yang dapat menjadi arah pengujian lanjutan. Kesesuaian fungsional ini tetap krusial dalam mendigitalisasi pola kerja administrasi kehadiran, sehingga risiko kesalahan pencatatan manual yang menjadi kendala pada metode konvensional dapat dipangkas secara signifikan.

Temuan ini konsisten dengan penelitian Kisowo, Prasetyo, dan Astutik yang menunjukkan bahwa prototipe sistem absensi berbasis RFID dengan notifikasi WhatsApp real-time mampu mencapai akurasi pembacaan kartu hingga 100%, serta penelitian Korompot dkk. yang membuktikan bahwa RFID yang dipadukan dengan mikrokontroler ESP8266 layak diterapkan pada jenjang sekolah. Perbedaan sekaligus kontribusi utama penelitian ini terletak pada integrasi notifikasi WhatsApp Gateway secara langsung kepada orang tua setiap kali siswa melakukan tap kartu RFID, sehingga pengawasan kehadiran anak dapat dilakukan secara real-time tanpa harus menunggu laporan manual dari pihak sekolah.

Meskipun sistem ini memperoleh hasil evaluasi usability yang baik (skor 76,42) dan kepuasan manfaat yang tinggi (mencapai 93,2% pada skor persepsi manfaat), peneliti tetap mengidentifikasi adanya keterbatasan dalam penelitian ini, yaitu pengiriman notifikasi WhatsApp secara massal melalui WhatsApp Gateway berpotensi mengalami pembatasan sementara karena terdeteksi sebagai spam oleh sistem WhatsApp. Kelemahan ini menjadi dasar rekomendasi bagi pengembangan selanjutnya, yaitu menerapkan jeda waktu pengiriman pesan atau menggunakan akun WhatsApp Business API resmi agar pengiriman notifikasi tetap stabil pada skala penggunaan yang lebih besar.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai implementasi Sistem Presensi Siswa Real-Time Berbasis Kartu Identitas RFID dengan Notifikasi WhatsApp Gateway di SDN 1 Saronggi, dapat disimpulkan bahwa penelitian ini berhasil merancang dan membangun sistem presensi siswa berbasis web yang menggunakan kartu identitas RFID sebagai alat input kehadiran secara otomatis dan real-time, dengan menerapkan metode *User Centered Design* (UCD) agar sistem sesuai dengan kebutuhan empat kelompok pengguna, yaitu admin, guru, wali kelas, dan orang tua siswa. Hasil pengujian menggunakan metode *Blackbox Testing* terhadap sepuluh fungsi utama sistem menunjukkan tingkat keberhasilan fungsional sebesar 100%, yang membuktikan bahwa seluruh fitur, termasuk registrasi kartu RFID, pencatatan presensi, serta pengiriman notifikasi WhatsApp Gateway, telah berjalan sesuai dengan kebutuhan yang ditetapkan. Hasil evaluasi usability menggunakan *System Usability Scale* (SUS) yang melibatkan 30 responden menghasilkan skor rata-rata sebesar 76,42 yang termasuk kategori B dengan predikat “Baik”, melampaui target minimal 75 yang ditetapkan pada hipotesis penelitian. Dengan demikian, sistem ini dinyatakan layak digunakan untuk meningkatkan akurasi data kehadiran, mempercepat rekapitulasi, serta mendukung pengawasan orang tua secara real-time di SDN 1 Saronggi. Untuk penyempurnaan sistem di masa depan, penelitian dapat diarahkan pada penggunaan WhatsApp Business API resmi guna menjamin kestabilan pengiriman notifikasi pada skala penggunaan yang lebih besar.

DAFTAR PUSTAKA

- Naufal, A. R., Nawangnugraeni, D. A., & Suseno, A. T. (2022). Rancang Bangun Sistem Informasi Point of Sale Multi Outlet dengan Menggunakan Framework Laravel di Koperasi ITSNU Pekalongan. *Jurnal Teknik Informasi dan Komputer (Tekinkom)*, 5(2), 280. <https://doi.org/10.57152/consen.v2i2.471>
- Kisowo, G. P. D., Prasetyo, A., & Astutik, A. Y. (2025). Prototype Sistem Absensi Berbasis RFID dengan Notifikasi WhatsApp Real-Time untuk Orang Tua/Wali SMK Negeri Poncol. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 13(3S1).
- Korompot, S., Tansa, S., Wiranto, I., Dako, A. Y., Bonok, Z., & Nasibu, I. Z. (2024). Rancang Bangun Sistem Absensi Siswa SMKN Kaidipang Menggunakan RFID dan ESP8266 Berbasis Web. *Jurnal Ilmiah*, 12(1), 118-132.
- El Mrabet, H., & Ait Moussa, A. (2020). IoT-School Attendance System Using RFID Technology. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (IJIM)*, 14(14), 95-108. <https://doi.org/10.3991/ijim.v14i14.14625>
- Darmi, Y., Utama, A. S., Abdullah, D., Marhalim, M., Rizky, R., & Lima, D. A. (2025). A Multi-Modal IoT-Based Attendance System Using RFID and WhatsApp Notification for Smart Academic and Healthcare Environments. *Journal of Intelligent Computing & Health Informatics*, 6(1), 36-45. <https://doi.org/10.26714/jichi.v6i1.17283>
- Bajaj, R., et al. (2025). A Comparative Study of Emerging Technologies for Smart Attendance Systems in the Digital Age. *Proceedings of the 5th International Conference on Expert Clouds and Applications (ICOECA)*, IEEE.
- Margareta, N., & Huda, N. (2025). Perancangan UI/UX Aplikasi Monitoring Barang Menggunakan Metode User Centered Design. <https://doi.org/10.47709/digitech.v3i2.3094>
- Daulay, B. H., Jannah, M., & Pasaribu, S. A. (2025). Sistem Keamanan Pintu Menggunakan E-KTP Berbasis Sensor RFID (Radio Frequency Identification).
- Rofik, M., & Supriyatna, S. (2025). Perancangan Sistem Informasi Marketplace Jasa Servis Otomotif Berbasis Web Menggunakan Metode User-Centered Design untuk Meningkatkan Efektivitas Pelayanan. *JIMU: Jurnal Ilmiah Multidisipliner*, 4(1). <https://doi.org/10.62281>
- Putri, M., Ginting, A., & Lubis, A. S. (2024). Pengujian Aplikasi Berbasis Web Data SKA Menggunakan Metode Black Box Testing. *Cosmic*, 2(1), 41-48.
- Khadhafi, F. A., Raharjo, O., & Tirta, M. A. Analisis Usability Sistem Informasi Akademik Menggunakan Metode System Usability Scale (SUS). <https://doi.org/10.21456/vol11iss1pp9-17>
- Fauzan, M. R., & Agustin, C. Sistem Informasi Surat Keluar Berbasis Web Menggunakan XAMPP dan MySQL di SD Langensari Kota Cimahi.
- Ronal, P. (2022). Desain Unified Modeling Language (UML) dalam Aplikasi Hauling Trip di Industri Tambang Batubara. *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, 9(4). <https://doi.org/10.33022/jics.v13i4.4185>
- Nabila, S., Putri, A. R., Hafizhah, A., Rahmah, F. H., & Muslikhah, R. (2021). Pemodelan Diagram UML pada Perancangan Sistem Aplikasi Konsultasi Hewan Peliharaan Berbasis Android (Studi Kasus: Alopel). *Jurnal Ilmu Komputer dan Bisnis*, 12(2), 130-139.
- Wayahdi, M. R., & Ruziq, F. (2023). Pemodelan Sistem Penerimaan Anggota Baru dengan Unified Modeling Language (UML) (Studi Kasus: Programmer Association of Battuta). *Jurnal Minfo Polgan*, 12(1), 1514-1521. <https://doi.org/10.47065/josh.v5i1.4416>
- Fahmi, Y., & Sutaji, D. (2025). Rancang Bangun Data Flow Diagram (DFD) untuk Sistem Pelayanan Masyarakat Berbasis WhatsApp. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 13(3S1).
- Dirgantara, D. A., & Andrian, R. (2023). Pengembangan Responsif Website untuk Semarang Heritage Run 2022 dengan Framework Bootstrap.
- Asyhadhi, A., & Naibaho, R. (2021). Sistem Informasi Penjualan Daster Handmade Berbasis Multiplatform Menggunakan WhatsApp Gateway. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 5(4), 1538.
- Aprilia, S. (2020). Sistem Informasi Absensi Berbasis Website Menggunakan API WhatsApp dengan Metodologi Incremental (Studi Kasus: SMP Negeri 29 Pekanbaru). *Journal of Applied Informatics and Computing*, 4(1), 38-44. <https://doi.org/10.30871/jaic.v4i1.1966>