E-ISSN: 2964-6219, P-ISSN: 2964-6200
Volume 5 Number 1 February 2027.
pp: 86-98. DOI: https://doi.org/10.58477/cj.v5i1.558.

Computer Journal

RESEARCH ARTICLE Open Access

Pengembangan Sistem Informasi Raport Digital Terintegrasi *AI* dengan Data *Real-Time* untuk Optimalisasi *Monitoring* Perkembangan Anak di Sekolah Restu 2 Malang

Letsyia Agatha Surya Putri [1*], **Muhammad Nurwegiono** [2]

[1*,2] Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknologi dan Desain, Universitas Ma Chung, Provinsi Jawa Timur, Indonesia.

Correspondence email:
letysiagatha@gmail.com.

Article History
Received: 6 October 2026.
Revised: 9 October 2026.
Accepted: 19 October 2026.
Available Online: 5 December 2026
Published: 1 February 2027.

Funding Information
Universitas Ma Chung.

Abstract
Attendance recording and developmental report preparation at KB-BA-TPA institutions are generally still manual, making them prone to data delays and limited transparency for parents. This study develops a Digital Child Report Card Information System (SIRADA) integrated with artificial intelligence (Gemini AI) and real-time data, including QR Code-based attendance and WhatsApp notifications, to optimize child development monitoring at KB-BA-TPA Restu 2 Malang. The system was developed using the Rapid Application Development (RAD) method through Requirements Planning, User Design, Construction, and Cutover phases. Daily attendance data is automatically synchronized into report documents, reducing reliance on manual teacher input and improving the accuracy of data underlying AI-generated developmental narratives. Testing was conducted through User Acceptance Testing (UAT) involving 1 administrative staff, 2 teachers, 12 homeroom teachers, 3 parents, and 1 school principal, with a user acceptance rate of 100%. The results show that real-time data integration improves monitoring efficiency and accelerates information delivery to parents.

Keywords: Digital Report Card Information System; Artificial Intelligence; QR Code; Rapid Application Development; Child Development Monitoring; Early Childhood Education.

Abstrak
Pencatatan kehadiran dan penyusunan laporan perkembangan anak usia dini pada KB-BA-TPA umumnya masih manual, sehingga rentan terhadap keterlambatan data dan minimnya transparansi bagi orang tua. Penelitian ini mengembangkan Sistem Informasi Raport Digital Anak (SIRADA) yang terintegrasi kecerdasan buatan (Gemini AI) dengan data real-time berupa presensi berbasis QR Code dan notifikasi WhatsApp, untuk mengoptimalkan monitoring perkembangan anak di KB-BA-TPA Restu 2 Malang. Sistem dikembangkan menggunakan metode Rapid Application Development (RAD) melalui tahap Requirements Planning, User Design, Construction, dan Cutover. Data presensi harian disinkronkan otomatis ke dokumen raport, mengurangi ketergantungan pada input manual guru dan meningkatkan akurasi data yang mendasari narasi perkembangan anak berbasis AI. Pengujian dilakukan melalui User Acceptance Testing (UAT) yang melibatkan 1 staf tata usaha, 2 guru, 12 wali kelas, 3 orang tua, dan 1 kepala sekolah, dengan tingkat penerimaan pengguna sebesar 100%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa integrasi data real-time meningkatkan efisiensi monitoring dan mempercepat penyampaian informasi kepada orang tua.

Kata Kunci: Sistem Informasi Raport Digital; Kecerdasan Buatan; QR Code; Rapid Application Development; Monitoring Perkembangan Anak; Anak Usia Dini.

© The Author(s) 2027. **Open Access** This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. If material is not included in the article's Creative Commons licence and your intended use is not permitted by statutory regulation or exceeds the permitted use, you will need to obtain permission directly from the copyright holder. To view a copy of this licence, visit http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/.

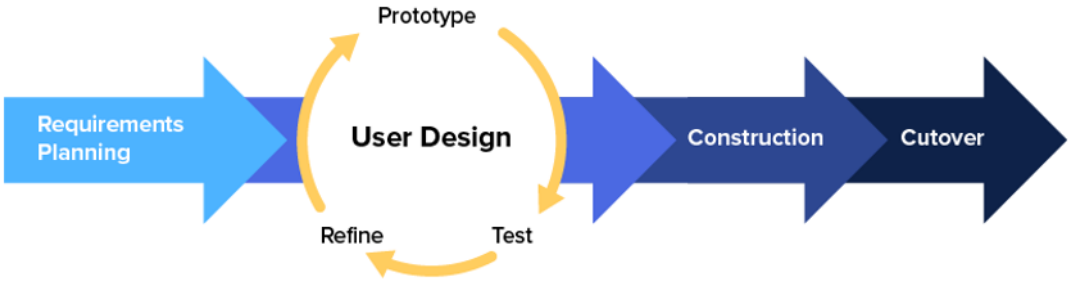
1. Pendahuluan

Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD) merupakan tahap pendidikan yang memerlukan proses asesmen dan dokumentasi perkembangan anak secara berkelanjutan melalui observasi, checklist, portofolio, hasil karya, dan catatan perkembangan sebagai dasar penyusunan laporan kepada orang tua (Rantina et al., 2024). Proses dokumentasi tersebut membutuhkan pengelolaan data yang terstruktur agar informasi perkembangan anak dapat tersimpan dan disajikan secara tepat (Hidayat & Rohita, 2023). Pada KB-BA-TPA Restu 2 Malang, pengelolaan laporan perkembangan telah didukung oleh Sistem Informasi Raport Digital Anak (SIRADA) yang membantu pengolahan data perkembangan serta penyusunan narasi capaian menggunakan Gemini AI. SIRADA telah memanfaatkan Gemini AI untuk membantu penyusunan narasi perkembangan anak dan ekstraksi data dokumen prestasi. Meskipun demikian, pencatatan kehadiran siswa masih dilakukan secara manual melalui buku absensi dan penyampaian informasi kehadiran kepada orang tua masih dilakukan secara individual oleh guru. Kondisi tersebut menyebabkan data kehadiran belum terintegrasi secara langsung dengan sistem pelaporan, sehingga guru masih memerlukan proses rekapitulasi manual dan orang tua belum memperoleh informasi kehadiran secara real-time melalui sistem. Digitalisasi pengelolaan rapor pada PAUD telah dikembangkan untuk membantu proses pengolahan data nilai dan laporan perkembangan anak secara lebih terintegrasi (Rachman et al., 2024). Di sisi lain, teknologi QR Code telah diterapkan dalam sistem presensi untuk mengurangi proses pencatatan manual dan mempermudah pengelolaan data kehadiran (Buchori et al., 2024; Purwanti & Setiawan, 2024), sedangkan integrasi presensi QR Code dengan notifikasi WhatsApp telah digunakan untuk menyampaikan informasi kehadiran siswa kepada orang tua secara real-time (Eka Safira & Lugis Purwanto, 2025). Penelitian tersebut menunjukkan bahwa digitalisasi presensi dapat mendukung efisiensi pencatatan dan monitoring kehadiran, sedangkan komunikasi melalui WhatsApp dapat mempercepat penyampaian informasi kepada orang tua (Anabilla et al., 2025). Namun, penelitian mengenai rapor digital PAUD dan penelitian mengenai presensi QR Code dengan notifikasi WhatsApp masih memiliki fokus yang berbeda, sehingga integrasi data kehadiran dengan sistem pelaporan perkembangan anak dalam satu sistem PAUD masih dapat dikembangkan lebih lanjut. Integrasi tersebut berpotensi menghasilkan informasi kehadiran yang lebih terstruktur, terkini, dan dapat mendukung proses monitoring anak secara lebih menyeluruh. Berdasarkan fenomena dan penelitian terdahulu tersebut, penelitian ini bertujuan mengoptimalkan SIRADA melalui integrasi presensi berbasis QR Code dan notifikasi WhatsApp semi-otomatis secara real-time ke dalam alur pengelolaan dan pelaporan perkembangan anak. Penerapan QR Code diharapkan dapat membuat proses pencatatan kehadiran lebih praktis dan mengurangi kebutuhan rekapitulasi manual, sedangkan notifikasi WhatsApp diharapkan dapat mempercepat penyampaian informasi kehadiran kepada orang tua (Firdaus et al., 2022). Integrasi kedua fitur tersebut dengan SIRADA juga diharapkan dapat mengurangi keterpisahan antara data presensi dan data perkembangan anak sehingga pengelolaan informasi dapat dilakukan dalam satu sistem yang lebih terstruktur. Pengembangan sistem dilakukan menggunakan metode Rapid Application Development (RAD) dengan melibatkan pengguna dalam proses pengembangan, sedangkan penerimaan sistem diuji menggunakan User Acceptance Testing (UAT) yang melibatkan 1 staf tata usaha, 2 guru, 12 wali kelas, 3 orang tua, dan 1 kepala sekolah. Dengan demikian, pengembangan ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi administrasi presensi sekaligus mendukung monitoring informasi anak yang lebih cepat dan terintegrasi.

2. Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan Research and Development (R&D) dalam pengembangan sistem informasi dengan menerapkan model Rapid Application Development (RAD) (Riadi et al., 2024; Pratama et al., 2024). RAD adalah model pengembangan perangkat lunak yang menekankan siklus pendek, pelibatan pengguna secara intensif, dan pembuatan prototipe yang disempurnakan secara berulang. Model ini sesuai untuk sistem dengan kebutuhan yang berkembang selama pengembangan, seperti pada penelitian ini (Lestari et al., 2023). RAD dipilih karena memungkinkan pengembangan sistem dilakukan secara iteratif dengan melibatkan pengguna dalam proses identifikasi kebutuhan, perancangan, pengembangan, dan evaluasi sistem. Pendekatan ini sesuai dengan tujuan penelitian untuk mengoptimalkan SIRADA melalui pengembangan fitur presensi berbasis QR Code dan notifikasi WhatsApp semi-otomatis tanpa mengubah keseluruhan sistem yang telah berjalan. Pengembangan dilakukan di KB-BA-TPA Restu 2 Malang dengan melibatkan pengguna yang berkaitan langsung dengan pengelolaan data

perkembangan dan kehadiran anak. Tahapan pengembangan meliputi Requirements Planning, User Design, Construction, dan Cutover.



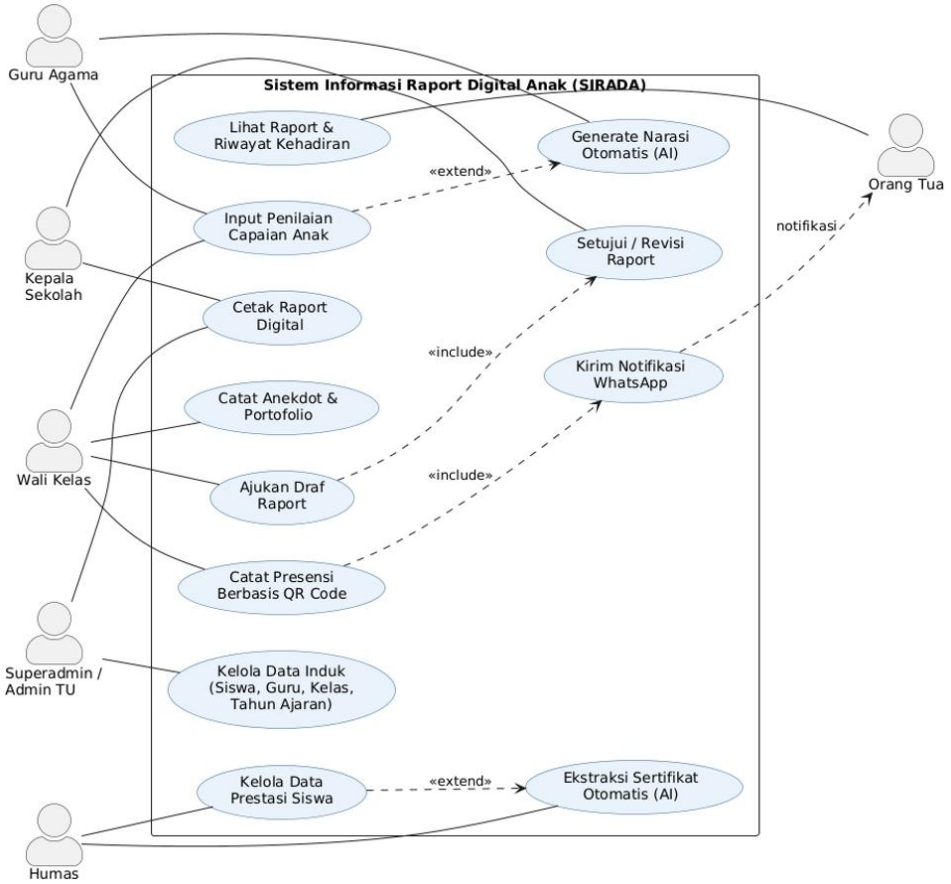
Gambar 1. Diagram Rapid Application Development

2.1 Requirements Planning

Tahap Requirements Planning merupakan tahap awal untuk mengidentifikasi permasalahan dan kebutuhan sistem berdasarkan kondisi proses yang berjalan di KB-BA-TPA Restu 2 Malang. Pengumpulan kebutuhan dilakukan melalui observasi terhadap proses pencatatan presensi dan pengelolaan laporan perkembangan anak, wawancara dengan pihak sekolah, serta studi dokumentasi terhadap format rapor dan pencatatan kehadiran yang digunakan (Aryanti et al., 2021). Hasil pengumpulan data digunakan untuk mengidentifikasi kebutuhan pengguna dan menentukan fitur yang perlu dikembangkan pada SIRADA. Kebutuhan utama yang diperoleh meliputi pencatatan kehadiran menggunakan QR Code, penyimpanan data presensi secara digital, rekapitulasi kehadiran, serta penyampaian informasi kehadiran kepada orang tua melalui WhatsApp secara semi-otomatis. Pada tahap ini juga ditentukan kebutuhan pengguna berdasarkan hak akses masing-masing pengguna sistem sehingga fitur yang dikembangkan tetap sesuai dengan alur kerja SIRADA yang telah berjalan.

2.2 User Design

Tahap User Design dilakukan untuk menerjemahkan kebutuhan yang telah diperoleh pada tahap sebelumnya ke dalam rancangan sistem. Perancangan dilakukan secara iteratif dengan melibatkan pengguna untuk memperoleh masukan terhadap rancangan sebelum sistem dibangun. Rancangan mencakup alur proses presensi menggunakan QR Code, alur penyimpanan dan rekapitulasi data kehadiran, serta alur penyusunan dan pengiriman notifikasi WhatsApp kepada orang tua (Mar'atuttahirah et al., 2024). Selain itu, dilakukan perancangan Use Case Diagram untuk menggambarkan interaksi pengguna dengan sistem, Entity Relationship Diagram (ERD) untuk menggambarkan struktur dan hubungan data, serta rancangan antarmuka fitur yang akan diintegrasikan ke dalam SIRADA. Hasil rancangan kemudian ditinjau berdasarkan kebutuhan pengguna sehingga apabila terdapat ketidaksesuaian, rancangan dapat diperbaiki sebelum memasuki tahap konstruksi.



Gambar 2. Use Case Diagram SIRADA

2.3 Construction

Tahap Construction merupakan tahap implementasi rancangan menjadi sistem yang dapat digunakan. Pada tahap ini dilakukan pengembangan fitur presensi QR Code, integrasi data presensi, serta fitur komunikasi (Rahmawati et al., 2025). Pengembangan dilakukan dengan menyesuaikan arsitektur sistem yang telah digunakan, yaitu PHP berbasis Model-View-Controller (MVC) dengan basis data MySQL/MariaDB. Fitur yang dikembangkan meliputi presensi berbasis QR Code, pencatatan waktu kehadiran, pengelolaan dan rekapitulasi data presensi, serta penyusunan notifikasi WhatsApp secara semi-otomatis. Pada tahap ini dilakukan pula integrasi fitur baru dengan data siswa, kelas, guru, dan data pelaporan yang telah tersedia pada SIRADA. Setiap fungsi yang telah dikembangkan diuji secara internal untuk memastikan proses input, penyimpanan, pengolahan, dan penampilan data berjalan sesuai dengan rancangan. Apabila ditemukan ketidaksesuaian, dilakukan perbaikan sebelum sistem dilanjutkan ke tahap implementasi dan pengujian pengguna.

2.4 Cutover

Tahap Cutover merupakan tahap penerapan sistem yang telah dikonstruksi dan disesuaikan berdasarkan hasil evaluasi pada tahap sebelumnya. Pada tahap ini dilakukan persiapan penggunaan fitur presensi QR Code dan notifikasi WhatsApp oleh pengguna, termasuk penyesuaian data master yang diperlukan serta pemberian pemahaman kepada pengguna mengenai alur penggunaan fitur (Endri Mujiono et al., 2025). Sistem kemudian diuji menggunakan User Acceptance Testing (UAT) untuk mengetahui kesesuaian fungsi dan penerimaan sistem dari perspektif pengguna akhir. Pengujian melibatkan 1 staf tata usaha, 2 guru, 12 wali kelas, dan 1 kepala sekolah yang memiliki keterlibatan dalam proses pengelolaan dan monitoring data anak. Hasil pengujian digunakan untuk mengetahui apakah fitur yang dikembangkan telah memenuhi kebutuhan pengguna dan mendukung proses administrasi presensi serta penyampaian informasi kehadiran.

2.5 User Acceptance Testing (UAT)

User Acceptance Testing (UAT) digunakan untuk mengevaluasi penerimaan pengguna terhadap sistem yang telah dikembangkan (Andi Suartika et al., 2024). Instrumen pengujian berupa kuesioner dengan skala Likert lima tingkat, yaitu 1 untuk Sangat Tidak Setuju sampai 5 untuk Sangat Setuju. Aspek yang dinilai meliputi kesesuaian fungsi, kemudahan penggunaan, kejelasan antarmuka, dan manfaat sistem dalam mendukung proses pengelolaan presensi serta penyampaian informasi kepada orang tua. Persentase hasil UAT dihitung dengan membandingkan total skor yang diperoleh dari responden dengan total skor ideal, menggunakan rumus:

$$P = \frac{\sum X_i}{\sum X_{\text{maks}}} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:
P = persentase kelayakan/penerimaan system
$\sum X_i$ = total skor yang diperoleh dari seluruh responden
$\sum X_{\text{maks}}$ = total skor ideal atau skor maksimum
Hasil persentase selanjutnya digunakan untuk menggambarkan tingkat penerimaan pengguna terhadap sistem yang dikembangkan.

2.6 Subjek dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di KB-BA-TPA Restu 2 Malang, Jawa Timur, sebagai lokasi pengembangan dan implementasi Sistem Informasi Raport Digital Anak (SIRADA). Subjek penelitian ditentukan secara purposive berdasarkan keterlibatan pengguna dalam proses pengelolaan data perkembangan, presensi, dan pelaporan anak. Subjek penelitian terdiri atas 19 responden yaitu 1 orang kepala sekolah, 1 orang staf Tata Usaha, 14 orang guru yang terdiri atas 12 wali kelas, 1 guru Humas, dan 1 guru Pendidikan Agama Islam (PAI), serta 3 orang perwakilan orang tua siswa. Pengguna tersebut dilibatkan pada tahapan yang sesuai dengan perannya, mulai dari identifikasi kebutuhan, pemberian masukan terhadap rancangan sistem, hingga pengujian penerimaan sistem. Pelibatan berbagai kelompok pengguna dilakukan untuk memperoleh kebutuhan dan evaluasi sistem dari perspektif pengelola sekolah, tenaga pendidik, serta orang tua sebagai penerima informasi kehadiran anak.

2.7 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, dan studi dokumentasi. Observasi dilakukan dengan mengamati secara langsung proses pencatatan presensi, pengelolaan data kehadiran, penyusunan laporan perkembangan, serta mekanisme penyampaian informasi kepada orang tua yang berlangsung di KB-BA-TPA Restu 2 Malang. Wawancara dilakukan secara terstruktur kepada kepala sekolah dan guru untuk memperoleh informasi mengenai permasalahan pada proses yang berjalan, kebutuhan pengguna, serta kebutuhan fitur yang akan diintegrasikan ke dalam SIRADA. Studi dokumentasi dilakukan dengan memeriksa dokumen yang berkaitan dengan proses pelaporan dan presensi, seperti format rapor, buku absensi, data siswa, dan dokumen pendukung lainnya. Data yang diperoleh dari ketiga teknik tersebut digunakan sebagai dasar dalam tahap Requirements Planning dan User Design, sedangkan data hasil kuesioner UAT digunakan untuk mengevaluasi penerimaan pengguna terhadap sistem setelah tahap Construction dan Cutover.

2.8 Integrasi Gemini AI

Sistem mengakses kecerdasan buatan melalui Gemini API (Google AI Studio) menggunakan model Gemini 2.5 Flash-Lite (gemini-2.5-flash-lite) untuk penjanaan narasi capaian raport secara otomatis. Model yang sama juga dimanfaatkan pada modul manajemen prestasi siswa dengan masukan multimodal berupa berkas citra sertifikat (format JPG/PNG via base64 inlineData). Seluruh pemanggilan API dijalankan secara terpusat dari sisi server (backend PHP cURL pada ApiController dan PrestasiController). Arsitektur ini memastikan kunci API (GEMINI_API_KEY) tersimpan aman di konfigurasi lingkungan server dan tidak pernah terekspos ke peramban pengguna (client-side). Untuk mematuhi prinsip perlindungan privasi data anak, muatan data (payload) yang dikirimkan ke model dibatasi secara ketat hanya pada:

a) Nama panggilan anak (default: Ananda).
b) Kategori aspek perkembangan (Nilai Agama & Budi Pekerti, Jati Diri, Literasi & STEAM, atau Kokurikuler).
c) Poin-poin ringkas hasil pengamatan guru.

Data sensitif dan identitas resmi anak seperti Nomor Induk Kependudukan (NIK), Nomor Induk Siswa (NIS/NISN), data orang tua, dan alamat tempat tinggal tidak pernah dikirimkan ke layanan pihak ketiga. Struktur prompt format instruksi distandarisasi ke dalam 4 komponen:

1) Peran Model (Role): Bertindak sebagai asisten guru PAUD yang terampil merangkai laporan evaluasi perkembangan anak usia dini.
2) Data Masukan (Context/Input): Nama panggilan anak, aspek perkembangan yang dinilai, dan catatan capaian observasi guru.
3) Instruksi Keluaran (Directive): Menghasilkan satu paragraf narasi raport yang mengalir, komunikatif, dan menggunakan Bahasa Indonesia yang hangat, positif, serta santun bagi wali murid. Pada modul prestasi, luaran diwajibkan berupa format objek JSON terstruktur.
4) Batasan (Constraint): Model dilarang mengarang fakta di luar poin pengamatan yang diinputkan guru dan dilarang menyertakan karakter format markdown block di luar skema luaran.

Konfigurasi pemanggilan Gemini API disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Konfigurasi Parameter Inferensi Gemini AI

Parameter	Nilai Konfigurasi	Keterangan Teknis
Model	gemini-2.5-flash-lite	Model generasi berlatensi rendah dan efisien dari segi biaya.
Temperature	1.0 (Default API)	Mengatur tingkat variasi dan kreativitas diksi dalam menghasilkan narasi yang luwes dan edukatif.
Top-p	0.95 (Default API)	Menentukan batas probabilitas kumulatif token yang dipertimbangkan model dalam menghasilkan respons.
Top-k	40 (Default API)	Membatasi jumlah token teratas yang dipertimbangkan model dalam proses pemilihan token berikutnya.
Max Output Tokens	8192 (Default API)	Menentukan batas maksimum jumlah token yang dapat dihasilkan dalam satu respons model.
Response MIME Type	application/json (Modul Prestasi) / text/plain (Modul Raport)	Mengatur format keluaran model sesuai kebutuhan modul. Format JSON digunakan pada modul prestasi, sedangkan format teks biasa digunakan pada modul raport.

Asesmen dan Pelaporan Perkembangan Anak Usia Dini Asesmen PAUD dilakukan melalui observasi dan dokumentasi capaian perkembangan anak, yang kemudian disajikan dalam bentuk deskripsi naratif kepada orang tua (Pertiwi & Astuti, 2024). Presensi menjadi salah satu data pendukung yang tercantum pada laporan (sakit, izin, alfa). Penggunaan AI Generatif dan Perlindungan Data Anak Penggunaan model bahasa pada konteks pendidikan anak menimbulkan risiko halusinasi, bias, dan kebocoran data pribadi. Perlindungan data pribadi di Indonesia diatur dalam Undang-Undang Nomor 27 Tahun 2022 tentang Pelindungan Data Pribadi, dan panduan internasional seperti kebijakan UNICEF tentang AI untuk anak (2021) menekankan prinsip pembatasan data dan pengawasan manusia (Sutri et al., 2025).

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian berupa pengembangan Sistem Informasi Raport Digital Anak (SIRADA) berbasis web yang digunakan untuk mendukung pengelolaan data perkembangan dan pelaporan anak di KB-BA-TPA Restu 2 Malang. Pengembangan dilakukan pada sistem SIRADA yang telah tersedia dengan menambahkan fitur presensi berbasis QR Code dan notifikasi WhatsApp sebagai upaya meningkatkan efisiensi pencatatan kehadiran serta penyampaian informasi kepada orang tua. Sistem juga mempertahankan fungsionalitas sebelumnya berupa pengelolaan data akademik, asesmen perkembangan, pembuatan narasi berbasis kecerdasan buatan, dan raport digital. Pengembangan sistem dilakukan secara bertahap melalui tahapan Rapid Application Development (RAD), mulai dari identifikasi kebutuhan hingga implementasi dan pengujian penerimaan pengguna.

3.1 Implementasi dan Fungsionalitas Sistem SIRADA

SIRADA dikembangkan sebagai sistem informasi berbasis web yang mengintegrasikan beberapa proses pengelolaan data sekolah dalam satu sistem. Fungsionalitas sistem mencakup pengelolaan data induk, presensi, asesmen perkembangan, narasi berbasis AI, raport digital, dan pengelolaan prestasi siswa. Hak akses pengguna diterapkan menggunakan Role-Based Access Control (RBAC) untuk membatasi akses berdasarkan peran masing-masing pengguna. Pembagian akses tersebut disesuaikan dengan kebutuhan operasional sekolah sehingga setiap pengguna hanya dapat mengakses fungsi yang berkaitan dengan tugasnya.

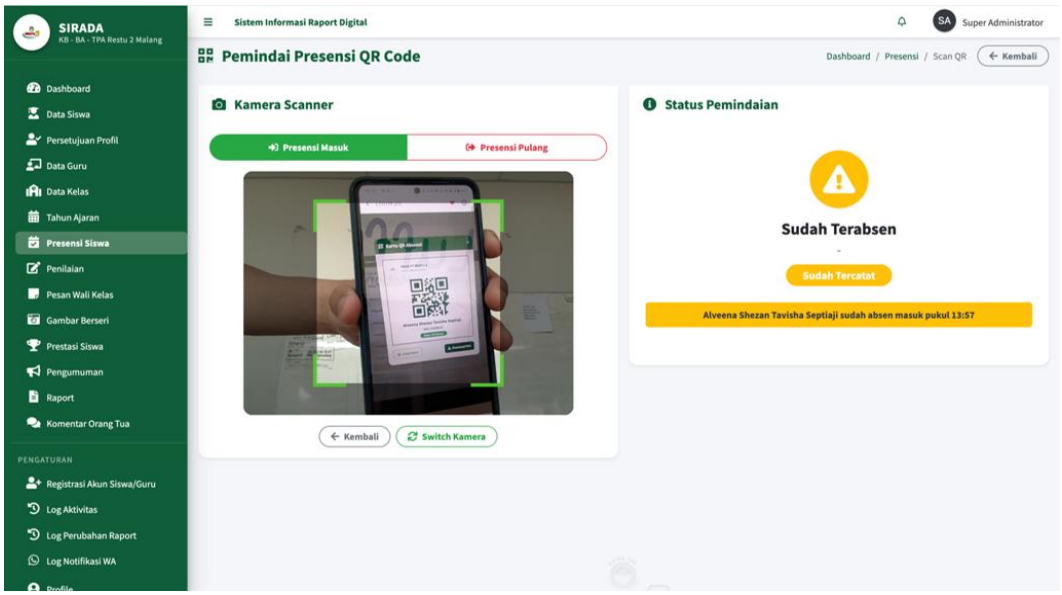
Tabel 2. Spesifikasi Fungsionalitas Modul SIRADA

Kode	Modul	Fungsionalitas Utama	Pengguna
M-01	Data Induk & Akademik	Pengelolaan data siswa, guru, kelas, tahun ajaran, dan semester	*Superadmin*, TU
M-02	Presensi & WhatsApp	Pencatatan presensi berbasis *QR Code*, rekap kehadiran, dan penyampaian informasi melalui WhatsApp	*Superadmin*, Guru/Wali Kelas
M-03	Asesmen & Narasi *AI*	Pencatatan perkembangan anak dan pembuatan narasi capaian menggunakan Gemini	*Superadmin*, Guru/Wali Kelas, Guru Agama
M-04	Raport Digital	Pengisian raport, validasi, persetujuan kepala sekolah, dan pencetakan raport, *view* raport	*Superadmin*, Guru/Wali Kelas, Kepala Sekolah, Orang Tua
M-05	Prestasi Siswa	Pengelolaan data prestasi dan dokumen pendukung siswa	*Superadmin*, Guru/Humas

Penerapan RBAC memungkinkan sistem membedakan hak akses antara pengelola sistem, tenaga pendidik, kepala sekolah, dan orang tua. Wali kelas memiliki akses yang berkaitan dengan siswa pada kelas binaannya, sedangkan kepala sekolah memiliki fungsi persetujuan raport. Orang tua memperoleh akses terhadap informasi yang berkaitan dengan perkembangan dan laporan anak. Pembatasan akses tersebut diterapkan untuk menjaga keamanan data serta menyesuaikan penggunaan sistem dengan alur kerja di sekolah.

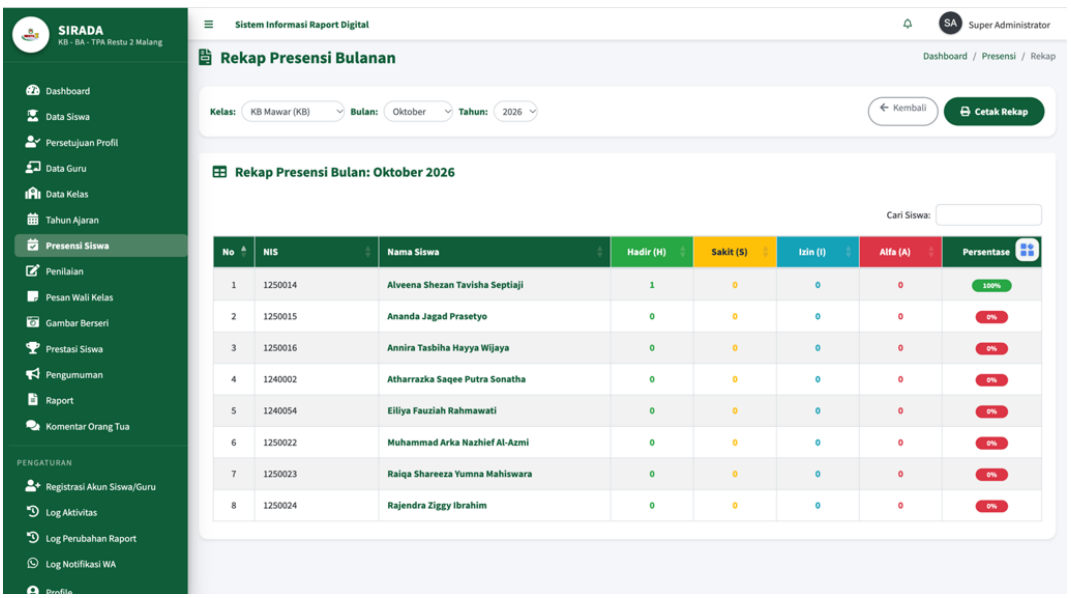
3.2 Implementasi Presensi Berbasis QR Code

Pengembangan utama pada penelitian ini adalah penambahan fitur presensi berbasis QR Code. Fitur tersebut dikembangkan untuk menggantikan proses pencatatan kehadiran yang sebelumnya dilakukan secara manual menggunakan buku presensi (Wellem Taju et al., 2024). Melalui fitur ini, data kehadiran siswa dapat dicatat secara digital sehingga informasi presensi dapat tersimpan dan dikelola secara terpusat dalam SIRADA. Proses presensi dimulai dengan pemindaian QR Code yang telah disediakan oleh sistem. Setelah proses pemindaian berhasil, sistem mengidentifikasi data siswa dan mencatat waktu kehadiran sesuai dengan waktu transaksi. Data presensi selanjutnya tersimpan pada sistem dan dapat digunakan untuk melihat riwayat maupun rekap kehadiran siswa. Status kehadiran yang meliputi Hadir, Sakit, Izin, dan Alpa dicatat secara langsung.



Gambar 3. Tampilan Presensi Berbasis QR Code

Gambar 3 menunjukkan tampilan fitur presensi berbasis QR Code pada SIRADA. Pengembangan fitur ini memungkinkan proses pencatatan kehadiran dilakukan secara lebih terstruktur karena data siswa, tanggal, waktu, dan status kehadiran tersimpan dalam sistem. Selain pencatatan harian, data yang telah tersimpan dapat digunakan untuk menghasilkan rekap presensi berdasarkan periode tertentu. Hasil pengembangan juga menghubungkan data presensi dengan identitas siswa dan kelas sehingga pengelolaan kehadiran dapat dilakukan berdasarkan data yang telah tersedia pada sistem. Integrasi tersebut mengurangi kebutuhan pencatatan ulang dan memudahkan guru dalam melakukan pemantauan kehadiran siswa.

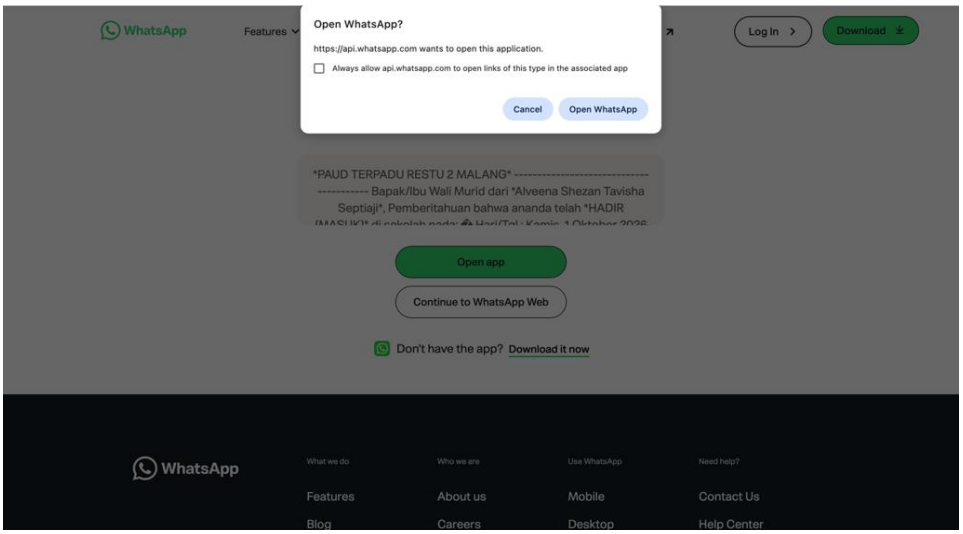


Gambar 4. Tampilan Rekap Presensi Siswa

3.3 Implementasi Notifikasi WhatsApp kepada Orang Tua

Selain pencatatan presensi, sistem dikembangkan untuk membantu penyampaian informasi kehadiran kepada orang tua. Informasi presensi dapat digunakan untuk membuat pesan WhatsApp secara otomatis berdasarkan data siswa dan status kehadirannya. Mekanisme yang digunakan berupa pembuatan tautan WhatsApp langsung menggunakan format wa.me, sehingga guru dapat membuka percakapan WhatsApp dengan nomor orang tua yang telah tersimpan pada sistem tanpa memerlukan layanan WhatsApp Gateway berbayar. Pesan yang dihasilkan memuat informasi utama berupa nama siswa, tanggal presensi, dan status kehadiran. Dengan demikian, guru tidak perlu menyusun pesan secara manual dari awal untuk setiap siswa.

Mekanisme tersebut membantu mempercepat penyampaian informasi kepada orang tua sekaligus mengurangi kemungkinan kesalahan dalam penulisan identitas dan status kehadiran siswa.

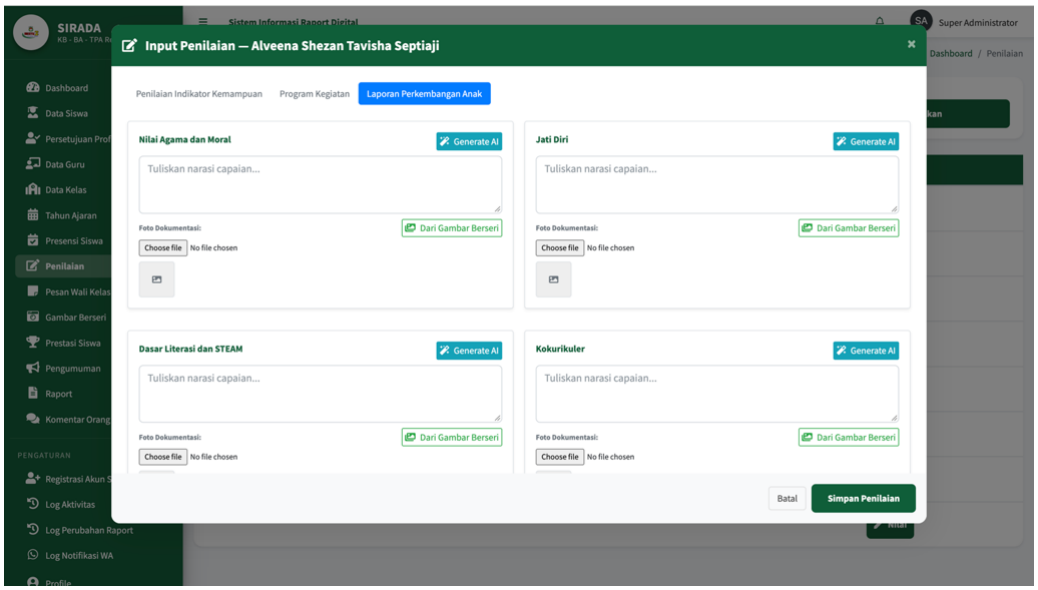


Gambar 5. Tampilan Pembuatan Notifikasi WhatsApp

Implementasi fitur presensi dan notifikasi WhatsApp menghasilkan alur yang terintegrasi, yaitu data kehadiran dicatat melalui sistem, disimpan sebagai data presensi siswa, kemudian dapat digunakan untuk menyusun informasi yang akan disampaikan kepada orang tua. Integrasi tersebut mendukung proses pemantauan kehadiran secara lebih terstruktur dibandingkan proses pencatatan manual dan pengiriman pesan satu per satu tanpa dukungan sistem.

3.4 Implementasi Asesmen dan Narasi Berbasis Artificial Intelligence

SIRADA tetap mempertahankan fitur asesmen perkembangan anak yang telah tersedia. Guru dapat memasukkan data capaian perkembangan, catatan observasi, dan informasi pendukung lainnya ke dalam sistem. Data tersebut selanjutnya digunakan sebagai dasar untuk menghasilkan narasi perkembangan anak menggunakan layanan Google Gemini. Implementasi kecerdasan buatan digunakan untuk membantu guru dalam menyusun deskripsi perkembangan secara lebih efisien. Sistem mengirimkan data yang telah dimasukkan guru sebagai bagian dari parameter prompt kepada model Gemini, kemudian hasil generasi narasi ditampilkan kembali pada sistem untuk ditinjau dan disesuaikan oleh guru sebelum digunakan pada raport digital. Pada tahap implementasi modul asesmen, guru memasukkan catatan poin capaian perkembangan anak pada elemen formulir asesmen per aspek (Nilai Agama dan Budi Pekerti, Jati Diri, Literasi dan STEAM, serta Kokurikuler). Sistem kemudian mengirimkan data tersebut melalui asynchronous request (AJAX) ke endpoint server backend, yang meneruskan prompt terstruktur ke Google Gemini API (model Gemini 2.5 Flash-Lite). Hasil narasi yang digenerasikan oleh AI langsung ditampilkan kembali ke dalam bidang teks (*textarea*) formulir penilaian. Narasi tersebut bersifat fleksibel dan dapat disunting (*editable*) sepenuhnya oleh wali kelas sebelum disimpan secara permanen ke dalam basis data. Mekanisme *human-in-the-loop* ini memastikan guru tetap memegang kendali penuh atas evaluasi anak dan dapat menyesuaikan gaya bahasa atau menambahkan konteks personal yang lebih mendalam. Berdasarkan pengujian teknis, rata-rata waktu respons (*latency*) model Gemini 2.5 Flash-Lite dalam menjana satu paragraf narasi raport berkisar antara 1,5 hingga 3,0 detik per aspek penilaian pada koneksi internet standar (10–20 Mbps). Kecepatan ini terbukti memangkas waktu kerja guru secara signifikan dibandingkan penulisan narasi manual dari awal.

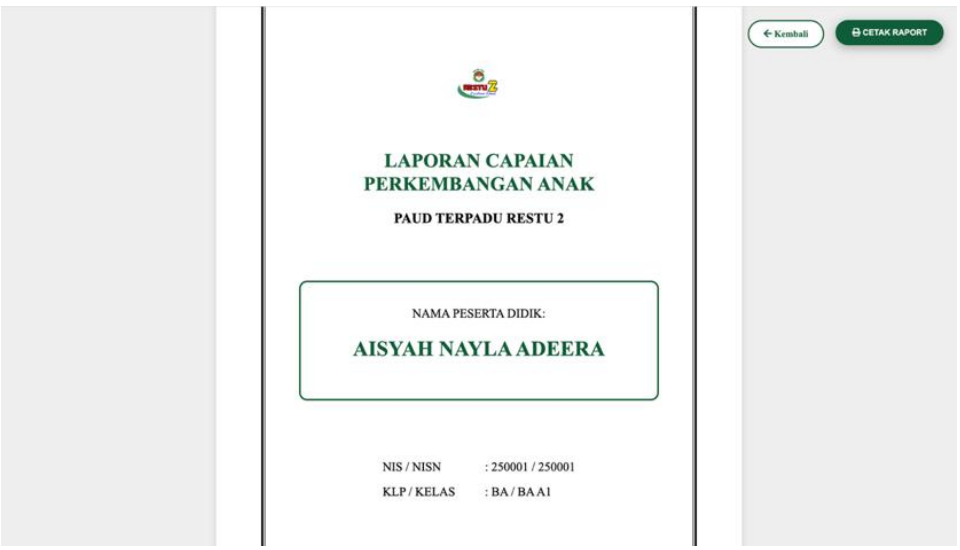


Gambar 6. Tampilan Asesmen dan Generasi Narasi AI

Penggunaan AI pada fitur ini tidak menggantikan peran guru dalam melakukan penilaian perkembangan anak. Guru tetap menjadi pihak yang memasukkan data perkembangan dan melakukan pemeriksaan terhadap narasi yang dihasilkan. Dengan demikian, AI digunakan sebagai alat bantu dalam proses penyusunan deskripsi perkembangan, sedangkan keputusan akhir tetap berada pada pengguna yang berwenang.

3.5 Integrasi Raport Digital

Data hasil asesmen dan narasi perkembangan yang telah diperiksa dapat digunakan dalam penyusunan raport digital. Sistem menyediakan proses pengisian, pemeriksaan, persetujuan, dan pencetakan raport sesuai dengan alur kerja yang diterapkan di sekolah. Wali kelas bertanggung jawab terhadap penyusunan data raport siswa pada kelas binaannya, sedangkan kepala sekolah memiliki fungsi persetujuan sebelum raport dapat digunakan sebagai laporan perkembangan anak.



Gambar 7. Tampilan Raport Digital SIRADA

Integrasi antara asesmen, narasi AI, dan raport digital membuat data perkembangan yang telah dimasukkan ke dalam sistem dapat digunakan kembali pada tahap pelaporan tanpa perlu melakukan penginputan ulang. Hal tersebut mendukung pengelolaan data perkembangan anak secara terpusat dan mengurangi proses administrasi yang sebelumnya dilakukan secara manual.

3.6 Hasil User Acceptance Testing

Setelah proses implementasi selesai, sistem diuji menggunakan User Acceptance Testing (UAT) untuk mengetahui tingkat penerimaan dan kesesuaian sistem berdasarkan perspektif pengguna (Abidin et al., 2025). Pengujian dilakukan dengan melibatkan pengguna yang berhubungan langsung dengan proses pengelolaan data dan penggunaan fitur SIRADA. Instrumen pengujian menggunakan skala Likert lima tingkat yang digunakan untuk menilai beberapa aspek sistem, seperti fungsionalitas, kemudahan penggunaan, tampilan, dan manfaat sistem dalam mendukung pekerjaan pengguna. Persentase hasil UAT dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$P = \frac{\sum X_i}{\sum X_{\text{maks}}} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan:
P = persentase hasil pengujian
$\sum X_i$ = jumlah skor yang diperoleh dari seluruh responden
$\sum X_{\text{maks}}$ = jumlah skor maksimal yang dapat diperoleh

Hasil pengujian UAT disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rekapitulasi Hasil Pengujian User Acceptance Testing (UAT) SIRADA

No	Kelompok Responden	Jumlah Responden (N)	Butir per Orang	Skor Maksimal Total	Skor Aktual (ΣX)	Persentase Kelayakan (%)	Kategori Kelayakan
1	Kepala Sekolah	1	10	50	50	100,00%	Sangat Layak
2	Staf Tata Usaha	1	10	50	50	100,00%	Sangat Layak
3	Wali Kelas (KB & BA)	12	12	720	720	100,00%	Sangat Layak
4	Guru Humas	1	10	50	50	100,00%	Sangat Layak
5	Guru PAI/Agama	1	8	40	40	100,00%	Sangat Layak
6	Orang Tua Siswa	3	10	150	150	100,00%	Sangat Layak
TOTAL	Seluruh Pemangku Kepentingan	19	60 butir unik	1.060	1.060	100,00%	Sangat Layak

Seluruh responden memberikan skor maksimum (5) pada seluruh butir pernyataan, sehingga rata-rata skor tiap butir adalah 5,00 dan tidak terdapat variasi jawaban. Skor ideal dihitung dari jumlah responden dikali jumlah butir dan skor maksimum skala Likert (5).

4. Kesimpulan

Pengembangan SIRADA melalui metode Rapid Application Development (RAD) menghasilkan sistem pelaporan perkembangan anak yang terintegrasi dengan presensi berbasis QR Code dan notifikasi WhatsApp semi-otomatis. Integrasi tersebut melengkapi fungsi SIRADA yang sebelumnya berfokus pada pengelolaan perkembangan dan raport digital dengan menyediakan mekanisme pencatatan kehadiran secara digital serta penyampaian informasi kehadiran kepada orang tua. Penerapan QR Code memungkinkan data kehadiran dicatat dan tersimpan secara terstruktur, sedangkan integrasi WhatsApp membantu mempercepat penyampaian informasi berdasarkan data presensi yang telah tercatat dalam sistem. Penggunaan Gemini AI pada penyusunan narasi perkembangan juga tetap mendukung efisiensi proses pelaporan dengan menempatkan guru sebagai pihak yang melakukan pemeriksaan dan keputusan akhir terhadap narasi yang dihasilkan. Hasil pengembangan menunjukkan bahwa integrasi antara presensi, komunikasi dengan orang tua, asesmen, dan raport digital dapat mengurangi keterpisahan pengelolaan data dalam proses administrasi PAUD. Pendekatan ini memiliki implikasi yang lebih luas bagi lembaga pendidikan yang masih menggunakan pencatatan kehadiran dan pelaporan secara terpisah, karena konsep integrasi data dapat diterapkan pada pengelolaan informasi siswa dengan menyesuaikan kebutuhan dan alur kerja masing-masing lembaga. Penelitian ini menghasilkan modul presensi berbasis QR Code dan notifikasi WhatsApp yang terintegrasi pada SIRADA di KB-BA-TPA Restu 2 Malang, serta dinilai layak oleh pengguna melalui UAT dengan 19 responden. Hasil ini berlaku pada konteks satu lembaga PAUD, sehingga generalisasi ke jenjang atau sekolah lain memerlukan penelitian lanjutan. Dengan demikian, sistem informasi pendidikan tidak hanya berfungsi

sebagai media penyimpanan data, tetapi juga dapat menjadi sarana untuk mendukung monitoring dan komunikasi antara sekolah dan orang tua secara lebih terstruktur. Pengembangan selanjutnya dapat diarahkan pada otomatisasi pengiriman notifikasi WhatsApp melalui layanan WhatsApp Business API atau gateway resmi, sehingga proses penyampaian informasi tidak lagi bergantung pada tindakan manual pengguna. Integrasi juga dapat diperluas dengan dashboard monitoring kehadiran bagi orang tua dan pihak sekolah, analisis pola kehadiran, serta integrasi data presensi dengan analisis perkembangan anak. Pengembangan tersebut menimbulkan pertanyaan lanjutan mengenai bagaimana data kehadiran dalam jangka panjang dapat dimanfaatkan untuk memberikan informasi pendukung terhadap pola perkembangan anak, serta bagaimana penerapan kecerdasan buatan dapat dikembangkan secara aman dan bertanggung jawab dalam membantu proses monitoring perkembangan anak usia dini.

Referensi

Abidin, U., Hariguna, T., & Barkah, A. S. (2025). An evaluation of the successful implementation of the information system platform Merdeka Mengajar using human organization technology fit model approach. *Jurnal Teknik Informatika (Jutif)*, *6*(1), 427–440. https://doi.org/10.52436/1.jutif.2025.6.1.4282

Anabilla, N. M., Stephanus, A., Latupeirissa, H. L., Ginting, S. W., Daus Salamoni, T., & Suatkab, S. G. (2025). Aplikasi presensi siswa menggunakan QR code berbasis web di Sekolah Dasar Negeri 2 Rumah Tiga Ambon. *Jurnal Edukasi*, *6*(1), 152. https://doi.org/10.54463/je.v6i1.152

Andi Suartika, P., Andrew Tri Yoga Yasa, K., Putu Sukra Adnyana, D., Rama Sanjaya, K., & Wayan Marti, N. (2024). User acceptance test terhadap sistem DIL-MICLEARN sebagai e-learning pencapaian ketuntasan belajar. *INSERT: Information System and Emerging Technology Journal*, *5*(1). https://doi.org/10.23887/insert.v5i1.77859

Aryanti, R., Fitriani, E., Ardiansyah, D., & Saepudin, A. (2021). Penerapan metode Rapid Application Development dalam pengembangan sistem informasi akademik berbasis web. *Paradigma - Jurnal Komputer Dan Informatika*, *23*(2). https://doi.org/10.31294/p.v23i2.11170

Buchori, A. B., Dzul Ikrom, R. M., Wijayanto, W., & Rozzaqi, A. R. (2024). Student attendance application for class X using QR code to improve student order. *JST (Jurnal Sains Dan Teknologi)*, *13*(3), 374–382. https://doi.org/10.23887/jstundiksha.v13i3.84500

Eka Safira, F., & Lugis Purwanto, H. (2025). Sistem presensi siswa menggunakan QR code dan notifikasi WhatsApp di SMP TPN Sendang Biru. *Journal of Information Technology*, *3*(1). https://doi.org/10.21067/jistic.v3i1.11871

Endri Mujiono, Yani Parti Astuti, Etika Kartikadarma, Edy Mulyanto, Erlin Dolphina, & Sindhu Rakasiwi. (2025). Penggunaan metode Rapid Application Development (RAD) untuk merancang aplikasi absensi QR code berbasis website. *Jurnal Teknik Informatika Dan Teknologi Informasi*, *5*(2), 441–453. https://doi.org/10.55606/jutiti.v5i2.5604

Firdaus, A., Taufiq, M., & Nurkamilah, M. (2022). Rancang bangun sistem informasi presensi siswa berbasis web dengan menggunakan model ADDIE. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknologi Informasi*, *6*(1). https://doi.org/10.35568/produktif.v6i1.2094

Hidayat, N. R., & Rohita, R. (2023). Efektivitas penggunaan sistem informasi perangkat pembelajaran dalam membuat penilaian pembelajaran di PAUD. *Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, *7*(1), 292–302. https://doi.org/10.31004/obsesi.v7i1.3444

Lestari, S. D., Fahmi, H. Z., & Kom, S. (2023). Sistem informasi sekolah menggunakan metodologi Rapid Application Development. *Jurnal Manajemen Informatika*, 61568. https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-manajemen-informatika/article/view/61568/47040

Mar'atuttahirah, Miftahulkhairah, & Alfito, R. B. (2024). Development of student e-attendance system using QR-code and WhatsApp gateway with the iterative model based on android. *Jurnal Teknologi Elekterika*, *21*(2). https://doi.org/10.31963/elekterika.v21i2.5026

Pertiwi, B., & Astuti, I. W. (2024). Pengembangan sistem assessment Kurikulum Merdeka anak usia dini berbasis website Spandu. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran*, *7*, 9965–9970. https://doi.org/10.31004/jrpp.v7i3.30936

Pratama, M., Herdian Pramudya, R., Arif Muda, M., & Dian Septama, H. (2024). Development of the RPS module in the Portal-Prodi system at the University of Lampung using the RAD method. *Edu Komputika Journal*, *11*(1). https://journal.unnes.ac.id/journals/edukom/

Purwanti, I., & Setiawan, S. (2024). Implementasi QR code untuk sistem informasi presensi siswa berbasis web pada MTS Al-Muhtadin Bekasi. *Journal of Information Management : Information Management for Educators and Professionals*, *9*(1), 81–90. https://doi.org/10.51211/imbi.v9i1.2966

Rachman, A. N., Gufroni, A. I., Sulastri, H., & Dewi, E. N. F. (2024). Sistem informasi pengolahan data nilai raport terintegrasi di PAUD. *Journal of Appropriate Technology for Community Services*, *6*(1), 91–100. https://doi.org/10.20885/jattec.vol6.iss1.art10

Rahmawati, E., Brawijaya, H., Andriansyah, D., & Mufida, E. (2025). Optimalisasi presensi sekolah berbasis QR code dengan metode Rapid Application Development. *Computer Science (CO-SCIENCE)*, *5*(2). https://doi.org/10.31294/coscience.v5i2.8505

Rantina, M., Hartati, S., & Jalal, F. (2024). Learning assessment practices in Kurikulum Merdeka in early childhood education. *Murhum : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, *5*(2), 1076–1085. https://doi.org/10.37985/murhum.v5i2.751

Riadi, I., Yudhana, A., & Elvina, A. (2024). Analysis impact of Rapid Application Development method on development cycle and user satisfaction: A case study on web-based registration service. *Scientific Journal of Informatics*, *11*(1), 81–94. https://doi.org/10.15294/sji.v11i1.49590

Sutri, L., Sumartini, S., & Hasanah, U. (2025). Mengelola risiko dan etika pemanfaatan Artificial Intelligence (AI) dalam pembelajaran di sekolah dasar. *Journal of Innovative and Creativity*, *5*(3). https://doi.org/10.31004/joecy.v5i3.5692

Wellem Taju, S., Putra Mamahit, Y., & Andrew Pongantung, J. (2024). Implementing QR code and geolocation technologies for the student attendance system. *COGITO Smart Journal*, *10*(1). https://doi.org/10.31154/cogito.v10i1.636.642-653