



Design and Evaluation of a Secure QR Code-Based Android Attendance System for Vocational Schools: A Case Study at SMK Darul Fikri

Indriyani¹, Linda Monika², Suyono³

^{1,3}Prodi Manajemen Informatika, FTIKOM, Institut Bakti Nusantara, Lampung

²Prodi Manajemen Pendidikan Islam, STIT Pringsewu, Lampung

^{1,3}Jalan Wisma Rini, No.09 Pringsewu, Lampung, Indonesia

³Jalan Irigasi, Wonokriyo, Gadingrejo, Pringsewu, Lampung, Indonesia

E-Mail: indriyani@gmail.com, lindamonikaa2@gmail.com*, yono.psw@gmail.com

Article history:

Received: December 28, 2025

Revised: January 14, 2026

Accepted: January 26, 2026

Corresponding authors

*lindamonikaa2@gmail.com

Keywords

Android Application;

QR Code;

Student Attendance System;

Digital Attendance;

Smart School.

Abstract

The digital transformation of educational administration requires efficient and secure attendance management systems to replace conventional paper-based methods. This study aims to design, develop, and evaluate a secure Android-based student attendance application utilizing QR Code technology at SMK Darul Fikri, Indonesia. The system was developed using the Waterfall software development model, encompassing requirements analysis, system design, implementation, testing, and deployment. Functional validation was conducted through Black Box Testing, while user acceptance was evaluated using a questionnaire covering three dimensions: usability, security, and user interface. The findings demonstrate that the proposed application significantly improves attendance efficiency by reducing attendance recording time from approximately 10–15 minutes to less than two minutes per class while providing automatic attendance reports for teachers. The application achieved usability, security, and interface satisfaction scores of 92%, 88%, and 95%, respectively, with an overall average score of 91.7%, indicating that the system is categorized as highly feasible for implementation. In addition, server-side QR Code validation, role-based access control, and password encryption enhance data integrity and minimize attendance fraud. The results indicate that the proposed system not only improves administrative efficiency but also provides a reliable, secure, and user-friendly digital attendance solution that supports smart school initiatives and digital transformation in vocational education.



This is an open access article under the CC-BY-SA license.

I. INTRODUCTION

Di era transformasi digital pendidikan, kedisiplinan dan manajemen data siswa menjadi krusial. Presensi (kehadiran) adalah salah satu data utama untuk mengevaluasi kedisiplinan dan partisipasi siswa. Namun, banyak institusi pendidikan di Indonesia masih bergantung pada sistem presensi konvensional berbasis lembar kertas. Metode

manual ini memiliki kelemahan signifikan, seperti memakan waktu efektif pembelajaran, memiliki risiko *human error* yang tinggi saat rekapitulasi data, serta rentan terhadap manipulasi data seperti praktik 'titip absen'. Untuk mengatasi masalah ini, teknologi presensi digital menggunakan *smartphone* Android dan *Quick Response (QR) Code* telah banyak dikembangkan. Tingginya adopsi *smartphone* di kalangan siswa dan guru menjadikannya solusi yang murah dan mudah diakses. Berdasarkan data profil sekolah di SMK Darul Fikri, tahun 2025 memiliki total 291 siswa aktif, yang terbagi menjadi 177 siswa laki-laki dan 114 siswa perempuan pada tiga jurusan kejuruan, yaitu TKJ (Teknik Komputer dan Jaringan), TKR (Teknik Kendaraan Ringan), dan AKL (Akuntansi dan Keuangan Lembaga)[1][2]. Berdasarkan observasi awal, proses presensi di SMK Darul Fikri masih dilakukan secara manual. Guru mencatat kehadiran siswa menggunakan lembar kertas absen di awal setiap mata pelajaran, yang kemudian direkapitulasi secara manual oleh bagian Tata Usaha (TU) di akhir bulan. Proses manual ini menimbulkan beberapa permasalahan. Pertama, proses ini memakan waktu efektif pembelajaran di kelas. Kedua, rekapitulasi manual sangat rentan terhadap kesalahan pencatatan (*human error*), data hilang atau rusak, dan proses rekapitulasi yang lambat. Ketiga, sistem ini membuka celah manipulasi seperti praktik 'titip absen' yang sulit dikontrol, sehingga menurunkan validitas data kedisiplinan siswa[2].

Untuk mengatasi masalah tersebut, penerapan sistem presensi digital berbasis QR Code telah banyak diteliti dan terbukti membawa dampak positif. Penelitian yang dilakukan oleh [3] penerapan absensi siswa berbasis web menggunakan QR Code memberikan dampak positif menyeluruh. Sistem ini meningkatkan efisiensi administrasi sekolah dengan mempercepat pengelolaan data dan mengurangi kesalahan manual. Selain itu, website menyediakan laporan kehadiran yang sistematis bagi pemangku kepentingan. Bagi siswa, adopsi teknologi ini terbukti mudah dan menyenangkan, serta menciptakan lingkungan belajar yang lebih modern. Penelitian [4] perancangan aplikasi absensi siswa berbasis QR Code di MAN 1 Bima telah berhasil melalui empat tahap pengembangan (*planning, design, coding, testing*). Aplikasi ini terbukti memiliki keunggulan, seperti praktis, data tidak mudah hilang, dan mudah diakses via *handphone*. Validasi oleh ahli media menyatakan aplikasi ini sangat layak digunakan (84%), yang didukung oleh hasil implementasi pada guru dan siswa dengan rerata penerimaan 90% serta efisiensi manajemen kehadiran 87%.

Berdasarkan perbandingan, penelitian yang dilakukan memiliki potensi kontribusi yang kuat dan spesifik. Dalam penelitian ini berfokus pada platform *Aplikasi Android native*. Pilihan ini beralasan, karena aplikasi *native* Android berpotensi memberikan pengalaman pengguna (UX) yang lebih responsif dan terintegrasi, terutama dalam hal kecepatan akses kamera untuk memindai QR Code, yang sangat krusial untuk proses absensi cepat di lingkungan sekolah. Dengan demikian, penelitian ini dapat diposisikan sebagai sebuah sintesis yang kuat dan penyempurnaan dari penelitian sebelumnya. Penelitian ini mengambil platform Android yang terbukti fungsional di lingkungan SMK, namun menerapkannya dengan metodologi pengujian yang jauh lebih lengkap dan mendalam untuk mengukur dampak nyata pada efisiensi dan penerimaan pengguna.

Metode penelitian yang digunakan untuk membangun sistem ini adalah metode *Prototyping*. Pendekatan ini dipilih karena sangat strategis untuk judul penelitian, di mana fokus utamanya adalah kolaborasi aktif dan perolehan umpan balik yang cepat dari pengguna akhir (guru dan siswa SMK Darul Fikri) guna mengatasi risiko ketidakpastian kebutuhan di lapangan. Proses penelitian ini tidak bersifat linear, melainkan iteratif (berulang). Tahapan dimulai dengan *Analisis Kebutuhan Awal*, di mana peneliti mengumpulkan kebutuhan garis besar sistem melalui observasi dan wawancara langsung di sekolah. Berdasarkan temuan tersebut, peneliti segera melakukan *Perancangan dan Pembuatan Prototipe Cepat* untuk menghasilkan versi awal aplikasi "setengah jadi" yang

fungsional dan dapat diuji coba. Tahap krusial berikutnya adalah *Evaluasi Prototipe oleh Pengguna*, di mana purwarupa aplikasi ini dibawa kembali ke SMK Darul Fikri untuk digunakan secara langsung oleh guru dan siswa. Mereka akan memberikan umpan balik, kritik, serta saran perbaikan (misalnya: alur yang membingungkan atau tombol yang sulit diakses). Umpan balik ini kemudian menjadi dasar untuk tahap *Iterasi Perbaikan*, di mana peneliti menyempurnakan aplikasi. Siklus evaluasi dan perbaikan ini terus diulang (di-looping) hingga prototipe tersebut dianggap "final" dan benar-benar sesuai dengan alur kebutuhan di sekolah.

Berdasarkan hasil identifikasi permasalahan di SMK Darul Fikri, proses presensi siswa yang masih dilakukan secara manual menimbulkan berbagai kendala, seperti membutuhkan waktu yang relatif lama, berpotensi terjadi kesalahan pencatatan (human error), serta menyulitkan proses rekapitulasi data kehadiran. Di sisi lain, berbagai penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penerapan teknologi presensi berbasis Android dan Quick Response (QR) Code mampu meningkatkan efisiensi, akurasi, serta kemudahan pengelolaan data kehadiran. Oleh karena itu, penelitian ini difokuskan pada perancangan dan pembangunan sebuah prototipe aplikasi presensi siswa berbasis Android dan QR Code yang disesuaikan dengan kebutuhan operasional SMK Darul Fikri. Selain menghasilkan prototipe yang fungsional, penelitian ini juga mengevaluasi tingkat kelayakan sistem melalui pengujian Black Box serta mengukur tingkat penerimaan pengguna menggunakan *metode User Acceptance Test* (UAT).

Sejalan dengan fokus penelitian tersebut, rumusan masalah yang dikaji meliputi tiga aspek utama. Pertama, bagaimana merancang dan membangun prototipe aplikasi presensi siswa berbasis Android dan QR Code yang sesuai dengan alur proses bisnis di SMK Darul Fikri. Kedua, bagaimana tingkat kelayakan fungsional sistem yang dikembangkan berdasarkan hasil pengujian Black Box dan bagaimana tingkat penerimaan pengguna terhadap aplikasi melalui User Acceptance Test. Ketiga, bagaimana tingkat kemudahan penggunaan (usability) dan akurasi sistem dalam mendukung proses presensi siswa bagi guru maupun peserta didik. Rumusan masalah tersebut menjadi dasar dalam menentukan pendekatan pengembangan sistem sekaligus indikator keberhasilan penelitian.

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, tujuan penelitian ini adalah menghasilkan prototipe aplikasi presensi siswa berbasis Android dan QR Code yang mampu menggantikan sistem presensi manual secara efektif. Prototipe yang dibangun selanjutnya diuji untuk memastikan seluruh fungsi berjalan sesuai kebutuhan pengguna, mulai dari proses pembuatan QR Code oleh guru hingga pemindaian oleh siswa. Selain itu, penelitian ini bertujuan menganalisis tingkat penerimaan pengguna terhadap sistem yang dikembangkan sehingga dapat diketahui tingkat kemudahan penggunaan dan manfaatnya dalam mendukung kegiatan belajar mengajar. Secara praktis, penelitian ini diharapkan mampu meningkatkan efisiensi proses presensi, mengurangi waktu pencatatan dari sekitar 5–10 menit menjadi lebih singkat, meminimalkan kesalahan pencatatan, serta menghasilkan data kehadiran yang akurat dan real-time bagi pihak sekolah. Secara teoretis, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi pengembangan aplikasi presensi digital berbasis QR Code dengan metode *Prototyping*, khususnya pada lingkungan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK).

II. LITERATURE REVIEW

2.1. Penelitian Terdahulu

Penelitian mengenai sistem presensi digital berbasis QR Code telah banyak dilakukan dalam beberapa tahun terakhir dan menjadi landasan penting bagi penelitian ini. Studi-studi terdahulu, yang sebagian besar dilakukan di berbagai institusi pendidikan di Indonesia, secara konsisten menunjukkan bahwa penerapan sistem ini berhasil

meningkatkan efisiensi, validitas fungsional, dan mendapatkan penerimaan pengguna (*User Acceptance Test*) yang tinggi. Untuk memetakan posisi penelitian ini dan mengidentifikasi celah (gap) penelitian yang ada, maka dilakukan tinjauan sistematis terhadap temuan dan kelemahan dari penelitian-penelitian sebelumnya. Rangkuman dari beberapa penelitian terdahulu yang paling relevan disajikan pada

Tabel.1 Analisis Hasil Penelitian Terdahulu

No	Penulis, Tahun, Judul Penelitian	Metode	Temuan / Hasil Penelitian	Analisa Kelemahan (Saran dari Peneliti)
1	[4] Perancangan Aplikasi Presensi berbasis QR Code untuk Efisiensi Manajemen Kehadiran Siswa MAN 1 Bima.	<i>Prototyping</i>	Aplikasi berhasil dirancang. Hasil Uji <i>Usability</i> (kemudahan) 89% (Sangat Baik). Hasil uji efisiensi waktu 87% (Sangat Efisien).	Belum memiliki sistem keamanan yang dan tampilan yang tidak friendly belum menggunakan QR dinamis dan belum ada fitur notifikasi ke orang tua
2	[5] Aplikasi Absensi Mahasiswa Kerja Praktik Menggunakan QR Code Berbasis Android.	<i>Prototyping</i>	Aplikasi berhasil dibuat. Hasil pengujian <i>Black Box</i> 100% fungsional. Hasil pengujian UAT (penerimaan pengguna) 91,4% (Sangat Baik).	Penelitian hanya berfokus pada absensi, belum ada penambahan fitur <i>maps</i> (peta) untuk validasi lokasi dan belum ada fitur ekspor laporan ke format Excel/PDF
3	[6] Sistem Absensi Menggunakan Scan QR Code Berbasis Android.	<i>Prototyping</i>	Sistem berhasil dibangun dan berjalan stabil. Hasil pengujian <i>Black Box</i> 100% valid. Hasil UAT (penerimaan pengguna) 88% (Sangat Setuju).	Sistem keamanan QR Code masih statis (belum dinamis yang berganti-ganti), sehingga masih ada celah 'titip absen' jika QR Code difoto.
4	[7] Perancangan Sistem Presensi Online dengan QR Code Menggunakan Metode Prototyping.	<i>Prototyping</i>	Aplikasi berhasil mempersingkat dan mempermudah proses presensi. Hasil pengujian UAT (penerimaan pengguna) 85% (Sangat Baik).	Aplikasi yang dibuat masih berbasis <i>web admin</i> , belum dikembangkan dalam bentuk aplikasi <i>mobile</i> (Android) untuk dosen/siswa, dan belum ada fitur <i>geolocation</i> (GPS).
5	[8] Sistem Informasi E-Presensi Siswa Menggunakan Qr Code pada Mts Ma'arif NU	<i>Waterfall</i>	Aplikasi berhasil menggantikan proses presensi manual. Hasil pengujian UAT (penerimaan pengguna) 87,95% (Sangat Layak).	Aplikasi masih berbasis <i>web</i> dan belum dikembangkan dalam versi <i>mobile</i> (Android). Belum ada fitur notifikasi otomatis ke orang tua siswa.

Tinjauan terhadap lima penelitian terdahulu yang disajikan pada Tabel 1 memberikan penguatan teoretis yang fundamental bagi penelitian ini, terutama dalam memvalidasi premis utama: bahwa sistem presensi manual tidak lagi efisien dan solusi digital berbasis QR Code adalah alternatif yang superior. Secara konsisten, kelima penelitian tersebut melaporkan hasil penelitian yang positif. Secara khusus, penelitian oleh [4] memberikan bukti kuantitatif yang kuat dengan mencatat peningkatan efisiensi waktu hingga 87%.

Hal ini didukung oleh temuan kualitatif dari [7] yang menyatakan aplikasi berhasil mempersingkat dan mempermudah proses presensi, serta [9] yang menyimpulkan sistem baru ini layak menggantikan proses presensi manual. Kumpulan temuan ini secara kolektif menguatkan landasan teoretis bahwa masalah yang diidentifikasi di SMK Darul Fikri (presensi manual yang lambat) adalah masalah valid yang dapat diselesaikan secara efektif menggunakan teknologi QR Code.

Studi terdahulu ini memberikan penguatan yang solid terhadap kerangka metodologi penelitian yang dipilih. Empat dari lima penelitian [4][5][6][7] secara eksplisit dan sukses menggunakan metode *Prototyping*. Fakta bahwa metode ini digunakan secara berulang dan berhasil dalam konteks penelitian yang serupa (aplikasi presensi) memperkuat teori bahwa *Prototyping* adalah metodologi yang paling tepat dan efektif untuk proyek ini, karena memungkinkan validasi langsung dengan pengguna akhir (guru dan siswa). Selain itu, kerangka pengujian (validasi) yang akan digunakan dalam penelitian ini juga terbukti ampuh. Hasil pengujian sama-sama membuktikan bahwa fungsionalitas teknis sistem (melalui *Black Box testing*) dapat mencapai validitas 100%. Penguatan teori mengenai penerimaan pengguna (*User Acceptance*). Kekhawatiran bahwa guru atau siswa mungkin menolak teknologi baru adalah risiko dalam implementasi. Namun, kelima penelitian terdahulu secara meyakinkan membantah risiko ini. Seluruh penelitian yang mengukur UAT atau *Usability* melaporkan hasil yang "Sangat Baik" atau "Sangat Layak", dengan skor penerimaan pengguna selalu tinggi, berkisar antara 85% hingga 91,4%. Data yang konsisten ini menguatkan hipotesis (dugaan) penelitian ini bahwa prototipe aplikasi presensi QR Code tidak hanya fungsional secara teknis, tetapi juga sangat mungkin untuk diterima dan diadopsi dengan mudah oleh komunitas sekolah di SMK Darul Fikri.

2.2. Kerangka Teoritis

Kerangka teoritis penelitian ini didasarkan pada konsep transformasi digital dalam pengelolaan administrasi pendidikan, khususnya pada sistem presensi siswa berbasis teknologi informasi. Menurut [10], [11] [12], [13] sistem informasi merupakan sekumpulan komponen yang saling terintegrasi untuk mengumpulkan, mengolah, menyimpan, dan mendistribusikan informasi sebagai dasar pengambilan keputusan dalam organisasi. Dalam konteks pendidikan, sistem presensi digital menjadi salah satu implementasi sistem informasi yang bertujuan meningkatkan efektivitas administrasi sekolah, mengurangi kesalahan pencatatan, serta menyediakan informasi kehadiran secara cepat dan akurat. Penelitian yang dilakukan oleh [14] menunjukkan bahwa digitalisasi presensi mampu meningkatkan efisiensi proses administrasi hingga mengurangi waktu pencatatan secara signifikan dibandingkan metode konvensional. Temuan tersebut diperkuat oleh penelitian [4], [6], [7] yang menyatakan bahwa sistem presensi berbasis QR Code mampu menghasilkan data kehadiran yang lebih valid, transparan, dan mudah dipantau secara real-time oleh guru maupun pihak sekolah. Dengan demikian, pengembangan sistem presensi digital merupakan bagian dari implementasi transformasi digital dalam meningkatkan mutu layanan pendidikan.

Landasan teoritis berikutnya adalah pemanfaatan teknologi *Quick Response (QR) Code* sebagai media autentikasi identitas pada sistem presensi. QR Code merupakan barcode dua dimensi yang dikembangkan oleh Denso Wave dengan kemampuan menyimpan informasi lebih besar dibandingkan barcode satu dimensi serta memiliki kecepatan pembacaan yang tinggi menggunakan kamera perangkat bergerak. Menurut ISO/IEC 18004 (2015), QR Code dirancang agar tetap dapat dibaca meskipun sebagian simbol mengalami kerusakan melalui mekanisme error correction. Dalam penelitian pendidikan, QR Code telah banyak digunakan sebagai teknologi autentikasi kehadiran karena biaya implementasinya rendah dan mudah diterapkan pada perangkat Android. Penelitian [15], [16], [17] membuktikan bahwa implementasi QR Code pada sistem presensi sekolah

mampu meningkatkan akurasi pencatatan kehadiran dan mengurangi praktik manipulasi absensi dibandingkan sistem manual. Hasil serupa juga dilaporkan oleh [18], [19] yang menyatakan bahwa integrasi QR Code dengan aplikasi Android memberikan kemudahan penggunaan (usability) yang tinggi bagi pengguna karena proses pemindaian berlangsung cepat, sederhana, dan tidak memerlukan perangkat tambahan selain smartphone.

Pengembangan prototipe aplikasi dalam penelitian ini mengacu pada teori *Software Development Life Cycle (SDLC)* dengan pendekatan *Prototyping* sebagaimana dikemukakan oleh Pressman dan Maxim (2020). Model *Prototyping* dipilih karena mampu menghasilkan perangkat lunak yang dikembangkan secara bertahap melalui interaksi intensif antara pengembang dan pengguna sehingga kebutuhan sistem dapat dipahami secara lebih akurat. [20] metode *Prototyping* sangat sesuai digunakan pada pengembangan sistem informasi pendidikan karena memungkinkan evaluasi berulang terhadap rancangan antarmuka maupun fungsi aplikasi sebelum sistem dikembangkan secara penuh. Untuk menjamin kualitas perangkat lunak, penelitian ini menggunakan metode *Black Box Testing* sebagaimana dijelaskan oleh [21], [22] yaitu teknik pengujian yang berorientasi pada fungsi sistem tanpa memperhatikan struktur kode program.

Berdasarkan teori dan penelitian terdahulu tersebut, dapat disimpulkan bahwa sistem presensi siswa berbasis Android dan QR Code memiliki landasan konseptual yang kuat untuk diterapkan pada lingkungan SMK Darul Fikri. Kombinasi teknologi Android, QR Code, basis data MySQL, bahasa pemrograman PHP, JavaScript, HTML, serta metode pengembangan *Prototyping* diharapkan mampu menghasilkan sistem yang tidak hanya berfungsi dengan baik secara teknis, tetapi juga mudah digunakan oleh guru dan siswa. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa implementasi sistem presensi digital mampu meningkatkan efisiensi administrasi, mengurangi human error, mempercepat proses rekapitulasi data, serta menyediakan informasi kehadiran secara real-time. Oleh karena itu, penelitian ini tidak hanya berkontribusi pada pengembangan aplikasi presensi berbasis Android, tetapi juga memperkuat kajian mengenai penerapan transformasi digital di lingkungan sekolah menengah kejuruan melalui evaluasi kelayakan sistem menggunakan *Black Box Testing* dan tingkat penerimaan pengguna menggunakan *User Acceptance Test (UAT)*.

III. RESEARCH METHODS

3.1. Metode Pengumpulan Data

Data yang dibutuhkan untuk penelitian ada dua jenis data antara lain data primer yaitu data-data yang dibutuhkan dalam penelitian yang diperoleh dari wawancara secara langsung ke kepala sekolah. Data sekunder merupakan data yang peneliti dapatkan dari tinjauan pustaka untuk menyempurnakan tulisan laporan penelitian.

1. Observasi

Dalam penelitian ini, observasi dilakukan di lokasi penelitian, yaitu SMK Darul Fikri Sumanda. Peneliti mengamati secara langsung proses presensi (absensi) manual yang sedang berjalan, mulai dari guru mengambil daftar hadir di awal pelajaran, proses pemanggilan nama siswa, hingga rekapitulasi data oleh Tata Usaha (TU). Hasil data yang diperoleh dari observasi ini adalah pemahaman mendalam (fakta nyata) mengenai alur kerja sistem lama dan identifikasi kelemahan spesifiknya (seperti waktu yang terbuang 5-10 menit per jam pelajaran dan risiko kesalahan rekapitulasi).

2. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan kepala sekolah yaitu Bpk Usman Muhammad Rival S.Pd di SMK Darul Fikri Sumanda, dan staf Tata Usaha (TU). Wawancara ini bertujuan untuk mengkonfirmasi temuan observasi dan mendapatkan data pasti. Hasil data yang diperoleh dari wawancara ini adalah data kuantitatif (data siswa)

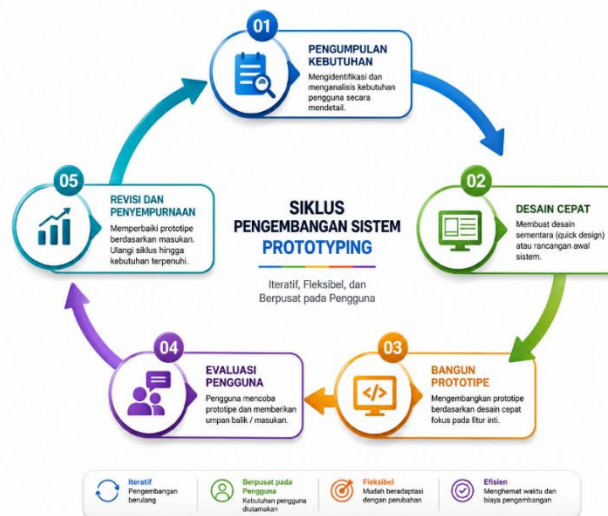
yang spesifik, yaitu jumlah total siswa 291 (terdiri dari 177 siswa laki-laki dan 114 siswa perempuan) yang terbagi dalam tiga jurusan (TKJ, TKR, dan AKL). Selain itu, diperoleh juga masukan kualitatif mengenai fitur yang diharapkan (kebutuhan fungsional) untuk prototipe aplikasi.

3. Studi Pustaka

Peneliti mencari buku dan internet untuk mendapatkan informasi tambahan yang cocok untuk referensi dalam penelitian ini. Peneliti juga memasukkan pendapat ahli ke dalam penelitian yang kami lakukan, sehingga penelitian tidak hanya didasarkan pada perilaku masyarakat saat ini saja, namun juga peristiwa yang pernah terjadi di masa lalu.

3.2. Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini adalah Metode *Prototyping*[23], [24]. Metode ini sangat sesuai karena fokus utamanya adalah membangun model kerja awal (purwarupa) yang dapat dievaluasi langsung oleh pengguna akhir, yaitu guru dan siswa di SMK Darul Fikri. Alasan utama pemilihan metode ini adalah untuk mengurangi risiko kegagalan sistem dengan melibatkan pengguna secara aktif sejak dini. Dalam konteks presensi, alur kerja di setiap sekolah bisa jadi unik. Metode *Prototyping* memungkinkan peneliti untuk mendapatkan umpan balik (kritik dan saran) secara cepat dari guru dan siswa, sehingga prototipe yang dihasilkan benar-benar sesuai dengan kebutuhan spesifik di lapangan[25]. Berikut adalah tahapan dari Metode *Prototyping* yang disesuaikan dengan alur pada *flowchart* penelitian:



Gambar 1. Siklus Metode Prototyping (Ilustrasi Gambar AI)

1. Kumpulan Kebutuhan Awal (*Collection of Initial Requirements*) Tahap ini merupakan langkah awal di mana peneliti melakukan identifikasi dan pengumpulan kebutuhan sistem. Pada SMK Darul Fikri, peneliti melakukan observasi dan wawancara dengan guru serta siswa untuk memahami kendala presensi manual dan fitur apa saja yang diharapkan ada pada aplikasi Android presensi berbasis QR Code.
2. Desain Cepat (*Quick Design*) Setelah kebutuhan teridentifikasi, peneliti membuat alur sistem secara cepat. Desain ini berfokus pada penyajian gambaran umum tentang bagaimana aplikasi akan bekerja, seperti tampilan halaman *login*, halaman *scan* QR Code untuk siswa, dan halaman *dashboard* untuk guru, tanpa harus menunggu sistem selesai sepenuhnya.
3. Uji Coba Prototype (*Prototype Testing*) Desain atau purwarupa (*prototype*) yang telah dibuat kemudian diserahkan kepada pengguna (guru dan siswa) untuk diuji coba. Tujuannya adalah untuk melihat apakah alur presensi menggunakan QR Code

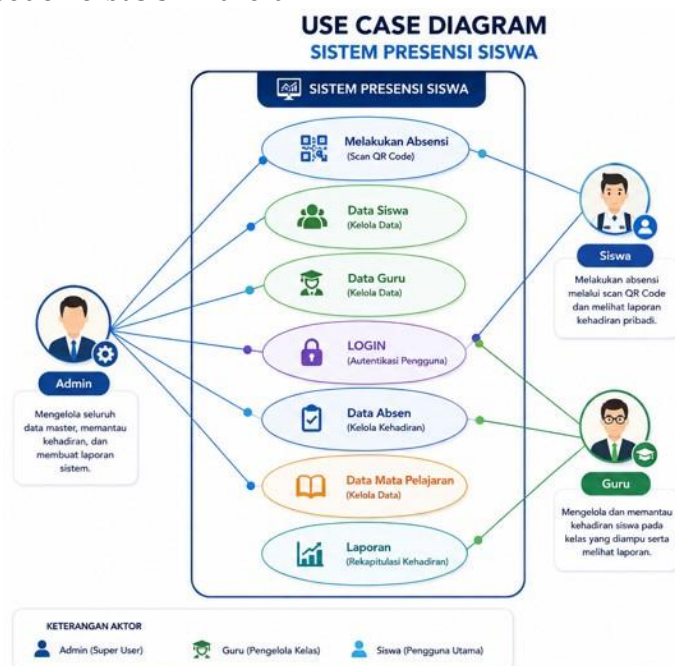
mudah dipahami dan apakah antarmuka aplikasi sudah ramah pengguna (*user-friendly*).

4. Pengulangan (*Iteration*) Berdasarkan hasil uji coba prototipe, peneliti mengevaluasi masukan atau kritik dari pengguna. Jika terdapat kekurangan atau fitur yang belum sesuai, peneliti akan kembali ke tahap desain untuk melakukan perbaikan. Proses ini dilakukan secara berulang hingga pengguna merasa puas dan menyetujui rancangan aplikasi tersebut.
5. Implementasi dan Pengujian Akhir (*Implementation and Final Testing*) Setelah prototipe disetujui dan tidak ada lagi revisi besar, langkah terakhir adalah menerjemahkan desain ke dalam kode program (*coding*) untuk menjadi aplikasi yang utuh. Pada tahap ini, aplikasi Android presensi QR Code diimplementasikan sepenuhnya dan dilakukan pengujian akhir untuk memastikan semua fungsi berjalan dengan baik dan bebas dari kesalahan (*bug*) sebelum digunakan secara resmi di sekolah.

IV. RESULTS

Perancangan

Berikut ini gambar *Use Case Diagram* dari Sistem Informasi Absensi Siswa Menggunakan QR Code Berbasis Android



Gambar 2. *Use Case Diagram*

Diagram ini menggambarkan interaksi fungsional antara pengguna sistem (aktor) dengan fitur-fitur yang tersedia. Terdapat tiga aktor utama dalam sistem ini, yaitu Admin, Guru, dan Siswa, yang masing-masing memiliki hak akses berbeda sebagai berikut:

Tabel 1. Interaksi fungsional antara pengguna sistem (aktor)

Aktor	Use Case/Fitur	Deskripsi Fungsi	Hak Akses
Admin (Super User)	Login	Melakukan autentikasi untuk masuk ke sistem administrator.	✓
	Data Guru	Menambah, mengubah, menghapus, dan melihat data guru.	✓
	Data Siswa	Menambah, mengubah, menghapus, dan melihat data siswa.	✓

Aktor	Use Case/Fitur	Deskripsi Fungsi	Hak Akses
	Data Mata Pelajaran	Mengelola data mata pelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran.	✓
	Data Absen	Memantau, mengelola, serta melakukan koreksi data kehadiran siswa.	✓
	Laporan	Melihat, mencetak, dan mengekspor laporan rekapitulasi kehadiran siswa.	✓
	Melakukan Absensi (Scan QR)	Tidak memiliki akses untuk melakukan presensi sebagai siswa.	X
Guru	Login	Masuk ke sistem menggunakan akun guru.	✓
	Data Absen	Memantau kehadiran siswa sesuai kelas yang diampu serta melakukan validasi apabila diperlukan.	✓
	Laporan	Melihat laporan kehadiran siswa pada mata pelajaran atau kelas yang diampu.	✓
	Data Guru	Tidak memiliki hak mengelola data guru.	X
	Data Siswa	Tidak memiliki hak mengelola data siswa.	X
	Data Mata Pelajaran	Tidak memiliki hak mengelola data master mata pelajaran.	X
	Melakukan Absensi (Scan QR)	Tidak melakukan presensi sebagai siswa. Guru hanya menampilkan atau menghasilkan QR Code.	X
Siswa	Login	Masuk ke aplikasi Android menggunakan akun yang telah terdaftar.	✓
	Melakukan Absensi (Scan QR Code)	Melakukan pemindaian QR Code yang ditampilkan guru untuk mencatat kehadiran secara real-time.	✓
	Laporan	Melihat riwayat kehadiran pribadi (hadir, izin, sakit, alfa).	✓
	Data Guru	Tidak memiliki hak mengakses data guru.	X
	Data Siswa	Tidak memiliki hak mengelola data siswa.	X
	Data Mata Pelajaran	Tidak memiliki hak mengelola data mata pelajaran.	X
	Data Absen	Tidak memiliki hak mengubah atau mengelola data absensi.	X

Use Case Diagram pada sistem presensi siswa berbasis Android dan QR Code menggambarkan hubungan antara tiga aktor utama, yaitu Admin, Guru, dan Siswa, dengan fungsi-fungsi yang tersedia dalam sistem. Admin berperan sebagai super user yang memiliki hak akses paling lengkap terhadap seluruh modul sistem. Setelah berhasil melakukan proses login, Admin dapat mengelola data master yang meliputi data guru, data siswa, data mata pelajaran, serta melakukan pengelolaan data absensi yang tersimpan pada basis data. Selain itu, Admin juga bertanggung jawab dalam menghasilkan laporan rekapitulasi kehadiran siswa sebagai bahan administrasi dan evaluasi sekolah. Seluruh aktivitas yang dilakukan Admin bertujuan untuk memastikan data yang digunakan dalam sistem selalu valid, lengkap, dan terintegrasi sehingga proses presensi dapat berjalan dengan baik.

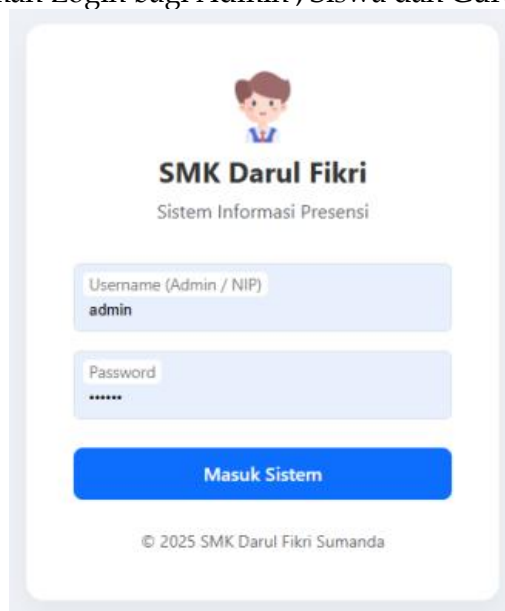
Guru dan Siswa memiliki hak akses yang lebih terbatas sesuai dengan perannya masing-masing. Guru melakukan login menggunakan akun yang telah terdaftar, kemudian mengakses menu data absen untuk memantau kehadiran siswa pada kelas yang diampunya, melakukan validasi apabila diperlukan, serta melihat laporan kehadiran siswa sebagai bahan evaluasi pembelajaran. Sementara itu, Siswa sebagai

pengguna aplikasi Android melakukan login ke dalam aplikasi, kemudian menggunakan fitur Melakukan Absensi dengan cara memindai (scan) QR Code yang ditampilkan oleh guru pada setiap awal pembelajaran. Hasil pemindaian akan dikirim secara otomatis ke server dan disimpan sebagai data kehadiran secara real-time. Selain melakukan absensi, siswa juga dapat melihat riwayat kehadiran pribadinya melalui menu laporan. Pembagian hak akses ini menunjukkan bahwa sistem menerapkan prinsip role-based access control, sehingga setiap aktor hanya dapat mengakses fitur sesuai dengan tugas dan tanggung jawabnya, yang pada akhirnya meningkatkan keamanan, keakuratan, dan efisiensi pengelolaan data presensi di SMK Darul Fikri.

Implementasi

Halaman login Admin, Siswa dan Guru

Berikut ini gambar tampilan halaman Login Admin, Siswa dan Guru. Halaman ini digunakan sebagai halaman Login bagi Admin , Siswa dan Guru untuk masuk ke Sistem



SMK Darul Fikri
Sistem Informasi Presensi

Username (Admin / NIP)
admin

Password

Masuk Sistem

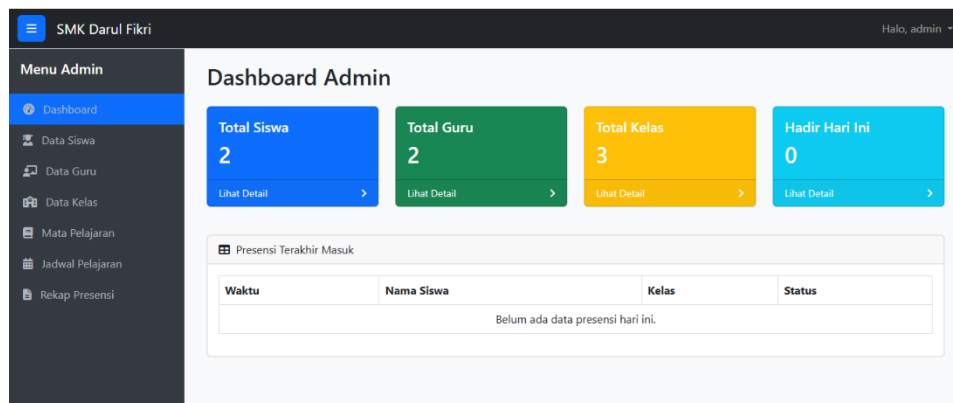
© 2025 SMK Darul Fikri Sumanda

Gambar 3. Halaman Login

Gambar di atas menampilkan halaman login dari *Sistem Informasi Presensi* SMK Darul Fikri. Halaman ini dirancang sebagai pintu masuk utama bagi siswa, guru, maupun admin sebelum dapat mengakses fitur presensi berbasis sistem digital. Tampilan desainnya dibuat sederhana, bersih, dan mudah digunakan agar semua pengguna dapat masuk tanpa kesulitan.

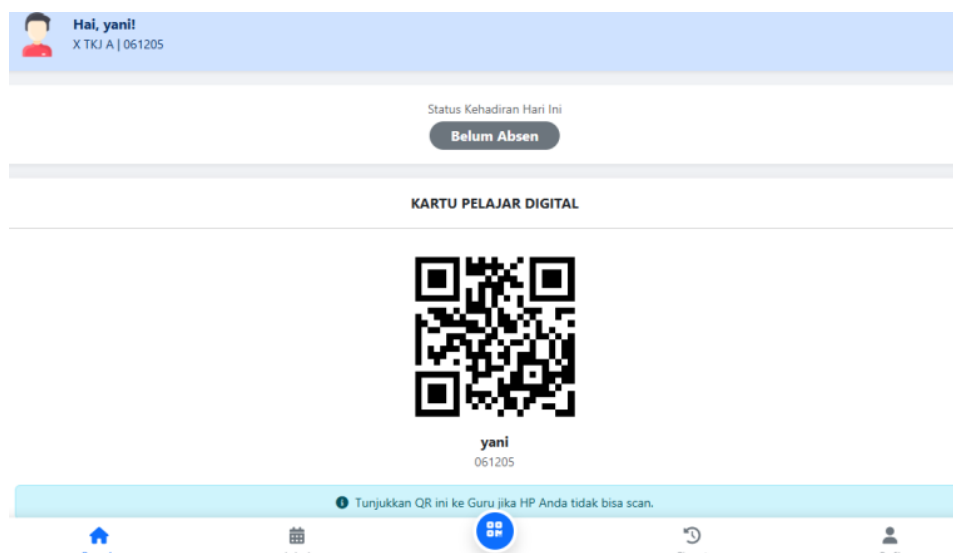
Tampilan Dashboard

Berikut ini gambar tampilan halaman Dashboard dari sistem. Halaman ini akan tampil setelah kita berhasil masuk ke sistem melalui halaman Login.



Gambar 4. Dashboard Admin

Gambar tersebut menampilkan halaman utama (dashboard) yang hanya dapat diakses oleh admin setelah berhasil login ke dalam sistem presensi berbasis QR Code. Dashboard ini berfungsi sebagai pusat kontrol admin dalam sistem presensi. Fitur-fitur yang ditampilkan membantu admin memantau kehadiran, mengelola data siswa-guru-kelas, melihat statistik presensi harian, serta mengakses berbagai menu pengaturan dengan mudah. Tampilan sederhana dan informatif ini bertujuan agar admin dapat memantau aktivitas presensi sekolah secara cepat dan tepat.



Gambar 5. Dashboard siswa

Gambar tersebut menunjukkan tampilan dashboard siswa pada prototipe aplikasi presensi berbasis QR Code. Dashboard ini menjadi halaman utama yang muncul setelah siswa berhasil melakukan login ke dalam sistem. Antarmuka ini dirancang untuk memberikan informasi identitas siswa serta menyediakan akses cepat terhadap fitur presensi digital. Dashboard siswa berfungsi sebagai pusat informasi utama yang mengintegrasikan data identitas, status kehadiran, serta menu scan QR Code sebagai sarana presensi digital. sekaligus mempercepat proses presensi di lingkungan sekolah menggunakan QR Code.



Gambar 6. Dashboard Guru

Gambar tersebut menampilkan dashboard guru pada prototipe aplikasi presensi berbasis QR Code. Dashboard ini berfungsi sebagai pusat kendali bagi guru dalam melakukan monitoring jadwal mengajar dan mengakses fitur presensi kelas. Melalui dashboard ini, guru dapat melihat jadwal mengajar harian secara langsung, sehingga mengetahui mata pelajaran, kelas, serta waktu mengajar yang harus dijalankan pada hari tersebut. Selain itu, dashboard menyediakan akses cepat ke fitur presensi, di mana guru dapat membuka halaman absensi untuk melakukan pemindaian QR Code siswa. Apabila terjadi kendala dalam proses pemindaian, guru juga dapat melakukan input atau validasi presensi secara manual melalui tombol yang tersedia. Fitur ini memastikan proses pencatatan kehadiran tetap berjalan meskipun terdapat hambatan teknis. Secara keseluruhan, dashboard guru membantu mengelola kehadiran siswa dalam setiap pertemuan dengan lebih terstruktur dan efisien, sekaligus memberikan kemudahan dalam memantau aktivitas mengajar sehari-hari.

Analisa hasil Penelitian

Analisis hasil penelitian dilakukan untuk mengevaluasi efektivitas "Prototipe Aplikasi Android Berbasis QR Code" dalam menjawab permasalahan presensi manual di SMK Darul Fikri. Analisis ini berfokus pada tiga dimensi utama, yaitu kegunaan (*usability*), keamanan sistem (*security*), dan antarmuka pengguna (*user interface*).

1. Analisis Aspek Kegunaan Aplikasi (*Usability*)

Evaluasi pada aspek kegunaan menunjukkan bahwa aplikasi ini memiliki dampak signifikan terhadap efisiensi operasional sekolah. Berdasarkan hasil pengujian lapangan, sistem presensi digital ini terbukti mampu memangkas waktu proses presensi secara drastis, dari yang sebelumnya memakan waktu 10 hingga 15 menit dengan metode manual menjadi kurang dari 2 menit untuk satu kelas. Penghematan waktu ini berdampak langsung pada optimalisasi jam belajar efektif siswa. Selain efisiensi, aplikasi ini juga dinilai memiliki kurva pembelajaran (*learning curve*) yang rendah, di mana pengguna baru, khususnya siswa kelas X, dapat memahami alur presensi mandiri dengan cepat tanpa memerlukan pelatihan intensif. Dari sisi performa, sistem menunjukkan stabilitas yang baik (*reliability*) saat diakses secara bersamaan oleh ratusan pengguna pada jam sibuk, memastikan kelancaran proses presensi harian. Bagi para guru wali kelas, keberadaan fitur rekapitulasi otomatis menjadi solusi vital yang menghilangkan beban administrasi manual berulang, sehingga proses pelaporan kehadiran bulanan menjadi jauh lebih cepat dan akurat.

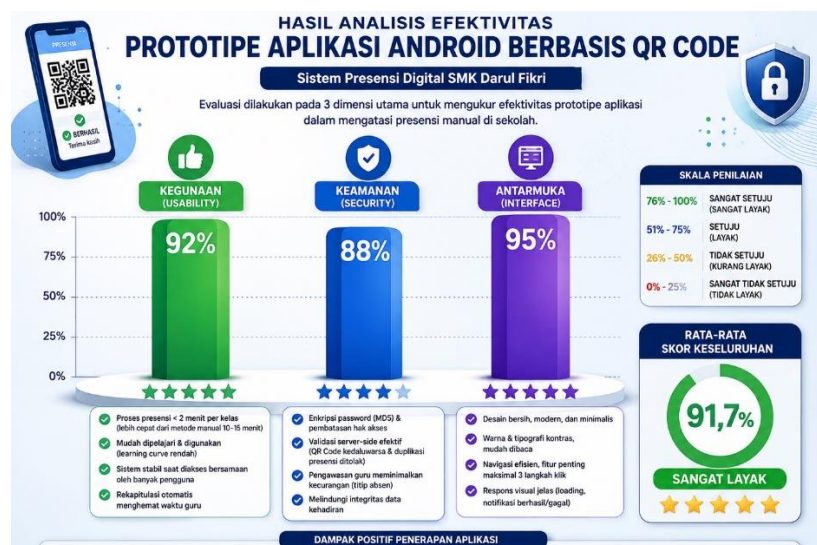
2. Analisis Aspek Keamanan Sistem (*Security*)

Pada aspek keamanan, analisis difokuskan pada kemampuan sistem dalam melindungi integritas data dan mencegah potensi kecurangan. Sistem ini telah berhasil menerapkan mekanisme keamanan standar yang memadai, termasuk penggunaan enkripsi *password* (MD5) dan pembatasan hak akses yang ketat antara

peran Admin, Guru, dan Siswa untuk melindungi kerahasiaan data pribadi. Secara teknis, validasi *server-side* bekerja efektif dalam menolak kode QR yang sudah kedaluwarsa serta mencegah duplikasi data presensi pada sesi yang sama. Terkait potensi kecurangan sosial seperti praktik "titip absen" melalui foto QR Code, hasil pengamatan menunjukkan bahwa kombinasi antara validasi sistem dan pengawasan langsung oleh guru di dalam kelas terbukti menjadi mitigasi yang sangat efektif. Kehadiran guru saat kode ditampilkan memaksa siswa untuk berada di lokasi secara fisik, sehingga secara signifikan menekan risiko manipulasi kehadiran dibandingkan metode presensi tanpa pengawasan.

3. Analisis Aspek Antarmuka Pengguna (*Interface Design*)

Evaluasi antarmuka pengguna menyoroiti kualitas desain visual dan pengalaman interaksi pengguna dengan aplikasi. Umpan balik pengguna menunjukkan bahwa desain aplikasi Android sangat ramah pengguna (*user-friendly*) dengan pendekatan visual yang bersih dan minimalis. Pemilihan warna dan tipografi dinilai memiliki kontras yang baik sehingga mudah dibaca dalam berbagai kondisi pencahayaan kelas. Struktur navigasi aplikasi juga dirancang dengan efisien, memungkinkan pengguna menemukan fitur-fitur vital seperti jadwal pelajaran atau riwayat kehadiran dalam maksimal tiga langkah klik. Selain itu, respons visual dari aplikasi, seperti adanya animasi *loading* saat memproses data dan notifikasi *pop-up* yang jelas untuk status "Berhasil" atau "Gagal", dinilai sangat membantu dalam memberikan kepastian status aksi kepada pengguna, sehingga meminimalisir kebingungan saat berinteraksi dengan sistem.



Gambar 7. Grafik hasil analisa penelitian
Ilustrasi Gambar AI

Grafik batang pada gambar tersebut menunjukkan hasil penilaian responden terhadap tiga aspek utama dari aplikasi, yaitu Kegunaan, Keamanan, dan Interface. Setiap aspek dinilai menggunakan skala persentase, kemudian diinterpretasikan berdasarkan kategori tingkat persetujuan. Secara keseluruhan, ketiga aspek berada pada kategori "Sangat Setuju", yang menandakan bahwa aplikasi mendapatkan penerimaan yang sangat baik dari para pengguna. Pada aspek Kegunaan, aplikasi memperoleh skor 92%. Nilai ini menggambarkan bahwa aplikasi dinilai sangat mudah digunakan, mampu membantu aktivitas pengguna, serta memiliki fungsi yang berjalan dengan baik sesuai kebutuhan. Skor yang tinggi ini menunjukkan bahwa secara fungsional aplikasi sudah memenuhi ekspektasi pengguna dan memberikan manfaat yang nyata. Secara visual pada grafik,

batang dengan nilai 92% melampaui garis batas kategori 75%, mempertegas bahwa responden memberikan penilaian “Sangat Setuju” terhadap aspek ini. Aspek Keamanan mendapatkan skor 88%, yang juga termasuk dalam kategori “Sangat Setuju”. Penilaian ini menunjukkan bahwa pengguna merasa aplikasi memiliki sistem keamanan yang baik, mampu menjaga kerahasiaan data, dan memberikan rasa aman dalam proses autentikasi maupun penggunaan fitur aplikasi. Meskipun sedikit lebih rendah dari aspek Kegunaan, nilai 88% tetap berada pada rentang yang sangat tinggi, yang berarti tingkat kepercayaan pengguna terhadap keamanan aplikasi sudah sangat baik. Sementara itu, aspek Interface memperoleh skor tertinggi yaitu 95%. Nilai ini menunjukkan bahwa tampilan aplikasi sangat disukai pengguna, baik dari segi estetika, kenyamanan visual, maupun kemudahan navigasi. Antarmuka yang intuitif dan penataan elemen yang rapi membuat pengalaman penggunaan terasa lebih nyaman. Pada grafik, batang dengan nilai 95% terlihat paling tinggi, menandakan bahwa aspek inilah yang mendapatkan tingkat kepuasan tertinggi dari seluruh aspek yang dinilai. Secara keseluruhan, grafik ini menunjukkan bahwa aplikasi telah memenuhi harapan pengguna dari sisi kegunaan, keamanan, dan tampilan, sehingga secara umum dapat disimpulkan bahwa aplikasi berada dalam kategori “Sangat Layak” untuk digunakan.

V. CONCLUSION

Berdasarkan seluruh tahapan penelitian yang telah dilaksanakan, mulai dari perancangan, implementasi, hingga analisis pengujian terhadap "Prototipe Aplikasi Android Berbasis QR Code untuk Presensi Siswa SMK Darul Fikri", dapat disimpulkan bahwa penelitian ini telah berhasil mencapai tujuan utamanya. Secara keseluruhan, sistem presensi digital yang terintegrasi antara aplikasi Android untuk siswa dan panel web untuk guru ini terbukti menjadi solusi yang efektif dan efisien untuk menggantikan metode presensi manual konvensional. Keberhasilan ini ditandai dengan terciptanya sebuah ekosistem presensi yang mampu memangkas waktu proses pencatatan kehadiran secara signifikan, di mana proses yang sebelumnya memakan waktu hingga 15 menit kini dapat diselesaikan dalam waktu kurang dari 2 menit, sehingga berdampak positif pada optimalisasi jam belajar efektif di kelas. Hasil pengujian fungsional menegaskan bahwa seluruh fitur utama sistem, mulai dari *login* multi-level, pemindaian QR Code, hingga validasi data ganda, berjalan dengan baik tanpa kesalahan teknis yang berarti. Hal ini diperkuat dengan hasil pengujian penerimaan pengguna yang menunjukkan respons sangat positif dari komunitas sekolah, di mana antarmuka aplikasi yang ramah pengguna dinilai sangat memudahkan proses adaptasi siswa dan guru terhadap teknologi baru ini. Dengan demikian, prototipe ini dinyatakan sangat layak untuk diimplementasikan sebagai langkah modernisasi sistem administrasi di SMK Darul Fikri.

REFERENCES

- [1] BAN-PDM, “Data Sekolah SMKS Darul Fikri,” 2025. [Online]. Available: <https://banpdm.kemdikbud.go.id/>
- [2] SMK Darul Fikri, “Visi dan Misi SMK Darul Fikri,” 2025. [Online]. Available: <https://smkdarulfikripugung.sch.id/visi-dan-misi/>
- [3] A. Baiin, S. Mulyana, V. Cornelista, Erawaty, and R. Maulana, “Rancang Bangun Aplikasi Presensi Siswa Menggunakan QR Code Pada SMK Negeri 3 Pontianak,” *Indones. J. Technol. Comput. Sci.*, vol. 1, no. 1, pp. 34–46, 2024.
- [4] I. Fitriati, N. Fitriarningsih, Ilyas, Wahyudin, and L. Wardi, “Perancangan Aplikasi Presensi Berbasis QR Code untuk Efisiensi Manajemen Kehadiran Siswa MAN 1 Bima,” *Invert. J. Inf. Technol. Educ.*, vol. 3, no. 2, 2023.
- [5] S. I. Adam, O. Lengkong, and S. Pungus, “Pengembangan Aplikasi Mobile Presensi Mahasiswa Berbasis QR-Code di Universitas Klabat,” *CogITo Smart J.*, vol. 7, no. 2,

- pp. 349–359, 2021.
- [6] M. Azmi and M. K. Faridi, “Sistem Absensi Menggunakan Scan QR Code Berbasis Android,” *Tek. Teknol. Inf. dan Multimed.*, vol. 5, no. 1, pp. 103–108, 2024.
 - [7] D. Hamdani, A. P. W. Wibowo, and H. Heryono, “Perancangan Sistem Presensi Online dengan QR Code Menggunakan Metode Prototyping,” *JATI (Jurnal Teknol. dan Informasi)*, vol. 14, no. 1, pp. 62–73, 2024.
 - [8] R. Sholechan, H. L. Purwanto, and G. Susanto, “Sistem Informasi E-Presensi Siswa Menggunakan QR Code pada MTs Ma’arif NU Roudlotul Musthofa Berbasis Web,” *RAINSTEK (Jurnal Terap. Sains & Teknol.)*, vol. 5, no. 1, 2023.
 - [9] R. Saputra, “Pengembangan Aplikasi Android Native untuk Presensi Menggunakan Metode Rapid Application Development (RAD),” *J. Ilm. Inform.*, vol. 11, no. 1, pp. 23–30, 2024.
 - [10] Jeffery, L. D. Bentley, and K. C. Dittman, *Metode Desain & Analisis Sistem Edisi 6*, Edisi 6. Yogyakarta: Penerbit Andi Yogyakarta, 2004.
 - [11] K. Wongsuphasawat, Y. Liu, and J. Heer, “Goals, Process, and Challenges of Exploratory Data Analysis: An Interview Study,” *arXiv Prepr. arXiv1911.00568*, 2019.
 - [12] J. P. L. K. C. Laudon, *Sistem Informasi Manajemen Mengelola Perusahaan Digital*, 8th ed. Andi Offset, 2005.
 - [13] J. P. L. Kenneth C. Laudon, *Sistem Informasi Manajemen Mengelola Perusahaan Digital*, 8th ed. Yogyakarta: Andi Offset, 2005.
 - [14] S. A. M. Iwan Kurniawan, “Pemetaan Fungsional Untuk Model e-Kolaborasi Pada Sistem Layanan KP dan TA,” in *KNSI 2018*, 2018, pp. 917–923.
 - [15] Q. Aini, Y. I. Graha, and S. R. Zuliana, “Penerapan Absensi QRCode Mahasiswa Bimbingan Belajar pada Website berbasis Yii Framework,” *Sisfotenika*, vol. 7, no. 2, p. 207, 2017, doi: 10.30700/jst.v7i2.145.
 - [16] Y. T. Widayati, F. I. Komputer, and B. Code, “Aplikasi Teknologi QR (Quick Response) Code Implementasi Yang Universal,” *Apl. Teknol. QR (Quick Response) Code Implementasi Yang Univers.* (Yohana Tri Widayati), vol. 1, no. 1, pp. 85–100, 2015.
 - [17] R. Prathivi, “Analisa Sistem Qr Code Untuk Identifikasi Buku Perpustakaan,” *J. Pengemb. Rekayasa dan Teknol.*, vol. 14, no. 2, p. 37, 2019, doi: 10.26623/jprt.v14i2.1225.
 - [18] Sumarno, R. Kurniawan, and R. F. Gusa, “Rancang Bangun Aplikasi Wisata Edukasi Berbasis Android dan QR Code pada Geosite Hutan Kerangas Cendil Belitung Timur,” *ELECTRON J. Ilm. Tek. Elektro*, vol. 4, no. 1, pp. 21–32, 2023, doi: 10.33019/electron.v4i1.36.
 - [19] A. Pulungan and A. Saleh, “Perancangan Aplikasi Absensi Menggunakan QR Code Berbasis Android,” *J. Mhs. Fak. Tek. dan Ilmu Komput.*, vol. 1, no. 1, pp. 1063–1074, 2020, [Online]. Available: <http://e-journal.potensi-utama.ac.id/ojs/index.php/FTIK/article/view/945>
 - [20] I. Sommerville, *Software Engineering*, Ninth Edit. America: Addison-Wesley, 2011.
 - [21] T. Trisnawati, S. Sodikin, M. A. B. Al Khoir, and M. Muslihudin, “Android-Based Application of Lppm Stmik Pringsewu Archives To Improve Data Integration of Lecturer Performance,” *J. TAM (Technology Accept. Model.)*, vol. 12, no. 2, p. 115, 2021, doi: 10.56327/jurnaltam.v12i2.1059.
 - [22] L. Anggraeni, M. Muslihudin, and W. R. Street, “Online Registration Management Based on Mobile Web at Mis Hidayatul Muhtadiin,” *JPGMI (Jurnal Pendidik. Guru Madrasah Ibtidaiyah Al-Multazam)*, vol. 7, no. 2, pp. 100–110, 2021.
 - [23] O. Muhammad Muslihudin, *Analisis Dan Perancangan Sistem Informasi Menggunakan Model Terstruktur Dan UML*. Yog: Andi Offset, 2016.
 - [24] R. S. Pressman, *Software Engineering A Practitioner’s Approach*. New York: Thomas

- Casson, 2001.
- [25] S. A. Muhamad Muslihudin, Fauzi, *Metode Desain & Analisis Sistem Informasi Membangun Aplikasi Dengan UML Dan Model Terstruktur*. Yog: Andi Offset, 2021.