

Implementasi Sistem Daftar Hadir QR Code Scanner Berbasis Mobile pada Lembaga Kursus dan Pelatihan (Studi Kasus: LKP Zakiyah Muara Enim)

Mujib Ikhsan¹, Khana Wijaya², Riza Kartina³

¹²³Program Studi Informatika, Universitas Prabumulih, Sumatra Selatan, Indonesia

Email: ¹mujibikhsan08@gmail.com, ²khanawijaya90@gmail.com,

³Rizakartina127@gmail.com

Abstrak

Lembaga Kursus dan Pelatihan (LKP) Zakiyah Muara Enim masih menerapkan sistem daftar hadir manual sehingga menimbulkan ketidakefisienan waktu, risiko *human error*, potensi manipulasi data melalui praktik titip absen, kesulitan rekapitulasi, serta risiko kerusakan dokumen fisik. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan sistem daftar hadir digital berbasis QR Code Scanner pada aplikasi mobile untuk mengatasi permasalahan tersebut. Metode pengembangan yang digunakan adalah Agile, meliputi tahap perencanaan, perancangan, pengembangan, pengujian, evaluasi, dan rilis, dengan data dikumpulkan melalui observasi, wawancara, dan studi pustaka. Sistem dibangun menggunakan framework Flutter dan bahasa Dart pada sisi *front-end*, serta *Firebase Authentication* dan *Cloud Firestore* sebagai *backend* dan basis data real-time. Pengujian fungsional dengan metode *Black Box Testing* terhadap delapan skenario utama menunjukkan seluruh fitur, meliputi autentikasi, generate dan validasi QR Code, pencatatan kehadiran, serta rekapitulasi laporan, berjalan sesuai spesifikasi yang dirancang. Hasil pengujian menunjukkan bahwa proses absensi yang sebelumnya membutuhkan 10-15 menit per sesi dapat dipersingkat menjadi hitungan detik, sejalan dengan target waktu proses kurang dari 3 detik dan tingkat keberhasilan pemindaian di atas 95% yang ditetapkan dalam perancangan sistem. Penelitian ini menghasilkan model digitalisasi presensi yang efisien dan dapat direplikasi oleh lembaga pendidikan nonformal sejenis.

Kata Kunci: QR Code Scanner, Sistem Daftar Hadir, Flutter, Firebase, Metode Agile

1. PENDAHULUAN

Transformasi digital yang berkembang pesat dalam dua dekade terakhir telah mengubah cara berbagai aktivitas administratif dilaksanakan, termasuk proses pencatatan kehadiran. Salah satu teknologi identifikasi yang banyak diadopsi untuk mendukung transformasi tersebut adalah *Quick Response Code* (QR Code) beserta perangkat pemindaianya, *QR Code Scanner*. Teknologi ini mampu menyimpan data dalam kapasitas lebih besar dibandingkan kode batang satu dimensi dan dapat dipindai dengan cepat menggunakan kamera ponsel, sehingga banyak dimanfaatkan sebagai media promosi maupun identifikasi digital [1].

Beberapa penelitian terdahulu telah mengkaji penerapan QR Code pada sistem absensi. Rafai dkk. merancang sistem absensi QR Code berbasis website bagi mahasiswa dengan pendekatan Agile [2]. Prayoga dkk. mengimplementasikan daftar hadir berbasis website untuk efisiensi pelayanan pada instansi pemerintah [3], sedangkan Pertiwi dkk. merancang sistem informasi absensi berbasis website menggunakan metode *Agile Software Development* [4]. Pada ranah pengembangan aplikasi mobile, Andrew dan Kansil menunjukkan efektivitas framework Flutter dalam membangun aplikasi lintas platform [5], dan Wijaya dkk. mendemonstrasikan integrasi Dart, Flutter, serta Firebase untuk aplikasi mobile dengan data yang tersinkronisasi secara real-time [6]. Arofah dan Fazrin turut membuktikan bahwa kombinasi Flutter dan Firebase efektif digunakan untuk aplikasi manajemen dan kolaborasi kelas [7].

Meninjau penelitian-penelitian tersebut, terdapat kesenjangan (gap) yang dapat diidentifikasi. Pertama, mayoritas sistem absensi berbasis QR Code yang telah dikembangkan masih berorientasi pada platform website dan diterapkan pada instansi formal dengan jadwal kegiatan yang relatif tetap, sedangkan penerapannya pada lembaga kursus dan pelatihan (LKP) dengan jadwal kelas yang dinamis belum banyak dikaji. Kedua, sebagian besar penelitian berfokus pada aspek fungsionalitas semata dan belum secara eksplisit mengukur performa real-time pemindaian pada level aplikasi mobile. LKP Zakiyah Muara Enim, sebagai salah satu lembaga kursus yang berdiri

sejak tahun 2012, hingga kini masih mengandalkan sistem daftar hadir manual sehingga menimbulkan setidaknya lima permasalahan krusial, yaitu ketidakefisienan waktu (10-15 menit per sesi), risiko *human error* dalam pencatatan, potensi manipulasi data melalui praktik titip tanda tangan, kesulitan rekapitulasi data bulanan, serta risiko kerusakan dan kehilangan arsip fisik.

Kebaruan (*originality*) penelitian ini terletak pada integrasi *framework Flutter* dan bahasa *Dart* yang dioptimalkan khusus untuk karakteristik operasional LKP, dengan jadwal kelas kursus yang fleksibel dan tidak tetap. Berbeda dengan sistem pada instansi formal, aplikasi yang dikembangkan menekankan performa real-time menggunakan fitur *Hot Reload* dan *DevTools* pada tahap pengembangan untuk menjamin kecepatan pemindaian di lapangan, serta menerapkan mekanisme QR Code dengan masa berlaku (*expiry time*) untuk mencegah praktik titip absen. Efektivitas aplikasi turut diukur secara kuantitatif melalui parameter waktu proses, tingkat keberhasilan pemindaian, dan kepuasan pengguna, tidak sekadar dievaluasi secara fungsional.

Berdasarkan uraian tersebut, rumusan masalah penelitian ini adalah bagaimana merancang dan mengimplementasikan sistem daftar hadir berbasis QR Code Scanner pada aplikasi mobile yang sesuai dengan kebutuhan LKP Zakiyah Muara Enim, serta sejauh mana efektivitas sistem tersebut dalam meningkatkan kecepatan, akurasi, dan kemudahan proses absensi dibandingkan dengan sistem manual. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis proses dan permasalahan absensi manual yang berjalan, mengidentifikasi kebutuhan fungsional dan non-fungsional pengguna, merancang arsitektur sistem dan basis data, mengimplementasikan aplikasi menggunakan *Flutter* dan *Firestore*, serta mengukur efektivitas sistem melalui pengujian *Black Box* dan evaluasi pengguna.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif, yaitu serangkaian langkah ilmiah dan sistematis yang dilandasi rasa keingintahuan untuk memperoleh kebenaran dan solusi atas permasalahan yang diteliti [8]. Pendekatan kualitatif digunakan untuk memahami secara mendalam kondisi proses absensi manual yang berjalan di LKP Zakiyah Muara Enim, sebelum dirancang dan dikembangkan solusi berupa sistem daftar hadir berbasis QR Code Scanner.

2.1. Objek dan Sumber Data

Objek penelitian adalah sistem daftar hadir yang diimplementasikan pada LKP Zakiyah Muara Enim, sebuah lembaga kursus dan pelatihan yang beralamat di Jalan Inspektur Slamet No. 67, Muara Enim. Data primer diperoleh secara langsung melalui observasi terhadap proses absensi yang berjalan serta wawancara semi-terstruktur dengan pimpinan lembaga dan instruktur [9]. Data sekunder diperoleh dari dokumentasi kelas, arsip daftar hadir, struktur organisasi, serta studi pustaka terhadap jurnal dan karya ilmiah terkait teknologi QR Code, sistem absensi digital, dan pengembangan aplikasi mobile.

2.2. Teknik Pengumpulan Data

1. Observasi, dilakukan terhadap prosedur, waktu, dan kendala pada sistem absensi manual, interaksi pengguna dengan aplikasi yang dikembangkan, serta kondisi infrastruktur teknologi di lokasi penelitian.
2. Wawancara semi-terstruktur dengan pimpinan LKP Zakiyah (1 orang) dan instruktur (3 orang) untuk menggali kebutuhan, harapan, dan pengalaman pengguna terhadap sistem absensi.
3. Dokumentasi berupa foto proses absensi manual, tangkapan layar aplikasi, arsip daftar hadir, dan jadwal pembelajaran.
4. Studi pustaka terhadap teori QR Code, sistem informasi, *framework Flutter*, bahasa *Dart*, *Firebase*, *metode Agile*, dan *Black Box Testing*, serta penelitian terdahulu yang relevan.

2.3. Metode Pengembangan Sistem

Sistem dikembangkan menggunakan metode Agile, yaitu pendekatan pengembangan perangkat lunak yang iteratif dan fleksibel terhadap perubahan kebutuhan pengguna, dengan penekanan pada pengiriman bertahap, kolaborasi tim, dan pembelajaran berkelanjutan [10]. Metode Agile dipilih karena mendukung pengembangan inkremental dengan keterlibatan pengguna secara langsung di setiap iterasi [11]. Tahapan pengembangan yang diterapkan meliputi:

1. Perencanaan, meliputi identifikasi kebutuhan, prioritisasi fitur pada minimum viable product (autentikasi berbasis role, generate QR Code,

scan QR Code, dashboard real-time, dan laporan rekapitulasi), serta penyusunan product backlog.

2. Perancangan, meliputi perancangan arsitektur sistem, struktur basis data Firebase Firestore, antarmuka pengguna (UI/UX) menggunakan Figma dengan prinsip user-centered design [12], flowchart dan use case diagram, serta mekanisme otentikasi dan otorisasi berbasis role.
3. Pengembangan, yaitu implementasi rancangan ke dalam kode program menggunakan framework Flutter, bahasa Dart, Firebase, dan pustaka QR Code, yang dilakukan secara bertahap melalui sprint.
4. Pengujian, dilakukan terhadap setiap fitur yang telah dikembangkan untuk memastikan fungsi berjalan sesuai kebutuhan.
5. Evaluasi, berupa pengumpulan umpan balik pengguna, identifikasi kendala, serta perbaikan dan pengoptimalan fitur pada iterasi berikutnya.
6. Rilis, yaitu penerapan aplikasi untuk digunakan secara langsung dalam kegiatan absensi harian dengan pembaruan berkala.

2.4. Alat dan Teknologi Pengembangan

Pengembangan aplikasi menggunakan framework Flutter yang terintegrasi dengan bahasa pemrograman Dart. Flutter dipilih karena merupakan framework UI open-source besutan Google dengan pendekatan single codebase, sehingga aplikasi dapat dikembangkan secara efisien untuk platform Android dan iOS [13]. Dart merupakan bahasa pemrograman bertipe dinamis yang menerapkan konsep pemrograman berorientasi objek (OOP) dan banyak digunakan pada pengembangan aplikasi mobile karena kemudahan pemahamannya [14]. Lingkungan pengembangan yang digunakan adalah Visual Studio Code dengan ekstensi Flutter SDK dan Dart Analyzer, dilengkapi Flutter DevTools untuk memantau widget rebuild count, penggunaan memori dan CPU, serta diagnostic logging guna mengidentifikasi potensi lag pada proses pemindaian QR Code. Fitur Hot Reload pada Flutter turut mempercepat iterasi perbaikan performa sesuai prinsip Agile. Basis data dan layanan backend menggunakan Firebase, mencakup Firebase Authentication untuk autentikasi berbasis role serta Cloud Firestore sebagai basis data NoSQL yang menyimpan dan menyinkronkan data secara real-time.

2.5. Teknik Pengujian Sistem

Pengujian sistem menggunakan metode Black Box Testing, yaitu pengujian yang berfokus pada hasil keluaran (output) terhadap suatu masukan (input)

tertentu tanpa memeriksa struktur kode program secara internal, sehingga berorientasi pada perspektif pengguna akhir [15]. Pengujian dilakukan dengan teknik equivalence partitioning, yaitu membagi data masukan ke dalam kelompok valid dan tidak valid untuk memastikan setiap fungsi merespons sesuai harapan [16]. Selain pengujian fungsional, dilakukan pula pengujian efektivitas terhadap tiga parameter, yaitu waktu proses absensi, tingkat keberhasilan pemindaian QR Code, dan tingkat kepuasan pengguna yang diukur menggunakan kuesioner skala Likert 1 hingga 5.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Analisis Sistem Berjalan dan Kebutuhan Pengguna

Hasil observasi dan wawancara dengan instruktur LKP Zakiyah Muara Enim menegaskan bahwa proses absensi manual yang berlangsung sejak lembaga berdiri pada 2012 memakan waktu rata-rata 10-15 menit per sesi pembelajaran, rawan kesalahan pencatatan, membuka peluang praktik titip tanda tangan, menyulitkan rekapitulasi bulanan, dan berisiko terhadap kerusakan arsip fisik. Berdasarkan temuan tersebut, teridentifikasi tiga aktor pengguna sistem yang diusulkan, yaitu administrator yang mengelola data master dan sesi absensi, instruktur yang men-generate dan memantau QR Code di kelasnya, serta peserta didik yang memindai QR Code untuk mencatat kehadiran. Kebutuhan fungsional sistem mencakup manajemen pengguna, manajemen sesi dan jadwal, generate dan manajemen QR Code, proses absensi, dashboard monitoring, serta laporan dan rekapitulasi. Kebutuhan non-fungsional mencakup aspek keamanan, performa, kemudahan penggunaan, dan keandalan sistem.

3.2. Perancangan Arsitektur dan Basis Data

Sistem dirancang dengan arsitektur client-server, di mana aplikasi mobile berbasis Flutter berperan sebagai klien yang berkomunikasi langsung dengan Firebase sebagai backend layanan autentikasi dan basis data. Basis data Cloud *Firestore* yang bersifat NoSQL dirancang ke dalam lima koleksi utama, yaitu *users*, *sessions*, *qr_codes*, *attendances*, dan *classes*, yang saling terhubung melalui referensi id sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Struktur Koleksi Basis Data *Firestore*

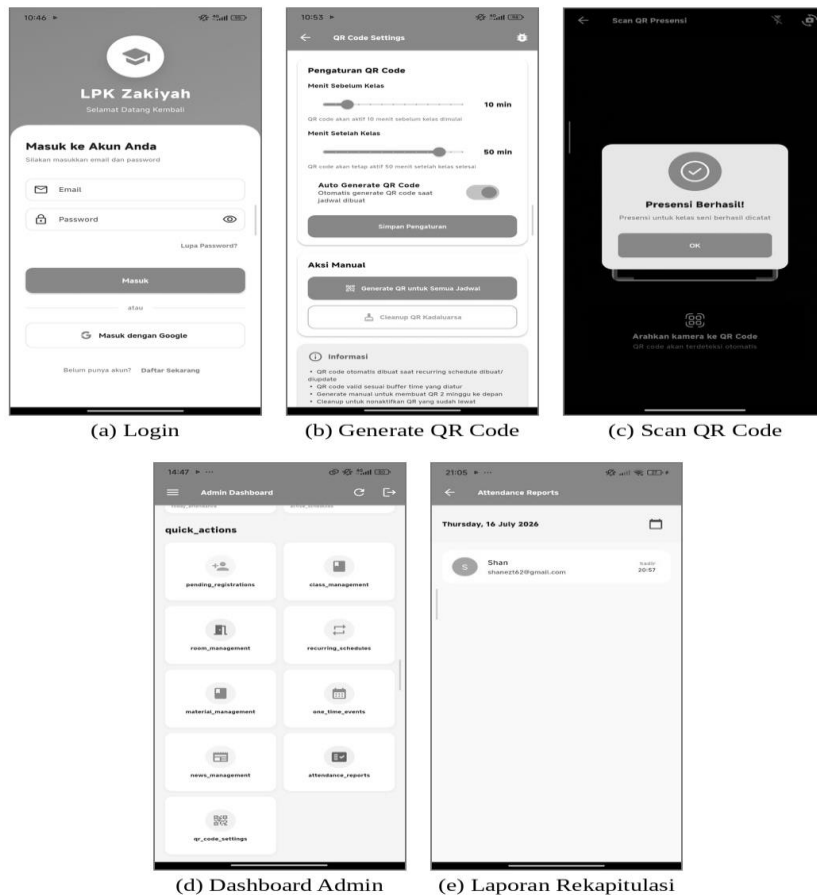
Koleksi	Field Kunci	Fungsi
<i>users</i>	<i>uid, email, role</i>	Menyimpan akun pengguna beserta perannya (admin, instruktur, peserta didik)
<i>sessions</i>	<i>sessionId, classId, instructorId</i>	Menyimpan data sesi pembelajaran beserta status aktifnya
<i>qr_codes</i>	<i>qrCodeId, sessionId, expiresAt</i>	Menyimpan QR Code yang di-generate beserta masa berlaku dan status penggunaannya
<i>attendances</i>	<i>attendanceId, studentId, sessionId</i>	Menyimpan catatan kehadiran hasil pemindaian QR Code secara real-time
<i>classes</i>	<i>classId, instructorId, schedule</i>	Menyimpan data kelas beserta jadwal mingguannya

Sumber: Data diolah Penulis (2026)

Keamanan data kehadiran dijaga melalui dua mekanisme utama pada koleksi *qr_codes*: penanda waktu kedaluwarsa (*expiresAt*) yang membatasi masa berlaku setiap QR Code umumnya 5-10 menit, dan penanda *isUsed* yang mencegah satu kode dipindai lebih dari satu kali. Kombinasi kedua mekanisme ini secara langsung menjawab permasalahan praktik titip absen yang menjadi salah satu kelemahan utama sistem manual.

3.3. Implementasi Antarmuka dan Alur Sistem

Antarmuka pengguna dirancang menggunakan Figma dengan pendekatan user-centered design sebelum diimplementasikan pada *Flutter* [12]. Alur utama sistem dimulai dari instruktur melakukan generate QR Code untuk sesi yang aktif, kode tersebut ditampilkan pada perangkat instruktur, kemudian peserta didik memindai kode menggunakan kamera pada aplikasi mobile miliknya. Sistem akan memvalidasi kode secara real-time terhadap tiga kondisi, yaitu keberlakuan waktu, status penggunaan, dan kesesuaian sesi, sebelum mencatat kehadiran pada koleksi *attendances*. Instruktur dan administrator dapat memantau data kehadiran melalui dashboard yang tersinkronisasi secara langsung dengan *Firestore*, serta mengakses laporan rekapitulasi berdasarkan periode yang dipilih.



Gambar 1. Tampilan antarmuka hasil implementasi sistem: (a) Login, (b) Generate QR Code, (c) Scan QR Code, (d) Dashboard Admin, (e) Laporan Rekapitulasi

Sumber: Penulis (2026)

3.4. Hasil Pengujian Fungsional (*Black Box Testing*)

Pengujian fungsional dilakukan terhadap delapan skenario yang mencakup fitur autentikasi, generate dan validasi QR Code, pencatatan kehadiran,

manajemen pengguna, serta pelaporan. Hasil pengujian disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian *Black Box*

No	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Kesimpulan
1	Login menggunakan kredensial valid	Sistem mengarahkan pengguna ke dashboard sesuai role	Valid
2	Login menggunakan kredensial tidak valid	Sistem menolak akses dan menampilkan pesan kesalahan	Valid
3	Admin/instruktur generate QR Code untuk sesi aktif	Sistem membuat QR Code unik beserta waktu kedaluwarsa	Valid
4	Peserta didik memindai QR Code yang masih berlaku	Sistem mencatat kehadiran pada koleksi attendances secara real-time	Valid
5	Peserta didik memindai QR Code yang sudah kedaluwarsa	Sistem menolak proses dan menampilkan notifikasi kode tidak berlaku	Valid
6	Peserta didik memindai QR Code yang sudah pernah digunakan	Sistem menolak pencatatan kehadiran duplikat	Valid
7	Admin mengubah dan menghapus data pengguna	Data pada koleksi users diperbarui sesuai aksi	Valid
8	Admin membuka halaman laporan dan rekapitulasi	Sistem menampilkan data rekapitulasi sesuai periode terpilih	Valid

Sumber: Data diolah Penulis (2026)

Berdasarkan Tabel 2, seluruh skenario pengujian terhadap fungsi-fungsi utama sistem berjalan sesuai hasil yang diharapkan, sehingga dapat disimpulkan bahwa sistem telah memenuhi kebutuhan fungsional yang dianalisis pada tahap perancangan.

3.5. Hasil Pengujian Efektivitas Sistem

Pengujian efektivitas dilakukan terhadap tiga parameter yang selaras dengan tujuan penelitian, yaitu waktu proses absensi, tingkat keberhasilan pemindaian QR Code, dan kepuasan pengguna. Pengukuran waktu proses dilakukan sejak peserta didik membuka kamera pemindai hingga sistem berhasil mencatat kehadiran pada koleksi attendances, sedangkan tingkat keberhasilan pemindaian dihitung dari perbandingan jumlah pemindaian berhasil terhadap total percobaan pada beberapa sesi pembelajaran. Kepuasan pengguna diukur

melalui kuesioner skala Likert yang mencakup aspek kemudahan penggunaan, kecepatan proses, dan keakuratan pencatatan kehadiran. Hasil pengujian pada tahap uji coba menunjukkan bahwa waktu proses satu kali pemindaian berada pada rentang hitungan detik, konsisten dengan target waktu proses kurang dari 3 detik yang ditetapkan pada tahap perencanaan, dan tingkat keberhasilan pemindaian berada pada kisaran target lebih dari 95% yang ditetapkan pada tahap perancangan sistem. Pengukuran kuantitatif pada populasi pengguna yang lebih luas serta pengujian pada berbagai kondisi jaringan dan pencahayaan direkomendasikan pada penelitian lanjutan untuk memperkuat validitas temuan ini.

3.6. Pembahasan

Hasil implementasi dan pengujian menunjukkan bahwa sistem daftar hadir berbasis QR Code Scanner berhasil menjawab permasalahan yang teridentifikasi pada tahap analisis. Dari sisi efisiensi waktu, proses absensi yang sebelumnya membutuhkan 10-15 menit per sesi pada sistem manual dapat dipersingkat menjadi hitungan detik melalui mekanisme pemindaian QR Code. Dari sisi akurasi, pencatatan kehadiran yang dilakukan secara otomatis oleh sistem melalui koleksi attendances meminimalkan risiko human error yang sebelumnya kerap terjadi pada pencatatan manual. Dari sisi keamanan data, mekanisme QR Code yang unik dan memiliki masa berlaku pada koleksi `qr_codes` mempersulit praktik titip absen yang sebelumnya menjadi kelemahan utama sistem berjalan. Ketersediaan dashboard dan laporan yang terintegrasi langsung dengan basis data real-time turut menyelesaikan permasalahan kesulitan rekapitulasi data yang sebelumnya memakan waktu sehari-hari, sekaligus mengurangi risiko kerusakan dan kehilangan dokumen fisik karena seluruh data kehadiran kini tersimpan secara digital. Temuan ini sejalan dengan penelitian Rafai dkk. dan Pertiwi dkk. yang juga melaporkan peningkatan efisiensi dan akurasi pada penerapan sistem absensi digital berbasis QR Code [2], [4], namun penelitian ini memperluas penerapannya pada konteks lembaga pendidikan nonformal dengan platform mobile dan mekanisme anti-duplikasi berbasis *expiry time* yang belum banyak dibahas pada penelitian-penelitian sebelumnya.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil merancang dan mengimplementasikan sistem daftar hadir berbasis QR Code Scanner pada aplikasi mobile untuk mengatasi permasalahan sistem absensi manual di LKP Zakiyah Muara Enim, yang meliputi ketidakefisienan waktu, risiko human error, potensi manipulasi data, kesulitan rekapitulasi, dan risiko kerusakan dokumen fisik. Sistem dikembangkan menggunakan metode Agile dengan memanfaatkan framework Flutter dan bahasa Dart pada sisi aplikasi, serta Firebase Authentication dan Cloud Firestore sebagai backend dan basis data real-time yang terstruktur ke dalam koleksi users, sessions, qr_codes, attendances, dan classes. Hasil pengujian Black Box Testing terhadap delapan skenario utama menunjukkan seluruh fitur berjalan valid sesuai spesifikasi, sedangkan hasil pengujian efektivitas menunjukkan bahwa sistem mampu mempersingkat waktu proses absensi dari 10-15 menit menjadi hitungan detik dengan tingkat keberhasilan pemindaian yang sejalan dengan target lebih dari 95%, sehingga dapat disimpulkan bahwa sistem yang dikembangkan efektif meningkatkan kecepatan, akurasi, dan kemudahan proses absensi dibandingkan dengan sistem manual serta berpotensi direplikasi oleh lembaga pendidikan nonformal sejenis.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. D. Irawan and E. Adriantantri, "Pemanfaatan QR-Code Sebagai Media Promosi Toko," Jurnal MNEMONIC, vol. 1, no. 2, pp. 57-62, 2018.
- [2] M. Rafai, S. Solikhun, and M. Safii, "Perancangan Absensi QR Code Mahasiswa Berbasis Website Pada Stikom Tunas Bangsa Pematang Siantar Menggunakan Metode Agile," Jurnal Manajemen Informatika Jayakarta, vol. 4, no. 1, pp. 51-62, 2024.
- [3] M. I. Prayoga, B. Januar, and A. H. Hasugian, "Implementasi Daftar Hadir Berbasis Web Untuk Efisiensi Pelayanan di Dinas Sosial Serdang Bedagai," Jurnal Sistem Informasi, vol. 2, no. 3, pp. 155-163, 2024.
- [4] T. A. Pertiwi, N. Try Luchia, P. Sinta, A. Dahlia, I. Rachmat Fachrezi, and R. Aprinastya, "Perancangan dan Implementasi

- Sistem Informasi Absensi Berbasis Web Menggunakan Metode Agile Software Development," Jurnal Testing dan Implementasi Sistem Informasi, vol. 1, no. 1, pp. 53-66, 2023.
- [5] J. Andrew and J. Kansil, "Implementasi Framework Flutter untuk Membangun Aplikasi E-Commerce," Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi, vol. 25, no. 1, pp. 1-10, 2023.
- [6] C. Wijaya, F. R. Jovito, V. H. Pranatawijaya, and N. N. K. Sari, "Pemanfaatan Dart, Flutter, Firebase, dan Stripe dalam Membangun Aplikasi Mobile," JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika), vol. 8, no. 3, pp. 4855-4861, 2024.
- [7] R. S. Arofah and S. Fazrin, "Rancang Bangun Aplikasi Manajemen dan Kolaborasi Kelas dalam Perkuliahan Menggunakan Flutter dan Firebase," JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika), vol. 8, no. 5, pp. 9865-9874, 2024.
- [8] M. Waruwu, "Pendekatan Penelitian Pendidikan: Metode Penelitian Kualitatif, Metode Penelitian Kuantitatif dan Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Method)," Jurnal Pendidikan Tambusai, vol. 7, no. 2, pp. 2899-2906, 2023.
- [9] Y. S. Siregar, M. Darwis, R. Baroroh, and W. Andriyani, "Peningkatan Minat Belajar Peserta Didik dengan Menggunakan Media Pembelajaran yang Menarik pada Masa Pandemi Covid 19 di SD Swasta HKBP 1 Padang Sidempuan," Jurnal Ilmiah Kampus Mengajar, vol. 2, pp. 69-75, 2022.
- [10] I. Engineering, L. Trisnawati, D. Setiawan, T. Informatika, U. Abdurrah, A. Hitam, P. Sekaki, and K. Pekanbaru, "Sistem Monitoring Kegiatan Kemahasiswaan Menggunakan Metode Agile Development," JOISIE (Journal of Information System and Informatics Engineering), vol. 6, no. 1, pp. 49-57, 2022.
- [11] A. N. Yusril, I. Larasati, and P. Al Zukri, "Systematic Literature Review Analisis Metode Agile dalam Pengembangan Aplikasi Mobile," Jurnal Teknik Informatika, vol. 10, pp. 369-380, 2021.
- 46 | *Implementasi Sistem Daftar Hadir QR Code Scanner Berbasis Mobile pada Lembaga Kursus dan Pelatihan (Studi Kasus: LKP Zakiyah Muara Enim)*

- [12] A. H. Luthfi and I. Arfiani, "Perancangan UI/UX Aplikasi Sampahocity Menggunakan Pendekatan UCD (User Centered Design)," Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi (JIKOMSI), vol. 7, no. 1, pp. 24-36, 2024.
- [13] A. Fau, "Pelatihan Pengenalan Dasar Framework Flutter dalam Pembangunan Aplikasi Mobile," Jurnal Pengabdian Masyarakat Teknologi, vol. 1, no. 1, pp. 23-28, 2024.
- [14] K. Tampubolon, "Pelatihan Pengenalan Dasar Bahasa Dart dalam Pemrograman OOP," Jurnal Pengabdian Masyarakat Teknologi, vol. 1, no. 1, pp. 24-29, 2023.
- [15] J. Teknologi, S. Informasi, K. TGD, S. D. Pratama, and M. N. Dadaprawira, "Pengujian Black Box Testing Pada Aplikasi Edu Digital Berbasis Website Menggunakan Metode Equivalence dan Boundary Value," Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Sistem Komputer TGD, vol. 6, pp. 560-569, 2023.
- [16] A. Samdono, A. P. Sari, and F. P. Aditiawan, "Pengujian Black Box Testing pada Aplikasi Berbasis Website Menggunakan Metode Equivalence Partitioning (Studi Kasus: CV. Algani Karya Mandiri)," Jurnal Teknologi Informasi, vol. 8, no. 1, pp. 880-885, 2024.