

Implementasi Sistem Presensi Berbasis QR Code dalam Mendukung Digitalisasi Administrasi Sekolah

*Aurell Layalia Safara Az-Zahra Gunawa¹, Irfan Fathoni², M. Afif Rizky A.³

^{1,2,3}Program Studi Sistem Komputer, Universitas Pamulang

E-mail: ¹*dosen03350@unpam.ac.id, ²dosen02883@unpam.ac.id, ³dosen03235@unpam.ac.id

Abstrak

Pencatatan presensi siswa merupakan komponen penting dalam tata kelola administrasi sekolah, karena data tersebut menjadi dasar penyusunan laporan dan pemantauan kedisiplinan siswa. Permasalahan ini ditemukan di SMK Hikmatul Iman, di mana presensi masih dilakukan secara manual sehingga proses pencatatan berjalan lambat dan rawan kesalahan administratif. Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini dirancang untuk menerapkan sistem presensi berbasis QR Code guna mempercepat digitalisasi administrasi sekolah. Metode yang digunakan bersifat partisipatif, meliputi analisis kebutuhan, perancangan dan pengembangan sistem, uji coba dan implementasi sistem, pelatihan dan pendampingan, pemantauan dan evaluasi, hingga penyusunan strategi keberlanjutan. Sistem yang dibangun mengintegrasikan QR Code unik milik setiap siswa dengan basis data sekolah, dilengkapi *dashboard* pemantauan dan integrasi *WhatsApp Gateway*, sehingga presensi berlangsung otomatis dan dapat dipantau secara *real-time*. Setelah diterapkan, durasi proses presensi dan rekapitulasi berkurang dari 35 menit menjadi 10 menit, atau efisiensi meningkat sebesar 71,4%. Selain itu, 87,5% peserta pelatihan mampu mengoperasikan sistem secara mandiri, 96,7% siswa berhasil memindai QR Code pada percobaan pertama, dan seluruh data presensi tersimpan dengan baik dalam basis data. Temuan ini membuktikan bahwa sistem tersebut mampu meningkatkan efisiensi presensi sekaligus mendukung digitalisasi administrasi sekolah secara berkelanjutan.

Kata Kunci: Administrasi Sekolah, Digitalisasi, Presensi Digital, QR Code

Abstract

Student attendance recording is an essential component of school administrative governance, as this data underpins report preparation and monitoring of student discipline. This issue was identified at SMK Hikmatul Iman, where attendance is still recorded manually, resulting in slow data processing and a high risk of administrative error. This Community Service (PkM) program was designed to implement a QR Code-based attendance system to accelerate the digitalization of school administration. A participatory method was employed, comprising needs analysis, system design and development, testing and implementation, training and mentoring, monitoring and evaluation, and formulation of a sustainability strategy. The developed system integrates a unique QR Code for each student with the school database and is equipped with a monitoring dashboard and WhatsApp Gateway integration, enabling automatic, real-time attendance recording. Following implementation, the attendance and recapitulation process decreased from 35 to 10 minutes, a 71.4% efficiency improvement. In addition, 87.5% of training participants operated the system independently, 96.7% of students successfully scanned the QR Code on their first attempt, and all attendance data were reliably stored in the database. These findings demonstrate that the system enhances attendance management efficiency while supporting sustainable school digitalization.

Keywords: Digital Attendance, Digital Transformation, QR Code, School Administration

1. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi informasi memberikan dampak signifikan terhadap berbagai lini pengelolaan pendidikan, termasuk administrasi sekolah. Melalui digitalisasi, administrasi sekolah tidak hanya mengalami peningkatan kualitas layanan akademik, tetapi juga memperoleh sistem pengelolaan data yang lebih cepat, akurat, dan terdokumentasi secara sistematis. Presensi siswa merupakan salah satu kegiatan administratif yang krusial, sebab hasil pencatatannya dijadikan rujukan untuk memantau kedisiplinan, menyusun laporan, dan mendukung pengambilan keputusan sekolah. Karena itu, penerapan teknologi pada proses presensi menjadi salah satu kunci terwujudnya tata kelola administrasi sekolah yang efektif, efisien, dan transparan [1], [2].

Pada praktiknya, tidak sedikit sekolah yang masih mengandalkan buku presensi konvensional. Cara ini memang sederhana untuk dijalankan, namun pencatatan manual membutuhkan waktu yang cukup lama, khususnya saat rekapitulasi data dilakukan. Di samping itu, prosedur semacam ini rentan terhadap kekeliruan pencatatan, data ganda, hingga keterlambatan pelaporan yang pada akhirnya menghambat optimalisasi administrasi sekolah [3], [4]. Fakta ini menegaskan perlunya pendekatan pengelolaan presensi yang lebih efisien melalui pemanfaatan teknologi informasi.

Quick Response Code (QR Code) menjadi salah satu teknologi yang umum diadopsi untuk mendigitalkan proses presensi. Melalui mekanisme pemindaian, identitas pengguna dapat dikenali secara otomatis sehingga data presensi langsung tercatat dan tersimpan dalam basis data tanpa masukan manual. Cara kerja ini membuat proses presensi berjalan lebih singkat, rekapitulasi dapat diperoleh secara *real-time*, dan potensi kesalahan pencatatan jauh berkurang dibandingkan cara konvensional [5], [6], [7].

Berbagai kajian terdahulu turut memperkuat efektivitas QR Code dalam konteks presensi di dunia pendidikan. Nuraeni, Setiawan, dan Amal [8] merancang sistem presensi berbasis web yang terbukti mempersingkat waktu pencatatan presensi siswa. Kemudian, Mar'atuttahirah dkk. [9] dan Rahi dkk. [10] mengungkapkan bahwa perpaduan QR Code atau sistem presensi dengan *WhatsApp Gateway* mempermudah penyebaran informasi presensi kepada pihak-pihak yang berkepentingan, termasuk memberi notifikasi langsung kepada orang tua siswa. Sementara itu, Hendrawan dkk. [11] menegaskan bahwa QR Code menawarkan akurasi tinggi, kemudahan penerapan, sekaligus biaya implementasi yang terjangkau. Namun demikian, kajian-kajian tersebut umumnya masih berfokus pada tahap pengembangan atau pengujian sistem semata, sementara penerapannya melalui kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) yang mencakup penyediaan sistem sekaligus pelatihan, pendampingan pengguna, dan evaluasi keberlanjutan di lingkungan sekolah masih jarang dilakukan [12].

SMK Hikmatul Iman menjadi salah satu sekolah yang hingga kini masih menjalankan presensi secara manual. Temuan dari observasi dan diskusi bersama pihak sekolah mengonfirmasi bahwa pencatatan masih bertumpu pada buku presensi, sementara rekapitulasi data dikerjakan secara manual dan memerlukan waktu yang cukup lama. Ketiadaan integrasi data presensi ke dalam sistem digital juga menyebabkan pemantauan kedisiplinan siswa belum berjalan optimal. Kondisi ini memperlihatkan bahwa sekolah membutuhkan solusi yang bukan hanya menghadirkan sistem presensi berbasis teknologi, melainkan juga membekali guru dan tenaga administrasi dengan kemampuan mengoperasikan serta mengelola sistem tersebut secara mandiri.

Menjawab persoalan tersebut, kegiatan PkM ini menghadirkan sistem presensi berbasis QR Code yang terhubung dengan basis data sekolah, *dashboard* pemantauan, dan *WhatsApp Gateway*. Pelaksanaannya dirancang secara partisipatif melalui rangkaian tahapan, yaitu analisis kebutuhan, perancangan dan pengembangan sistem, uji coba dan implementasi, pelatihan dan pendampingan pengguna, pemantauan dan evaluasi, hingga penyusunan strategi keberlanjutan bersama mitra sekolah. Pendekatan ini diharapkan tidak sekadar menghasilkan sistem yang

relevan dengan kebutuhan sekolah, melainkan juga menumbuhkan kemampuan pengguna untuk memanfaatkan teknologi informasi secara berkelanjutan.

Kegiatan ini ditujukan untuk menerapkan sistem presensi berbasis QR Code di SMK Hikmatul Iman guna meningkatkan efisiensi proses presensi, mempermudah pengelolaan data secara *real-time*, sekaligus meningkatkan kompetensi guru dan tenaga administrasi dalam mengoperasikan sistem. Melalui upaya ini, diharapkan terbentuk sistem administrasi presensi yang lebih efektif, terdokumentasi secara digital, dan berkesinambungan, sehingga mampu mendukung transformasi digital administrasi sekolah sekaligus menjadi contoh nyata penerapan teknologi informasi dalam kegiatan PkM.

2. METODE

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini diselenggarakan di SMK Hikmatul Iman, Kabupaten Serang, Provinsi Banten, dengan melibatkan kepala sekolah, guru, tenaga administrasi, dan siswa sebagai mitra sekaligus pengguna sistem presensi berbasis QR Code. Pelaksanaannya mengadopsi pendekatan partisipatif, dengan melibatkan mitra secara aktif di sepanjang kegiatan. Pendekatan ini dipilih agar sistem yang dibangun benar-benar sesuai dengan kondisi operasional sekolah dan dapat terus dimanfaatkan secara berkelanjutan oleh para penggunanya.

2.1 Tahapan Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan dilaksanakan melalui tahapan yang saling terkait sebagaimana digambarkan pada Gambar 1, mulai dari analisis kebutuhan hingga keberlanjutan program, sehingga menghasilkan sistem presensi yang selaras dengan kebutuhan sekolah sekaligus mendukung digitalisasi administrasi.



Gambar 1. Tahapan Pelaksanaan Kegiatan

Tahap awal berupa analisis kebutuhan dilakukan melalui observasi langsung ke lapangan serta diskusi bersama pihak sekolah, guna memahami mekanisme presensi yang berjalan saat itu, kendala yang dihadapi, dan kebutuhan pengguna terhadap sistem yang akan dikembangkan. Temuan dari tahap ini menjadi landasan bagi perumusan spesifikasi kebutuhan sistem.

Mengacu pada hasil analisis kebutuhan, tahap berikutnya adalah perancangan sistem yang meliputi penyusunan arsitektur aplikasi, desain basis data, hingga rancangan antarmuka pengguna. Rancangan ini selanjutnya menjadi pedoman dalam pengembangan sistem agar setiap fungsi yang dihasilkan benar-benar memenuhi kebutuhan operasional sekolah.

Berdasarkan rancangan yang telah ditetapkan, dilakukan pengembangan sistem presensi berbasis QR Code. Pengembangan ini mencakup pembuatan QR Code unik untuk setiap siswa, mekanisme pencatatan otomatis hasil pemindaian ke dalam basis data, penyajian data melalui *dashboard* pemantauan, serta integrasi *WhatsApp Gateway* untuk mempermudah penyampaian

informasi presensi.

Setelah tahapan pengembangan selesai, kegiatan dilanjutkan dengan tahap uji coba untuk memastikan setiap fitur berfungsi sesuai rancangan awal. Pengujian mencakup kinerja pemindaian QR Code, proses penyimpanan data ke basis data, tampilan *dashboard*, hingga integrasi antar-fitur sistem. Hasil pengujian dijadikan acuan untuk penyempurnaan sistem sebelum diterapkan di sekolah.

Setelah dinyatakan memenuhi kebutuhan fungsional, sistem kemudian diterapkan langsung pada kegiatan presensi siswa di SMK Hikmatul Iman. Pada tahap ini, guru dan siswa mulai beralih dari presensi manual ke sistem baru, sehingga pencatatan data berjalan lebih cepat, tersimpan secara otomatis, dan rekapitulasi dapat diakses secara *real-time*.

Guna memastikan pemanfaatan sistem berjalan optimal, dilaksanakan pula tahap pelatihan dan pendampingan bagi guru, tenaga administrasi, dan siswa. Materi pelatihan menekankan cara mengoperasikan sistem, mengelola data presensi, memanfaatkan *dashboard*, serta praktik langsung penggunaannya. Pada masa awal penerapan, pendampingan teknis turut disediakan untuk membantu pengguna menghadapi berbagai kendala yang muncul.

Tahap selanjutnya adalah pemantauan dan evaluasi terhadap penerapan sistem di sekolah, dengan tujuan mengamati kinerja sistem selama digunakan sekaligus memastikan seluruh fungsinya berjalan sebagaimana mestinya. Evaluasi dilakukan melalui kombinasi observasi, diskusi bersama mitra, dan penyebaran kuesioner kepada peserta, dengan fokus pada efisiensi proses presensi, akurasi data, kemudahan penggunaan, tingkat keberhasilan implementasi, serta kepuasan pengguna terhadap sistem yang diterapkan.

Sebagai tahap akhir, keberlanjutan program diwujudkan melalui penyerahan sistem beserta dokumentasi penggunaannya kepada pihak sekolah. Dokumentasi ini berfungsi sebagai panduan bagi guru dan tenaga administrasi dalam mengoperasikan, merawat, maupun mengembangkan sistem lebih lanjut, sehingga pemanfaatannya tetap berkelanjutan sesuai kebutuhan sekolah pada masa mendatang.

2.2 Evaluasi Kegiatan

Evaluasi kegiatan dilaksanakan untuk mengukur tingkat keberhasilan penerapan sistem presensi berbasis QR Code di lingkungan sekolah. Aspek yang dinilai meliputi kesesuaian fungsi sistem dengan kebutuhan mitra, tingkat efisiensi proses presensi dibandingkan metode sebelumnya, kemampuan sistem menyimpan dan menampilkan data secara *real-time*, serta kemampuan guru, tenaga administrasi, dan siswa mengoperasikan sistem setelah menjalani pelatihan dan pendampingan. Selain indikator teknis tersebut, masukan dari pihak sekolah turut menjadi pertimbangan dalam menilai manfaat sistem terhadap pengelolaan administrasi presensi secara keseluruhan. Hasil evaluasi ini kemudian menjadi dasar penyempurnaan sistem sekaligus bahan pertimbangan bagi pengembangan program pada kegiatan berikutnya.

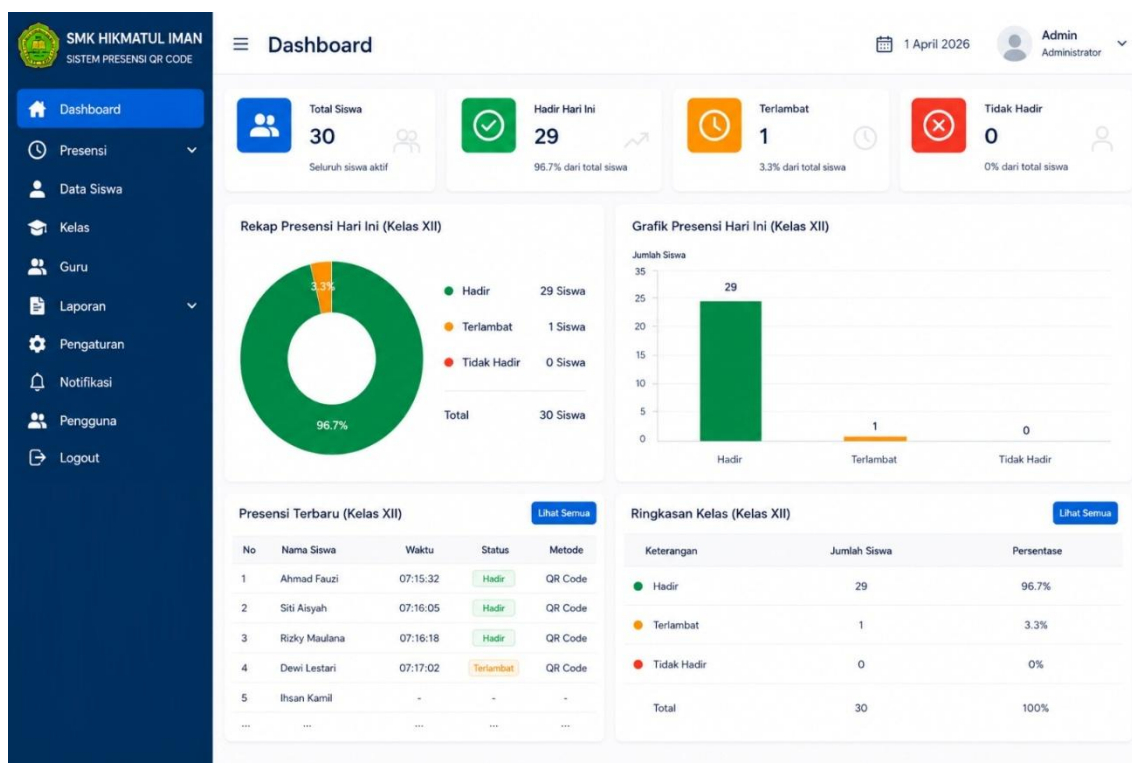
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) di SMK Hikmatul Iman berhasil mewujudkan sistem presensi berbasis QR Code yang terintegrasi dengan basis data sekolah, *dashboard* pemantauan, dan *WhatsApp Gateway*. Keseluruhan rangkaian aktivitas terlaksana sesuai rencana yang telah disusun. Sistem yang dibangun berhasil menggantikan mekanisme presensi manual, sehingga pengelolaan data menjadi lebih terstruktur, terdokumentasi secara digital, dan lebih mudah diawasi oleh pihak sekolah.

3.1 Implementasi Sistem Presensi Berbasis QR Code

Setelah dinyatakan lolos uji coba, sistem presensi berbasis QR Code diterapkan langsung pada kegiatan presensi harian siswa di SMK Hikmatul Iman, menggantikan mekanisme presensi

manual yang berjalan sebelumnya. Setiap siswa diberikan QR Code sebagai identitas pribadi untuk keperluan presensi. Setelah proses pemindaian dilakukan, data secara otomatis masuk ke basis data dan dapat langsung diakses melalui *dashboard*, tanpa perlu direkap secara manual.



Gambar 2. Dashboard Sistem Presensi Siswa Berbasis QR Code

Melalui *dashboard*, pihak sekolah memperoleh berbagai informasi penting seperti jumlah siswa, status presensi, hasil rekapitulasi, grafik presensi, hingga riwayat presensi terkini. Kelengkapan informasi ini mempercepat guru dan tenaga administrasi dalam memantau kondisi presensi siswa dibandingkan dengan cara kerja sebelumnya.

Pengujian dilaksanakan pada satu kelas XII yang beranggotakan 30 siswa. Hasilnya, sebanyak 29 siswa (96,7%) berhasil memindai QR Code pada percobaan pertama, sementara 1 siswa (3,3%) harus mengulang pemindaian akibat posisi QR Code yang kurang tepat di hadapan kamera. Meskipun demikian, seluruh data presensi tetap berhasil terekam dalam basis data dan tersaji secara *real-time* di *dashboard* tanpa ada data yang hilang.

Tabel 1. Perbandingan Proses Presensi Sebelum dan Sesudah Implementasi

Indikator	Sebelum Implementasi	Sesudah Implementasi
Metode presensi	Manual	QR Code
Waktu presensi dan rekapitulasi	35 menit	10 menit
Efisiensi waktu	-	71,4%
Rekapitulasi data	Manual	Otomatis (<i>real-time</i>)
Penyimpanan data	Buku presensi	Basis data sekolah

Data pada Tabel 1 memperlihatkan peningkatan efisiensi yang cukup besar setelah penerapan sistem. Durasi yang dibutuhkan untuk presensi sekaligus rekapitulasinya berkurang dari 35 menit menjadi 10 menit, setara dengan peningkatan efisiensi sebesar 71,4%. Selain percepatan proses administrasi, sistem ini juga meniadakan kebutuhan pencatatan berulang karena data presensi langsung tersimpan di basis data dan dapat diakses kapan saja melalui *dashboard*.

Peningkatan efisiensi ini mengindikasikan bahwa digitalisasi presensi efektif memangkas beban administratif yang sebelumnya ditangani secara manual. Guru tidak perlu lagi merekap data secara terpisah karena informasi presensi sudah tersedia secara otomatis. Kondisi ini tidak hanya berdampak pada kecepatan kerja, tetapi juga turut menjaga ketelitian dalam pengelolaan data presensi.

Hasil ini sejalan dengan temuan Nuraeni, Setiawan, dan Amal [8], yang menyebutkan bahwa QR Code dapat mempercepat proses presensi dibandingkan cara konvensional. Temuan serupa juga tampak pada penelitian Pati dkk. [6], yang mengungkapkan bahwa sistem presensi berbasis QR Code mampu mempercepat proses pencatatan sekaligus menjaga keakuratan data dibandingkan metode konvensional. Dengan demikian, penerapan sistem pada kegiatan ini terbukti memberi manfaat dari sisi efisiensi operasional dan kualitas pengelolaan administrasi sekolah.

3.2 Evaluasi Implementasi dan Pembahasan

Selain terwujudnya sistem presensi digital, kegiatan ini juga menyasar peningkatan kemampuan pengguna melalui pelatihan dan pendampingan. Evaluasi dijalankan setelah seluruh tahap implementasi tuntas, untuk mengukur sejauh mana keberhasilan penerapan sistem di sekolah.

Tabel 2. Hasil Evaluasi Pelatihan dan Implementasi Sistem

Indikator Evaluasi	Hasil
Guru dan tenaga administrasi yang mengikuti pelatihan.	8 orang
Peserta yang mampu mengoperasikan sistem secara mandiri.	7 orang (87,5%)
Siswa yang mengikuti uji coba presensi.	30 siswa
QR Code berhasil dipindahi pada pemindaian pertama.	29 siswa (96,7%)
Data presensi berhasil tersimpan pada basis data.	30 data (100%)
<i>Dashboard</i> berhasil menampilkan laporan presensi.	Berhasil

Sebagaimana tercantum pada Tabel 2, mayoritas peserta pelatihan sudah mampu mengoperasikan sistem tanpa bantuan. Dari total 8 guru dan tenaga administrasi yang mengikuti pelatihan, 7 orang (87,5%) di antaranya berhasil menjalankan seluruh fungsi utama sistem secara mandiri. Sementara itu, hampir seluruh siswa berhasil memindai QR Code pada percobaan pertama, dan seluruh data presensi tersimpan dengan baik di basis data serta tampil secara *real-time* melalui *dashboard*.

Capaian ini menunjukkan bahwa sistem memiliki keandalan yang cukup baik untuk menopang administrasi presensi sekolah. Tingginya angka keberhasilan pemindaian membuktikan bahwa mekanisme identifikasi melalui QR Code dapat berjalan efektif di lingkungan sekolah, sedangkan keberhasilan penyimpanan seluruh data mengonfirmasi bahwa integrasi antara pemindaian, basis data, dan *dashboard* berfungsi sesuai rancangan.

Dari perspektif administrasi, penerapan sistem ini membawa perubahan yang cukup

berarti dibanding metode sebelumnya. Proses presensi berlangsung lebih singkat, penyajian data dapat diakses secara instan, dan risiko kekeliruan pencatatan dapat ditekan karena seluruh proses berjalan otomatis. *Dashboard* yang terintegrasi juga mempermudah guru dan tenaga administrasi memantau data presensi tanpa harus merekapnya secara manual.

Temuan ini konsisten dengan penelitian Mar'atutthahirah dkk. [9] yang menyebutkan bahwa integrasi *WhatsApp Gateway* dapat memperkuat efektivitas penyampaian informasi presensi. Sejalan dengan itu, kajian Hendrawan dkk. [11] juga mengungkapkan bahwa QR Code memiliki akurasi tinggi, mudah diimplementasikan, serta cocok untuk mendukung digitalisasi administrasi di lingkungan pendidikan. Kesamaan hasil ini menegaskan bahwa implementasi sistem pada kegiatan PkM ini tidak sekadar menghasilkan perangkat lunak yang fungsional, tetapi juga berdampak pada peningkatan kualitas pengelolaan administrasi sekolah secara keseluruhan.

Manfaat kegiatan ini tidak berhenti pada tersedianya sistem presensi digital semata. Pelatihan dan pendampingan yang berjalan sepanjang proses implementasi turut meningkatkan kompetensi guru, tenaga administrasi, dan siswa dalam memanfaatkan teknologi informasi. Kompetensi ini menjadi salah satu penentu penting bagi keberlangsungan penggunaan sistem setelah kegiatan PkM berakhir.

Sepanjang proses implementasi, beberapa kendala tetap dijumpai, terutama terkait posisi QR Code yang kurang tepat sehingga pemindaian harus diulang, serta ketergantungan sistem pada stabilitas koneksi internet. Meski demikian, kendala-kendala tersebut tidak sampai mengganggu jalannya implementasi secara keseluruhan, karena dapat diatasi melalui pendampingan pengguna, penyesuaian teknik pemindaian, serta perbaikan kualitas jaringan internet.

Secara umum, penerapan sistem presensi berbasis QR Code memberi kontribusi positif bagi upaya digitalisasi administrasi di SMK Hikmatul Iman. Sistem ini terbukti mampu meningkatkan efisiensi proses presensi, menyederhanakan pengelolaan data, sekaligus meningkatkan kecakapan pengguna dalam mengoperasikan teknologi informasi. Temuan ini mengindikasikan bahwa sistem presensi berbasis QR Code layak dijadikan salah satu opsi digitalisasi administrasi sekolah yang dapat diterapkan secara berkelanjutan.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini berhasil mewujudkan penerapan sistem presensi berbasis *Quick Response Code* (QR Code) yang terintegrasi dengan basis data sekolah, *dashboard* pemantauan, dan *WhatsApp Gateway*. Penerapan sistem ini terbukti meningkatkan efisiensi pengelolaan presensi, dengan durasi yang dibutuhkan untuk mencatat dan merekapitulasi data berkurang dari 35 menit menjadi 10 menit, atau setara peningkatan efisiensi sebesar 71,4%. Di samping itu, data presensi kini dapat terekam secara otomatis dan tersaji secara *real-time*, sehingga mempermudah pihak sekolah dalam memantau serta mengelola administrasi. Rangkaian pelatihan dan pendampingan yang dilaksanakan turut berkontribusi pada peningkatan kemampuan guru, tenaga administrasi, dan siswa dalam mengoperasikan sistem secara mandiri, sebagaimana ditunjukkan oleh capaian 87,5% peserta pelatihan mampu mengoperasikan sistem tanpa bantuan. Meskipun implementasinya masih dipengaruhi oleh faktor kestabilan jaringan internet dan kualitas proses pemindaian QR Code, temuan kegiatan ini menegaskan bahwa sistem yang dikembangkan layak menjadi salah satu alternatif digitalisasi administrasi presensi di lingkungan sekolah.

4.2 Saran

Pengembangan lebih lanjut dapat diarahkan pada upaya mengintegrasikan sistem presensi dengan sistem informasi akademik sekolah, sehingga pengelolaan data dapat berlangsung lebih terpadu. Selain itu, penambahan fitur notifikasi bagi orang tua atau wali siswa, penyempurnaan

antarmuka agar lebih adaptif pada perangkat bergerak, serta perbaikan mekanisme pemindaian juga patut dipertimbangkan guna meningkatkan kualitas layanan sistem. Demi menjaga keberlanjutan program, pihak sekolah perlu secara rutin melakukan pendampingan dan evaluasi terhadap pemanfaatan sistem. Selain itu, penerapan sistem serupa pada sekolah lain sebaiknya turut memperhitungkan kesiapan infrastruktur teknologi informasi, ketersediaan jaringan internet, serta kompetensi sumber daya manusia, agar proses implementasinya dapat berjalan secara optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] L. N. Ihsan, P. Melati, U. Islam, S. Aji, and I. Samarinda, "Transformasi Digital Tata Usaha Sekolah Strategi Pengelolaan Administrasi Berbasis Teknologi Informasi," *J. Madako Educ.*, vol. 11, no. 1, pp. 29–34, 2025.
- [2] Kenneth C. Laudon; Jane P. Laudon, *Management Information Systems: Managing the Digital Firm*, 17th ed. New York: Pearson, 2021.
- [3] M. Nurfa, "Digitalisasi Administrasi Sekolah untuk Efisiensi Manajemen Pendidikan," *JKP J. Khasanah Pendidik.*, vol. 3, no. 1, pp. 8–11, 2024, doi: 10.58738/jkp.v3i1.983.
- [4] D. Hamdani, A. P. W. Wibowo, and H. Heryono, "Perancangan Sistem Presensi Online dengan QR Code Menggunakan Metode Prototyping," *J. Teknol. dan Inf.*, vol. 14, no. 1, pp. 62–73, 2024, doi: 10.34010/jati.v14i1.11844.
- [5] F. Fahlevi and D. Erlansyah, "Sistem Informasi Kehadiran Siswa Menggunakan QR Code Berbasis Android (Studi Kasus SMK Negeri 3 Lubuklinggau)," *J. JUPITER*, vol. 14, pp. 317–327, 2022.
- [6] S. Pati, S. Bhanja, A. Majumder, S. Sahu, S. Banerjee, and G. Sen, "A Novel QR Code Based Smart Attendance Tracking System," *2023 7th Int. Conf. Electron. Mater. Eng. Nano-Technology, IEMENTech 2023*, pp. 1–4, 2023, doi: 10.1109/IEMENTech60402.2023.10423485.
- [7] F. Imeri, "Smart Attendance System Using QR Code," *2021 10th Mediterr. Conf. Embed. Comput. MECO 2021*, pp. 8–11, 2021.
- [8] F. Nuraeni, R. Setiawan, and R. I. Amal, "Aplikasi Presensi Siswa Berbasis Web dan Qr-Code pada Pembelajaran Tatap Muka di Sekolah," *J. Algoritma.*, vol. 19, no. 1, pp. 1–11, 2022, doi: 10.33364/algoritma/v.19-1.983.
- [9] Mar'atutthahirah, Miftahulkhairah, and R. B. Alfito, "Development of Student E-Attendance System using QR-Code and WhatsApp Gateway with The Iterative Model Based on Android," *J. Teknol. Elekterika*, vol. 21, no. 2, pp. 66–72, 2024, doi: 10.31963/elekterika.v21i2.5026.
- [10] F. M. Rahi, E. G. Radjah, and A. C. Talakua, "Integrasi WhatsApp Gateway Dalam Sistem Informasi Absensi Berbasis Website Di SMA Negeri 1 Pandawai," *SATI Sustain. Agric. Technol. Innov.*, vol. 3, no. 1, pp. 744–757, 2024, [Online]. Available: <https://ojs.unkriswina.ac.id/index.php/semnas-FST/article/view/841>
- [11] Jodi Hendrawan, I. D. Perwitasari, and Fajar Maulana, "QR Code-Based Attendance Systems in Education: A Systematic Literature Review on Data Accuracy and Sustainable School Management," *Proc. Int. Conf. Comput. Sci. Eng. Soc. Sci. Multi-Disciplinary Stud.*, vol. 1, no. 2020, pp. 80–87, 2025, doi: 10.64803/cessmuds.v1.14.
- [12] N. Janah et al., "Assistance Of Digital Information Systems To Improve Learning Quality In Vocational Students," vol. 3, no. 1, pp. 251–262, 2025.