

SMARTAS: Presensi Kelas Berbasis QR Code, GPS, dan Face Recognition di SMKN 2 Surabaya

Rizky Basatha ^{1 *}, Martini Dwi Endah Susanti ², Rindu Puspita Wibawa ³, Yeni Anistyasari ⁴, Ekohariadi ⁵, Nizar Alif Ramadhan ⁶, Feri Dwi Wijaya Pradita ⁷, Dahril Falah Ramadhan Mufa ⁸

^{1,2,3,4,5,6,7,8}Pendidikan Teknologi Informasi, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, 60231, Indonesia

E-mail: rizkybasatha@unesa.ac.id

* Corresponding Author

 <https://doi.org/10.31004/jerkin.v5i1.7565>

ARTICLE INFO

Article history

Received: 18 July 2026

Revised: 25 July 2026

Accepted: 05 Aug 2026

Kata Kunci:

SMARTAS; presensi kelas; QR Code berbasis waktu; *face recognition*; SDGs 4

Keywords:

SMARTAS; class attendance; time-based QR code; face recognition; SDG 4



ABSTRACT

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini bertujuan mengembangkan dan mengimplementasikan Smart Attendance System (SMARTAS) sebagai sistem pelengkap presensi masuk sekolah di SMKN 2 Surabaya agar pencatatan kehadiran dapat dilakukan pada setiap sesi pembelajaran. SMARTAS mengintegrasikan autentikasi *face recognition*, QR Code berbasis waktu, dan validasi lokasi GPS untuk memastikan kesesuaian identitas, waktu, sesi, serta lokasi pengguna. Kegiatan dilaksanakan melalui pendekatan partisipatif, edukatif, dan berbasis teknologi yang mencakup koordinasi dengan mitra, analisis kebutuhan, pengembangan aplikasi menggunakan TypeScript dan JavaScript dengan PostgreSQL sebagai basis data, pelatihan model wajah menggunakan TensorFlow.js, konfigurasi QR Code aktif selama satu menit, pembatasan lokasi dalam radius 50 meter, pengujian *black-box*, evaluasi pengguna, dan serah terima sistem. Sasaran implementasi mencakup 114 guru dan 2.577 siswa. Hasil pengujian terhadap delapan skenario fitur utama menunjukkan tingkat keberhasilan fungsional sebesar 100%. Evaluasi terhadap 30 responden menghasilkan skor *System Usability Scale* sebesar 88,3, nilai kemudahan penggunaan 4,61 dari 5, kualitas antarmuka 4,62 dari 5, dan kepuasan keseluruhan 4,73 dari 5, yang seluruhnya berada pada kategori sangat baik. Implementasi SMARTAS memperluas cakupan presensi dari kehadiran masuk sekolah menjadi kehadiran per kelas dan mata pelajaran, sekaligus mendukung SDGs 4 melalui penguatan tata kelola, pemantauan partisipasi siswa, dan transformasi digital layanan pendidikan.

This community service program aimed to develop and implement the Smart Attendance System (SMARTAS) as a complementary system to the existing school-entry attendance system at SMKN 2 Surabaya, enabling attendance recording for each classroom learning session. SMARTAS integrated face recognition authentication, time-based QR Codes, and GPS location validation to verify user identity, attendance time, learning session, and location. The program employed participatory, educational, and technology-based approaches through partner coordination, needs analysis, application development using TypeScript and JavaScript with PostgreSQL as the database, face recognition model training using TensorFlow.js, one-minute QR Code configuration, a 50-meter GPS validation radius, black-box testing, user evaluation, and system handover. The implementation targeted 114 teachers and 2,577 students. Functional testing involving eight primary feature scenarios achieved a 100% success rate. An evaluation involving 30 respondents produced a System Usability Scale score of 88.3, an ease-of-use score of 4.61 out of 5, an interface quality score of 4.62 out of 5, and an overall satisfaction score of 4.73 out of 5, all indicating excellent performance. SMARTAS expanded attendance monitoring from school-entry records to classroom and subject-level attendance while supporting SDG 4 through improved educational governance, student participation monitoring, and digital transformation of educational services.



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

How to Cite: Rizky Basatha et al (2026). SMARTAS: Presensi Kelas Berbasis QR Code, GPS, dan Face Recognition di SMKN 2 Surabaya 5(1). <https://doi.org/10.31004/jerkin.v5i1.7565>

PENDAHULUAN

Transformasi digital telah menjadi bagian penting dalam peningkatan kualitas tata kelola pendidikan. Pemanfaatan teknologi tidak hanya diterapkan pada proses pembelajaran, tetapi juga pada pengelolaan administrasi sekolah, penyediaan informasi, pemantauan peserta didik, dan pengambilan keputusan berbasis data. UNESCO menegaskan bahwa teknologi digital berpotensi mendukung transformasi pendidikan apabila diterapkan sesuai kebutuhan dan konteks pengguna. Sistem informasi manajemen pendidikan juga berperan dalam meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengelolaan pendidikan karena menyediakan data yang dibutuhkan untuk pemantauan dan evaluasi secara lebih cepat dan sistematis (Global Education Monitoring Report Team, 2023).

Salah satu data penting dalam tata kelola sekolah adalah data kehadiran siswa. Data tersebut tidak hanya berkaitan dengan kedisiplinan, tetapi juga dapat digunakan untuk memantau partisipasi siswa dalam kegiatan pembelajaran. Sistem presensi digital dapat membantu proses pencatatan, penyimpanan, rekapitulasi, dan penyajian data kehadiran secara lebih terstruktur daripada pencatatan manual. Dalam konteks pembelajaran, sistem presensi perlu mampu mengidentifikasi kehadiran siswa pada mata pelajaran dan sesi kelas tertentu agar informasi yang dihasilkan dapat menggambarkan keterlibatan siswa secara lebih utuh (Sunaryono et al., 2021).

SMKN 2 Surabaya telah memiliki sistem presensi yang digunakan untuk mencatat kehadiran siswa saat memasuki lingkungan sekolah. Sistem tersebut membantu pihak sekolah mengetahui siswa yang hadir pada hari tertentu. Namun, hasil koordinasi dan identifikasi kebutuhan bersama pihak sekolah menunjukkan bahwa sistem yang tersedia masih berfokus pada presensi masuk sekolah dan belum memfasilitasi pencatatan kehadiran pada setiap sesi pembelajaran di kelas. Siswa yang telah tercatat memasuki sekolah belum tentu dapat dipastikan mengikuti seluruh mata pelajaran sesuai jadwal. Kondisi ini menyebabkan data kehadiran harian belum sepenuhnya menggambarkan partisipasi siswa dalam kegiatan pembelajaran.

Presensi kelas yang dilakukan secara terpisah juga dapat menambah beban administrasi guru, terutama apabila pencatatan dan rekapitulasi masih dilakukan secara manual. Pihak sekolah membutuhkan sistem yang dapat mencatat kehadiran berdasarkan kelas, mata pelajaran, guru, jadwal, dan periode pembelajaran. Sistem tersebut juga perlu membatasi proses presensi agar hanya dapat dilakukan pada waktu dan lokasi yang telah ditetapkan. Dengan demikian, solusi yang dibutuhkan bukan untuk menggantikan sistem presensi masuk sekolah, melainkan melengkapinya dengan pencatatan kehadiran pada tingkat kelas agar informasi kehadiran siswa menjadi lebih menyeluruh.

Teknologi *Quick Response Code* atau QR Code dapat digunakan untuk mendukung pencatatan kehadiran pada setiap sesi pembelajaran. QR Code dapat memuat informasi kelas dan mata pelajaran yang kemudian dipindai melalui perangkat siswa. Penggunaan QR Code pada sistem presensi relatif mudah diterapkan karena sebagian besar perangkat seluler telah dilengkapi kamera dan kemampuan pemindaian kode. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa QR Code dapat digunakan untuk mencatat kehadiran pada suatu mata kuliah dan menghubungkan proses presensi dengan informasi perkuliahan yang sedang berlangsung (Sunaryono et al., 2021). Penelitian (Suniantara et al., 2022) juga menunjukkan bahwa QR Code memiliki kemudahan penerapan dan dapat dikombinasikan dengan geolocation dalam pengembangan sistem presensi berbasis perangkat seluler.

Meskipun demikian, QR Code yang bersifat statis memiliki risiko untuk disimpan atau dibagikan kepada pengguna lain. Untuk mengurangi risiko tersebut, SMARTAS menerapkan QR Code berbasis waktu yang dihasilkan untuk kelas dan sesi pembelajaran tertentu. QR Code hanya aktif selama rentang waktu yang telah ditentukan dan tidak dapat digunakan kembali setelah masa berlakunya berakhir. Pendekatan dynamic QR Code dapat meningkatkan pengendalian terhadap waktu presensi, sedangkan integrasinya dengan geofencing atau validasi lokasi dapat membatasi penggunaan kode di luar area yang diperbolehkan. (Nwabuwe et al., 2023) menunjukkan bahwa kombinasi dynamic QR Code dan geofencing dapat digunakan untuk mengurangi manipulasi presensi melalui pembatasan waktu serta wilayah geografis pengguna.

Selain validasi waktu, SMARTAS menggunakan Global Positioning System atau GPS untuk memeriksa lokasi pengguna ketika melakukan presensi kelas. Sistem membandingkan koordinat

perangkat dengan titik lokasi dan radius yang telah ditetapkan oleh sekolah. Presensi hanya dapat dilakukan apabila siswa berada dalam area yang diperbolehkan. Geolocation pada perangkat seluler dapat digunakan untuk mengidentifikasi posisi pengguna, sedangkan geofencing membentuk batas geografis virtual untuk mengendalikan akses terhadap fungsi tertentu (Shahab & Sarno, 2020; Suniantara et al., 2022). Kombinasi QR Code berbasis waktu dan GPS membuat proses presensi tidak hanya terikat pada sesi pembelajaran, tetapi juga pada lokasi pelaksanaannya.

Aspek lain yang perlu diperhatikan adalah autentikasi pengguna. Penggunaan nama pengguna dan kata sandi belum sepenuhnya menjamin bahwa akun diakses oleh pemilik yang sebenarnya. Oleh karena itu, SMARTAS menambahkan fitur *face recognition* untuk proses login. Fitur ini digunakan untuk mencocokkan wajah pengguna dengan data wajah yang telah didaftarkan. *Face recognition* pada SMARTAS tidak digunakan sebagai mekanisme utama untuk mencatat kehadiran, melainkan sebagai lapisan autentikasi sebelum pengguna mengakses fitur presensi kelas. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pengenalan wajah dapat digunakan untuk autentikasi identitas dalam sistem presensi serta dapat diintegrasikan dengan perangkat seluler dan validasi lokasi (Bah & Ming, 2020; Shahab & Sarno, 2020). Namun, penerapannya perlu mempertimbangkan kondisi pencahayaan, posisi wajah, kualitas kamera, keamanan penyimpanan, dan perlindungan data biometrik pengguna.

Berdasarkan kebutuhan tersebut, dikembangkan *Smart Attendance System* (SMARTAS) berbasis web yang memadukan tiga lapisan validasi. Validasi identitas dilakukan melalui *face recognition* ketika pengguna login, validasi waktu dan sesi dilakukan melalui QR Code berbasis waktu, sedangkan validasi lokasi dilakukan menggunakan GPS. Sistem juga dilengkapi pengelolaan data pengguna, kelas, mata pelajaran, jadwal, rekapitulasi kehadiran, laporan, dan dashboard pemantauan. Integrasi tersebut menjadi nilai tambah SMARTAS dibandingkan sistem presensi masuk sekolah karena sistem dapat menyediakan informasi kehadiran siswa pada setiap sesi pembelajaran.

Implementasi SMARTAS juga mendukung *Sustainable Development Goals* 4 atau SDGs 4: Quality Education, khususnya upaya menyediakan lingkungan belajar yang efektif. Target 4.a menekankan pentingnya pembangunan dan peningkatan fasilitas pendidikan yang mendukung lingkungan belajar yang aman, inklusif, dan efektif. SMARTAS berkontribusi terhadap tujuan tersebut melalui penguatan infrastruktur digital, penyediaan data partisipasi pembelajaran yang lebih akurat, peningkatan efisiensi administrasi, dan dukungan terhadap pengambilan keputusan berbasis data. Kontribusi tersebut bersifat tidak langsung, yaitu dengan meningkatkan kualitas tata kelola dan pemantauan proses pembelajaran di sekolah.

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini bertujuan mengembangkan dan mengimplementasikan SMARTAS sebagai sistem pelengkap presensi yang telah digunakan di SMKN 2 Surabaya. Secara khusus, kegiatan ini bertujuan menerapkan presensi kelas menggunakan QR Code berbasis waktu, memvalidasi lokasi melalui GPS, mengautentikasi pengguna melalui *face recognition*, serta menyediakan rekapitulasi dan pemantauan kehadiran berdasarkan kelas dan mata pelajaran. Implementasi sistem diharapkan dapat menghasilkan data kehadiran yang lebih menyeluruh, meningkatkan efisiensi administrasi guru dan sekolah, serta mendukung transformasi digital layanan pendidikan di SMKN 2 Surabaya.

METODE

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat dilaksanakan di SMKN 2 Surabaya pada Januari–Desember 2026 dengan sasaran 114 guru dan 2.577 siswa. Pelaksanaan kegiatan menggunakan pendekatan partisipatif, edukatif, dan berbasis teknologi. Pihak sekolah dilibatkan dalam identifikasi kebutuhan, pengembangan, pengujian, evaluasi, serta serah terima sistem. Pendekatan edukatif dilakukan melalui demonstrasi dan pendampingan penggunaan SMARTAS, sedangkan pendekatan teknologi diwujudkan melalui implementasi aplikasi presensi kelas berbasis web.

Pelaksanaan kegiatan diawali dengan koordinasi bersama kepala sekolah, wakil kepala sekolah, dan bagian teknologi informasi. Tahap ini bertujuan mengidentifikasi sistem presensi yang telah digunakan dan kebutuhan pengembangan layanan presensi kelas. SMKN 2 Surabaya telah memiliki sistem presensi untuk mencatat kedatangan siswa di sekolah, tetapi belum menyediakan pencatatan kehadiran pada setiap sesi pembelajaran. Berdasarkan hasil koordinasi tersebut, SMARTAS dikembangkan sebagai sistem pelengkap untuk mencatat kehadiran siswa berdasarkan kelas, mata pelajaran, jadwal, dan guru pengampu.

SMARTAS dikembangkan menggunakan TypeScript dan JavaScript dengan PostgreSQL sebagai basis data. Sistem memiliki tiga fitur validasi utama, yaitu face recognition untuk autentikasi login, QR Code berbasis waktu untuk presensi kelas, serta GPS untuk memastikan lokasi pengguna. Model pengenalan wajah dikembangkan menggunakan TensorFlow.js dengan dataset pelatihan yang diperoleh dari Kaggle, kemudian digunakan untuk mencocokkan wajah pengguna dengan data yang telah didaftarkan pada sistem.

QR Code dihasilkan untuk setiap sesi pembelajaran dan hanya berlaku dalam waktu tertentu. Pada tahap pengembangan awal, masa aktif QR Code ditetapkan selama 30 detik. Setelah dilakukan diskusi dan penyesuaian dengan kebutuhan sekolah, durasi tersebut diubah menjadi satu menit agar tetap aman tetapi memberikan waktu yang cukup bagi siswa untuk melakukan pemindaian. QR Code memuat informasi kelas, mata pelajaran, jadwal, dan sesi pembelajaran serta tidak dapat digunakan setelah masa berlakunya berakhir.

Validasi lokasi dilakukan menggunakan koordinat GPS perangkat pengguna. Area presensi ditetapkan berdiameter 100 meter atau memiliki radius 50 meter dari titik lokasi yang telah dikonfigurasi. Siswa hanya dapat melakukan presensi apabila telah berhasil melewati autentikasi wajah, memindai QR Code yang masih aktif, dan berada dalam area presensi yang ditentukan. Kombinasi ketiga fitur tersebut digunakan untuk memastikan kesesuaian identitas, waktu, sesi pembelajaran, dan lokasi pengguna.

Setelah proses pengembangan selesai, aplikasi dipasang pada server dan dikonfigurasi dengan basis data PostgreSQL. Kegiatan konfigurasi mencakup pembuatan akun pengguna, input data guru dan siswa, pengaturan kelas dan jadwal, registrasi wajah, penentuan titik lokasi sekolah, serta pengaturan masa aktif QR Code. Instalasi dan konfigurasi server, basis data, akun pengguna, dan lokasi GPS merupakan bagian dari tahapan implementasi SMARTAS di sekolah.

Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode black-box testing yang difokuskan pada fitur unggulan SMARTAS. Skenario pengujian disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Skenario Pengujian Fitur Utama SMARTAS

No.	Skenario pengujian	Hasil yang diharapkan
1	Login menggunakan wajah yang telah terdaftar	Pengguna berhasil masuk ke sistem
2	Login menggunakan wajah yang tidak terdaftar	Sistem menolak akses pengguna
3	Pemindaian QR Code dalam waktu satu menit	Presensi dapat diproses
4	Pemindaian QR Code setelah masa aktif berakhir	Sistem menolak presensi
5	Presensi di dalam radius 50 meter	Lokasi dinyatakan valid
6	Presensi di luar radius 50 meter	Sistem menolak presensi
7	Wajah, QR Code, dan lokasi seluruhnya valid	Data presensi tersimpan dalam basis data
8	Pengguna melakukan presensi dua kali pada sesi yang sama	Sistem menolak presensi ganda

Keberhasilan pengujian dihitung berdasarkan perbandingan antara jumlah skenario yang berhasil dan jumlah seluruh skenario pengujian menggunakan rumus berikut:

$$\text{Persentase keberhasilan} = \frac{\text{Jumlah skenario berhasil}}{\text{Jumlah seluruh skenario}} \times 100\%$$

Evaluasi pengguna dilakukan menggunakan kuesioner dengan skala Likert 1–5, yaitu nilai 1 untuk sangat tidak setuju dan nilai 5 untuk sangat setuju. Instrumen terdiri atas 20 pernyataan yang mencakup kemudahan penggunaan, kompleksitas sistem, integrasi fungsi, kepercayaan diri pengguna, kualitas tampilan, keterbacaan, konsistensi antarmuka, serta kepuasan secara keseluruhan. Instrumen juga menyediakan pertanyaan terbuka untuk menampung saran pengembangan aplikasi.

Data hasil pengujian dan evaluasi dianalisis secara deskriptif. Data pengujian digunakan untuk menentukan keberhasilan fungsi utama sistem, sedangkan jawaban kuesioner dianalisis menggunakan nilai rata-rata setiap pernyataan dan rata-rata keseluruhan. Masukan tertulis dari pengguna digunakan sebagai dasar penyempurnaan sistem sebelum SMARTAS diserahkan kepada pihak SMKN 2

Surabaya. Setelah perbaikan selesai, sistem beserta akun administrator dan dokumentasi penggunaan diserahkan kepada sekolah untuk digunakan dan dikelola secara berkelanjutan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian disajikan dalam bentuk grafik, tabel, atau deskriptif. Analisis dan interpretasi hasil ini diperlukan sebelum dibahas.

Kegiatan pengabdian diawali dengan koordinasi bersama pimpinan dan pengelola teknologi informasi SMKN 2 Surabaya. Berdasarkan hasil diskusi, sekolah telah memiliki sistem presensi untuk mencatat kedatangan siswa saat memasuki lingkungan sekolah. Namun, sistem tersebut belum dapat mencatat kehadiran siswa pada setiap sesi pembelajaran. Kondisi ini menyebabkan data kehadiran harian belum sepenuhnya menunjukkan apakah siswa mengikuti seluruh mata pelajaran sesuai jadwal.

Tim pelaksana dan pihak sekolah kemudian menyepakati bahwa SMARTAS dikembangkan sebagai sistem pelengkap, bukan pengganti sistem presensi yang telah digunakan. SMARTAS difokuskan pada pencatatan presensi kelas berdasarkan guru, kelas, mata pelajaran, jadwal, lokasi, dan waktu pembelajaran. Kebutuhan tersebut diperoleh melalui koordinasi dengan kepala sekolah, wakil kepala sekolah, dan bagian teknologi informasi. Pendekatan partisipatif ini memungkinkan fitur sistem disesuaikan dengan proses administrasi dan kondisi infrastruktur sekolah. Tahapan koordinasi, pemetaan kebutuhan, serta penyesuaian fitur dengan kebutuhan operasional mitra merupakan bagian penting dalam implementasi sistem.



Gambar 1. Penandatanganan Surat Kesediaan Mitra oleh Ketua Pelaksana dan Kepala SMKN 2 Surabaya

Penandatanganan surat kesediaan menjadi dasar kerja sama antara tim pelaksana dan SMKN 2 Surabaya. Kegiatan tersebut menghasilkan kesepakatan mengenai ruang lingkup kegiatan, dukungan sekolah, pemanfaatan fasilitas, serta keterlibatan pihak sekolah dalam pengembangan dan implementasi SMARTAS.



Gambar 2. Koordinasi Teknis Tim Pelaksana dengan Bagian Teknologi Informasi SMKN 2 Surabaya

Koordinasi teknis dilakukan untuk membahas kesiapan server, struktur data, akun pengguna, jaringan sekolah, serta mekanisme pengelolaan sistem. Bagian teknologi informasi juga memberikan masukan terkait kemudahan pemeliharaan dan keberlanjutan aplikasi setelah diserahkan kepada sekolah.



Gambar 3. Diskusi Analisis Kebutuhan SMARTAS Bersama Jajaran Wakil Kepala SMKN 2 Surabaya

Diskusi bersama jajaran wakil kepala sekolah menghasilkan beberapa kebutuhan utama, yaitu presensi pada setiap sesi pembelajaran, QR Code dengan masa berlaku terbatas, autentikasi identitas pengguna, validasi lokasi, rekapitulasi berdasarkan mata pelajaran, serta dashboard pemantauan. Hasil identifikasi tersebut selanjutnya digunakan sebagai dasar perancangan fitur SMARTAS.

Pengembangan Sistem SMARTAS

SMARTAS dikembangkan sebagai aplikasi berbasis web menggunakan TypeScript dan JavaScript, dengan PostgreSQL sebagai sistem manajemen basis data. Sistem dipersiapkan untuk mendukung kebutuhan administrasi presensi bagi 114 guru dan 2.577 siswa. Hak akses dibedakan menjadi administrator, guru, dan siswa agar setiap pengguna hanya dapat mengakses fungsi yang sesuai dengan kewenangannya.

Administrator dapat mengelola data pengguna, kelas, mata pelajaran, jadwal, dan laporan. Guru dapat memilih jadwal pembelajaran, membuka sesi presensi, dan menghasilkan QR Code. Siswa dapat melakukan login, memindai QR Code, dan melihat riwayat kehadiran. Data presensi kemudian ditampilkan dalam bentuk rekapitulasi dan dashboard untuk mendukung pemantauan oleh pihak sekolah.



Gambar 4. Proses Pengembangan Aplikasi SMARTAS oleh Tim Pelaksana

Pengembangan sistem difokuskan pada tiga fitur unggulan, yaitu *face recognition*, QR Code berbasis waktu, dan validasi GPS. Ketiga fitur tersebut membentuk mekanisme validasi berlapis yang mencakup identitas, waktu, sesi pembelajaran, dan lokasi pengguna.

Face recognition digunakan pada proses login untuk memastikan bahwa akun diakses oleh pemilik yang terdaftar. Model pengenalan wajah dikembangkan menggunakan TensorFlow.js dengan dataset pelatihan yang diperoleh dari Kaggle. Pada tahap registrasi, data wajah pengguna dihubungkan dengan akun masing-masing. Ketika login, citra wajah yang diperoleh melalui kamera dicocokkan dengan data yang tersimpan sebelum pengguna diberikan akses.

Pemanfaatan *face recognition* sebagai autentikasi dapat meningkatkan kepastian identitas dibandingkan penggunaan nama pengguna dan kata sandi saja. Meskipun demikian, kualitas pencocokan wajah tetap dapat dipengaruhi oleh pencahayaan, pose, kualitas kamera, dan kondisi citra. Faktor-faktor tersebut juga dilaporkan sebagai tantangan umum dalam penerapan pengenalan wajah pada sistem presensi.

QR Code digunakan untuk mencatat kehadiran siswa pada setiap sesi pembelajaran. Kode yang dihasilkan memuat identitas kelas, mata pelajaran, guru, tanggal, dan sesi pembelajaran. Pada tahap awal

pengembangan, QR Code ditetapkan aktif selama 30 detik. Berdasarkan masukan dari pihak sekolah, durasi tersebut diubah menjadi satu menit agar siswa memiliki waktu yang memadai untuk melakukan pemindaian tanpa mengurangi fungsi pembatasan waktu.

QR Code berbasis waktu memiliki keunggulan dibandingkan QR Code statis karena kode tidak dapat digunakan kembali setelah masa aktif berakhir. Penggunaan kode dinamis dan *geofencing* juga telah digunakan dalam sistem presensi untuk mengurangi risiko presensi titipan, penggunaan kode di luar waktu yang ditentukan, dan manipulasi lokasi.

Validasi GPS diterapkan dengan diameter area presensi sebesar 100 meter atau radius 50 meter dari titik koordinat yang ditentukan. Ketika siswa memindai QR Code, sistem memperoleh lokasi perangkat dan memeriksa apakah pengguna berada dalam area presensi. Apabila pengguna berada di luar radius, data presensi tidak dapat disimpan.

Kombinasi QR Code dan *geolocation* membuat presensi terikat pada jadwal sekaligus lokasi pembelajaran. Penerapan QR Code, *face recognition*, dan *geolocation* pada sistem presensi berbasis perangkat bergerak juga dinilai dapat meningkatkan validitas pencatatan kehadiran, meskipun tetap bergantung pada kualitas perangkat dan akurasi lokasi pengguna.



Gambar 5. Tampilan SMARTAS Setelah Tahap Pengembangan Sistem Selesai

Hasil pengembangan menghasilkan aplikasi yang memiliki modul autentikasi, registrasi wajah, pengelolaan pengguna, kelas, mata pelajaran, jadwal, pembuatan QR Code, validasi GPS, pencatatan kehadiran, rekapitulasi, dan dashboard. Sistem ini memperluas cakupan data presensi dari sekadar kehadiran masuk sekolah menjadi kehadiran pada setiap kegiatan pembelajaran.

Pengujian Fungsional Sistem

Pengujian dilakukan menggunakan metode black-box dengan berfokus pada perilaku setiap fitur berdasarkan masukan dan keluaran yang diharapkan. Pengujian utama mencakup autentikasi wajah, masa berlaku QR Code, validasi GPS, penyimpanan data, dan pencegahan presensi ganda.

Tabel 2. Hasil Pengujian Fitur Utama SMARTAS

No.	Skenario pengujian	Hasil pengujian	Status
1	Login menggunakan wajah terdaftar	Pengguna berhasil masuk ke sistem	Berhasil
2	Login menggunakan wajah tidak terdaftar	Sistem menolak akses	Berhasil
3	QR Code dipindai dalam waktu satu menit	Presensi dapat diproses	Berhasil
4	QR Code dipindai setelah masa aktif berakhir	Sistem menolak presensi	Berhasil
5	Presensi dilakukan dalam radius 50 meter	Lokasi dinyatakan valid	Berhasil
6	Presensi dilakukan di luar radius 50 meter	Sistem menolak presensi	Berhasil
7	Identitas, QR Code, dan lokasi valid	Data tersimpan dalam PostgreSQL	Berhasil
8	Presensi dilakukan dua kali pada sesi yang sama	Sistem menolak data ganda	Berhasil

Berdasarkan pengujian internal, delapan skenario dapat berjalan sesuai hasil yang diharapkan sehingga persentase keberhasilan fungsional awal mencapai 100%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa alur utama sistem, mulai autentikasi pengguna sampai penyimpanan data presensi, telah berfungsi sesuai rancangan. Pengujian ini masih terbatas pada fungsi utama dan belum menggambarkan performa sistem ketika diakses secara bersamaan oleh seluruh guru dan siswa.

Kombinasi pengenalan wajah dan QR Code pada presensi kelas memiliki kesamaan dengan sistem yang dikembangkan oleh Sunaryono et al., yang menggunakan informasi mata kuliah dalam QR Code dan pengenalan wajah untuk memastikan partisipasi mahasiswa pada suatu sesi pembelajaran. Perbedaan SMARTAS terletak pada penambahan masa aktif QR Code, pembatasan lokasi GPS, serta penerapannya sebagai pelengkap sistem presensi masuk sekolah pada lingkungan pendidikan menengah kejuruan.

Instalasi Server dan Basis Data

Setelah pengujian fungsi dasar selesai, SMARTAS dipasang pada server dan dihubungkan dengan PostgreSQL. Tahap ini meliputi konfigurasi koneksi aplikasi, struktur basis data, akun administrator, hak akses pengguna, data kelas, mata pelajaran, jadwal, serta titik koordinat sekolah.

Tim juga menguji proses penyimpanan dan pemanggilan data untuk memastikan bahwa informasi pengguna, jadwal, dan presensi dapat dikelola secara konsisten. Penggunaan basis data terpusat memungkinkan data kehadiran diakses oleh pihak yang berwenang dan mengurangi proses rekapitulasi manual. Instalasi, konfigurasi server, pengaturan database, dan penentuan koordinat GPS sesuai dengan tahapan implementasi yang direncanakan dalam kegiatan pengabdian.



Gambar 6. Setup SMARTAS pada Server dan Pengujian Basis Data PostgreSQL

Hasil tahap ini menunjukkan bahwa aplikasi dapat terhubung dengan server dan basis data. Proses autentikasi, pengambilan jadwal, pembuatan sesi, dan penyimpanan presensi dapat dijalankan melalui lingkungan server yang telah disiapkan.

Implementasi dan Serah Terima Sistem

SMARTAS yang telah dikembangkan dan diuji selanjutnya diserahkan secara simbolis oleh ketua pelaksana kepada Kepala SMKN 2 Surabaya. Serah terima tersebut menandai bahwa sistem telah siap dikelola oleh sekolah dengan dukungan teknis awal dari tim pelaksana.



Gambar 7. Serah Terima SMARTAS Secara Simbolis kepada Kepala SMKN 2 Surabaya

Pihak sekolah memperoleh aplikasi, akun administrator, dan informasi pengelolaan sistem. Pengelola internal bertanggung jawab terhadap pembaruan data pengguna, kelas, mata pelajaran, dan jadwal. Tim pelaksana tetap memberikan pendampingan teknis pada tahap awal agar sistem dapat digunakan secara berkelanjutan. Mekanisme serah terima dan penunjukan pengelola internal tersebut sesuai dengan strategi keberlanjutan program yang telah direncanakan.

SMARTAS tidak menggantikan presensi kedatangan yang telah digunakan sekolah. Sistem ini memperluas informasi kehadiran hingga tingkat sesi pembelajaran. Perbandingan kedua sistem ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Perbandingan Sistem Presensi Sebelumnya dan SMARTAS

Aspek	Sistem presensi sebelumnya SMARTAS	
Cakupan	Kehadiran masuk sekolah	Kehadiran setiap sesi pembelajaran
Waktu pencatatan	Saat siswa datang	Berdasarkan jadwal mata pelajaran
Identifikasi pembelajaran	Tidak mencatat mata pelajaran	Mencatat kelas, guru, dan mata pelajaran
Validasi identitas	Mengikuti sistem kedatangan	Face recognition saat login
Validasi waktu	Waktu masuk sekolah	QR Code aktif selama satu menit
Validasi lokasi	Area masuk sekolah	GPS dengan radius 50 meter
Rekapitulasi	Kehadiran harian	Per kelas, mata pelajaran, dan periode
Tujuan utama	Mengetahui kedatangan siswa	Memantau partisipasi siswa dalam pembelajaran

Perbandingan tersebut menunjukkan bahwa kontribusi utama SMARTAS terletak pada peningkatan kelengkapan informasi presensi. Sekolah tidak hanya memperoleh data siswa yang datang, tetapi juga data kehadiran pada sesi pembelajaran. Informasi ini dapat digunakan untuk mengidentifikasi ketidaksesuaian antara presensi kedatangan dan partisipasi siswa di kelas.

Evaluasi dan Kontribusi terhadap SDG 4

Evaluasi SMARTAS dilakukan menggunakan kuesioner skala Likert 1–5 kepada 30 responden sebagai pengguna uji coba, yang terdiri atas guru dan tenaga pengelola sistem. Instrumen evaluasi memuat 20 pernyataan. Sepuluh pernyataan pertama mengukur aspek usability, seperti kemudahan penggunaan, kompleksitas sistem, integrasi fungsi, kecepatan mempelajari aplikasi, dan kepercayaan diri pengguna. Sepuluh pernyataan berikutnya mengukur kualitas antarmuka, meliputi daya tarik visual, kombinasi warna, keterbacaan, tata letak, konsistensi, kemudahan menemukan informasi, dan kepuasan pengguna. Instrumen juga menyediakan pertanyaan terbuka untuk memperoleh masukan pengembangan aplikasi.

Sepuluh pernyataan pertama dianalisis menggunakan metode System Usability Scale atau SUS. Skor untuk pernyataan positif dihitung dengan mengurangi nilai jawaban dengan satu, sedangkan skor pernyataan negatif dihitung dengan mengurangi lima dengan nilai jawaban. Jumlah skor kemudian dikalikan 2,5 sehingga diperoleh nilai pada rentang 0–100. Sementara itu, penilaian antarmuka dianalisis menggunakan nilai rata-rata skala Likert. Kriteria interpretasi rata-rata yang digunakan adalah 1,00–1,80 sangat kurang, 1,81–2,60 kurang, 2,61–3,40 cukup, 3,41–4,20 baik, dan 4,21–5,00 sangat baik. Hasil evaluasi kuantitatif SMARTAS ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Evaluasi Kuantitatif SMARTAS

Aspek evaluasi	Indikator	Hasil	Kategori
Pengujian fungsional	Delapan skenario fitur utama	100%	Sangat baik
Usability	Skor System Usability Scale	88,3 dari 100	Excellent
Kemudahan penggunaan	Rata-rata pernyataan kemudahan dan kecepatan belajar	4,61 dari 5	Sangat baik
Integrasi fungsi	Keterpaduan face recognition, QR Code, GPS, dan database	4,57 dari 5	Sangat baik
Kepercayaan pengguna	diri Keyakinan pengguna dalam mengoperasikan sistem	4,60 dari 5	Sangat baik
Kualitas antarmuka	Rata-rata pernyataan 11–19	4,62 dari 5	Sangat baik
Kepuasan keseluruhan	Pernyataan kepuasan terhadap tampilan aplikasi	4,73 dari 5	Sangat baik

Skor SUS sebesar 88,3 menunjukkan bahwa SMARTAS memiliki tingkat usability yang sangat tinggi. Pengguna menilai bahwa aplikasi mudah dipelajari, fungsi-fungsinya terintegrasi dengan baik, dan tidak membutuhkan proses adaptasi yang rumit. Nilai tersebut juga menunjukkan bahwa aplikasi telah memenuhi kebutuhan dasar pengguna dalam mengelola dan melakukan presensi kelas.

Aspek antarmuka memperoleh nilai rata-rata 4,62 dari 5 atau setara dengan 92,4%, sehingga termasuk kategori sangat baik. Pengguna memberikan penilaian positif terhadap keterbacaan teks, tata letak menu, konsistensi tampilan, kemudahan menemukan informasi, dan desain aplikasi. Nilai kepuasan keseluruhan sebesar 4,73 dari 5 menunjukkan bahwa sebagian besar pengguna merasa puas dengan tampilan dan pengalaman penggunaan SMARTAS.

Hasil evaluasi juga menunjukkan bahwa integrasi fitur unggulan SMARTAS memperoleh nilai rata-rata 4,57 dari 5. Face recognition dinilai membantu memastikan identitas pengguna ketika login, QR Code berbasis waktu membantu membatasi presensi sesuai sesi pembelajaran, sedangkan GPS memastikan bahwa proses presensi dilakukan di area sekolah. Ketiga fitur tersebut membentuk mekanisme validasi berlapis yang membuat proses presensi kelas lebih menyeluruh dibandingkan sistem sebelumnya yang hanya mencatat kehadiran ketika siswa memasuki sekolah.

Hasil pengujian fungsional sebesar **100%** menunjukkan bahwa seluruh skenario utama berhasil berjalan sesuai rancangan. Sistem dapat mengenali wajah yang terdaftar, menolak wajah yang tidak terdaftar, menerima QR Code yang masih aktif, menolak QR Code kedaluwarsa, memvalidasi lokasi dalam radius 50 meter, menolak presensi dari luar area, menyimpan data ke PostgreSQL, dan mencegah presensi ganda pada sesi yang sama. Meskipun demikian, hasil tersebut merupakan pengujian pada fitur utama dan masih memerlukan pemantauan lebih lanjut ketika sistem digunakan secara bersamaan oleh 114 guru dan 2.577 siswa.

Secara keseluruhan, hasil evaluasi menunjukkan bahwa SMARTAS berada dalam kategori sangat baik dari aspek fungsi, usability, antarmuka, dan kepuasan pengguna. Sistem dinilai layak digunakan sebagai pelengkap sistem presensi masuk sekolah karena mampu menghasilkan informasi kehadiran pada setiap kelas dan mata pelajaran. SMARTAS juga mempermudah guru dalam mencatat kehadiran, mengurangi proses rekapitulasi manual, serta menyediakan data yang lebih terstruktur bagi pihak manajemen sekolah.

Implementasi SMARTAS mendukung SDG 4: Pendidikan Berkualitas melalui pemanfaatan teknologi untuk meningkatkan mutu tata kelola pembelajaran. Kontribusi tersebut diwujudkan melalui pencatatan partisipasi siswa yang lebih akurat, peningkatan efisiensi administrasi, penguatan monitoring kegiatan pembelajaran, serta peningkatan literasi digital guru dan tenaga administrasi. Dengan demikian, SMARTAS tidak hanya berfungsi sebagai aplikasi presensi, tetapi juga menjadi bagian dari penguatan infrastruktur digital yang mendukung lingkungan pendidikan yang lebih tertib, terukur, dan akuntabel.

SIMPULAN

Pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat di SMKN 2 Surabaya berhasil menghasilkan dan mengimplementasikan SMARTAS sebagai sistem pelengkap presensi masuk sekolah yang telah tersedia. SMARTAS memperluas pencatatan kehadiran hingga tingkat kelas dan mata pelajaran melalui integrasi QR Code berbasis waktu, validasi lokasi GPS, dan autentikasi login menggunakan face recognition. QR Code dengan masa aktif satu menit memastikan presensi dilakukan sesuai sesi pembelajaran, sedangkan pembatasan lokasi dalam radius 50 meter dan verifikasi wajah membantu meningkatkan keabsahan identitas serta lokasi pengguna. Sistem yang dikembangkan menggunakan TypeScript, JavaScript, PostgreSQL, dan TensorFlow.js telah melalui pengujian fungsional pada fitur-fitur utama dengan hasil sesuai rancangan. Evaluasi pengguna juga menunjukkan bahwa SMARTAS berada pada kategori sangat baik dari aspek kemudahan penggunaan, integrasi fungsi, kualitas antarmuka, dan kepuasan pengguna. Dengan dukungan terhadap pengelolaan data 114 guru dan 2.577 siswa, SMARTAS berpotensi meningkatkan efisiensi administrasi, mempercepat rekapitulasi, dan menyediakan informasi kehadiran pembelajaran yang lebih menyeluruh. Implementasi ini turut mendukung SDG 4 melalui penguatan tata kelola, infrastruktur digital, dan pemantauan partisipasi siswa dalam proses pendidikan.

Langkah selanjutnya direkomendasikan untuk melakukan penerapan SMARTAS secara bertahap pada seluruh kelas dan mata pelajaran, disertai pengujian beban untuk memastikan kestabilan sistem ketika diakses secara bersamaan. Sistem juga perlu diintegrasikan dengan aplikasi presensi masuk

sekolah agar sekolah memperoleh data kehadiran yang terpadu sejak siswa datang hingga mengikuti pembelajaran di kelas. Pemeliharaan server, pencadangan basis data, pembaruan model face recognition, perlindungan data biometrik, serta evaluasi berkala terhadap akurasi GPS dan penerimaan pengguna perlu dilakukan untuk menjaga keberlanjutan sistem. Penelitian atau kegiatan lanjutan dapat diarahkan pada pengukuran dampak SMARTAS terhadap kedisiplinan siswa, efisiensi kerja guru, ketepatan laporan kehadiran, dan kualitas pengambilan keputusan oleh pihak sekolah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim pelaksana menyampaikan terima kasih kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya dan Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Negeri Surabaya atas dukungan terhadap pelaksanaan kegiatan ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Kepala SMKN 2 Surabaya, jajaran wakil kepala sekolah, bagian teknologi informasi, guru, tenaga administrasi, dan siswa yang telah berpartisipasi dalam proses identifikasi kebutuhan, pengembangan, pengujian, evaluasi, serta implementasi SMARTAS. Apresiasi turut diberikan kepada seluruh anggota tim dosen dan mahasiswa yang telah berkontribusi dalam pengembangan aplikasi, dokumentasi, pendampingan pengguna, dan penyelesaian kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini.

REFERENSI

- Bah, S. M., & Ming, F. (2020). An improved face recognition algorithm and its application in attendance management system. *Array*, 5, 100014. <https://doi.org/10.1016/J.ARRAY.2019.100014>
- Global Education Monitoring Report Team, S.-E. A. M. of E. O. (2023). *Global education monitoring report 2023, Southeast Asia: technology in education: a tool on whose terms?* <https://doi.org/https://doi.org/10.54676/MWKZ6101>
- Nwabuwe, A., Sanghera, B., Alade, T., & Olajide, F. (2023). Fraud Mitigation in Attendance Monitoring Systems using Dynamic QR Code, Geofencing and IMEI Technologies. (*IJACSA*) *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 14(4), 938–945. <https://doi.org/https://doi.org/10.14569/IJACSA.2023.01404104>
- Shahab, A. S., & Sarno, R. (2020). Android Application for Presence Recognition based on Face and Geofencing. *2020 International Seminar on Application for Technology of Information and Communication (ISemantic)*, 208–213. <https://doi.org/10.1109/iSemantic50169.2020.9234253>
- Sunaryono, D., Siswantoro, J., & Anggoro, R. (2021). An android based course attendance system using face recognition. *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*, 33(3), 304–312. <https://doi.org/10.1016/J.JKSUCI.2019.01.006>
- Suniantara, I. G. N. G. A., Linawati, L., & Manuaba, I. B. G. (2022). Perbandingan Face Recognition dan QR Code Dalam Sistem Absensi Menggunakan Geolocation Berbasis Mobile. *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, 21(1), 77. <https://doi.org/10.24843/mite.2022.v21i01.p11>