

APLIKASI SISTEM ABSENSI DIGITAL BERBASIS QR CODE PADA SMAN 16 KABUPATEN TANGERANG

Hayadi Hamuda^{1*}, dan Muhammad Fauzi Firdaus²

Ringkasan

Sistem absensi manual yang digunakan di SMAN 16 Kabupaten Tangerang memiliki beberapa kendala, antara lain proses yang lama, ketidakkonsistenan dalam pendokumentasian, dan kesulitan dalam pelacakan kehadiran secara waktu nyata. Pengabdian kepada Masyarakat ini berupaya, menyelesaikan masalah yang tercantum serta mengimplementasikan aplikasi sistem absensi digital berbasis QR Code. Tim pengabdian masyarakat dari Program studi sistem komputer Universitas Pamulang melaksanakan pelatihan ini bertujuan untuk meningkatkan kompetensi mahasiswa, memberikan dukungan kepada guru dan tenaga kependidikan dalam memanfaatkan sistem baru untuk menyelesaikan masalah yang terkait dengan sistem absensi digital menggunakan teknologi QR Code. Kegiatan ini meliputi pemaparan materi, praktikum, dan evaluasi interaktif melalui pendekatan yang berorientasi pada praktik langsung. Hasilnya, terdapat peningkatan kemampuan teknis yang signifikan, dengan 90% peserta secara mandiri menguasai sistem absensi digital. Penggunaan sistem absensi QR Code meningkatkan efisiensi pelacakan kehadiran siswa dan memungkinkan pemantauan Oleh wali kelas dan orang tua secara langsung. Data menunjukkan peningkatan efisiensi proses kehadiran dan pengurangan kesalahan yang terkait dengan catatan kehadiran siswa. Kegiatan ini membantu institusi pendidikan dalam memodernisasi sistem administrasi mereka dan memberikan solusi praktis untuk meningkatkan pemantauan catatan kehadiran siswa yang efisien.

SMAN 16 Kabupaten Tangerang alamat Jl. Gandasari No.14, Jayanti, Kec. Jayanti, Kabupaten Tangerang, Banten 15610, merupakan sekolah menengah atas unggulan yang terakreditasi A dan memiliki dua jurusan baik IPA dan IPS.

Keywords

SMAN16 Kab. Tangerang, website absensi, QR code, komputer, sekolah

Submitted: 25/05/25 — **Accepted:** 07/08/25 — **Published:** 27/10/25

^{1*}Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pamulang, Serang, Indonesia — email: dosen02886@unpam.ac.id

²Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pamulang, Serang, Indonesia — email: dosen03039@unpam.ac.id

* corespondent author

1. Pendahuluan

Di era digitalisasi yang pesat, pemanfaatan teknologi informasi internal dunia pendidikan menjadi hal yang signifikan salah satu elemen ini krusial yaitu sistem absensi siswa. Banyak institusi pendidikan, seperti SMAN 16 Kabupaten Tangerang, masih bergantung pada kertas absensi manual yang seringkali tidak efisien dan rentan terhadap kesalahan. Kertas absensi manual, yang biasanya menggunakan buku atau daftar kehadiran, menunjukkan banyak kekurangan yang membuat mereka rentan terhadap kesalahan pencatatan, yang berpotensi mempengaruhi data kehadiran siswa [1]. Mendokumentasikan dan mencatat kehadiran siswa sering kali merupakan pekerjaan yang membosankan, terutama selama masa pendaftaran atau masa istirahat. Selain itu, data kehadiran yang dihasilkan sering kali menunjukkan ketidakakuratan dan menimbulkan kesulitan dalam akses secara realtime. Pengamatan menunjukkan bahwa 10% siswa di kelas XII IPA 3 kesulitan dalam membuat sistem aplikasi absensi digital, yang sangat penting bagi sekolah menengah atas dalam melatih siswa dengan kemampuan teknis yang berkaitan dengan kemajuan teknologi. Oleh karena itu, pelatihan tentang aplikasi sistem absensi digital sangat penting untuk meningkatkan keahlian siswa dalam platform absensi digital. Perlu tersedia

laboratorium komputer yang sesuai, memungkinkan siswa untuk meningkatkan keterampilan dan kemampuan sistem program [2].

Perkembangan teknologi telah mendorong munculnya Sistem absensi digital berbasis *QR Code* merupakan alternatif yang efisien. Penggunaan *QR Code* menyederhanakan prosedur kehadiran yang efisien dan akurat hanya dengan memindai kode yang diberikan [3]. Hal ini tidak hanya menghemat waktu akan tetapi untuk meningkatkan ketepatan catatan kehadiran siswa. Bantuan pelatihan untuk siswa, pendidik, dan staf administrasi dalam menggunakan sistem absensi digital *QR Code* yang baru di SMAN 16 Kabupaten Tangerang dipilih untuk meningkatkan pemahaman siswa tentang teknologi ini dalam mengidentifikasi dan menyelesaikan masalah dalam kerangka kerja absensi digital. Lokasi ini dipilih karena sekolah ini memiliki potensi yang signifikan untuk meningkatkan kemampuan praktis siswa melalui pelatihan berbasis pengalaman [4]. Kegiatan tersebut bermaksud untuk memberikan pemahaman yang menyeluruh tentang masalah situs web, yang meliputi identifikasi masalah, konfigurasi aplikasi web terintegrasi dengan protokol internet, dan pengujian sistem akses absensi digital. Tujuan utamanya adalah untuk meningkatkan kemampuan praktis siswa, sehingga mereka dapat menyelesaikan masalah situs web secara mandiri [5].

Pemilihan materi aplikasi absensi digital sangat berkaitan dengan tuntutan sektor pendidikan, kesehatan, dan industri saat ini. Aplikasi absensi digital berbasis website merupakan kompetensi penting bagi setiap profesional di bidang web [6]. Masalah yang sering dihadapi dalam aplikasi *online*, seperti tata letak yang tidak terorganisir, kinerja yang lambat, kesalahan sintak, kesalahan *debugging* web, atau kesalahan 400 permintaan buruk, memerlukan pemahaman yang komprehensif tentang prosedur diagnostik dan perbaikan [7]. Materi pelatihan ini mencakup mata pelajaran mendasar, termasuk pemanfaatan situs web, metode pemecahan masalah, dan penerapan langsung lalu lintas secara berlebihan, yang bertujuan untuk membekali siswa dalam menavigasi lanskap teknologi yang berkembang pesat [8]. Selain itu, pemahaman tentang pengkodean yang melimpah merupakan aset yang signifikan bagi para siswa, karena keahlian ini sangat diminati di dunia profesional, di mana hampir setiap organisasi membutuhkan spesialis yang mampu menyelesaikan masalah situs web dengan cepat dan efektif [9].

Inisiatif pengembangan kompetensi ini didukung oleh literatur terkini yang menyoroti pentingnya pelatihan berbasis pengalaman untuk meningkatkan pemahaman siswa. Sebuah penelitian menunjukkan bahwa pelatihan berbasis praktik meningkatkan kemampuan identifikasi masalah siswa hingga 90% dibandingkan dengan pembelajaran teori saja. Selain itu, penggunaan aplikasi absensi digital sebagai alat pelatihan diperkuat oleh bukti empiris yang menunjukkan keampuhannya dalam membantu pemahaman siswa tentang situs web digitalisasi kode QR [10].

Pada kegiatan ini guna menyelesaikan masalah siswa melalui metodologi praktis dan langsung. Kegiatan ini berfungsi sebagai platform untuk memfasilitasi diseminasi temuan penelitian tentang situs web berbasis kode QR, terutama dalam kaitannya dengan penerapannya dalam pendidikan sekolah menengah atas [11].

2. Metode Penerapan

Pengabdian masyarakat ini dilakukan dengan pelatihan web digital berbasis *QR code* di SMAN 16 Kabupaten Tangerang, dengan menggunakan metodologi yang sistematis dan strategis untuk mencapai tingkat tujuan yang diinginkan. Hal-hal yang ingin dilakukan selanjutnya adalah langkah-langkah komprehensif dari metode pelaksanaan yang digunakan adalah sebagai berikut:

2.1 Persiapan dan Strategi

2.1.1 Identifikasi Kebutuhan

Sebelum pelatihan, analisis kebutuhan dilakukan untuk menilai kemahiran siswa dalam pengelolaan situs web, terutama mengenai kesalahan *debugging*, kesalahan 400 permintaan yang buruk, dan kesalahan sintak. Hal ini dilakukan dengan berkolaborasi pada pihak sekolah dan tenaga pendidik yang relevan untuk menjamin bahwa informasi yang diberikan sesuai dengan persyaratan kebutuhan siswa, guru, dan tenaga administrasi.

2.1.2 Identifikasi Materi dan Modul

Materi pelatihan mencakup konsep dasar situs web, pendekatan untuk mengatasi kesalahan sintak, dan metode untuk menyelesaikan masalah *debugging* yang umum berasal dari temuan penilaian kebutuhan. Materi-materi tersebut disusun ke dalam modul-modul yang dapat dipahami oleh para siswa, pengajar, dan staf administrasi, yang menekankan pada penerapan praktis.

2.1.3 Persiapan Fasilitas dan Peralatan

Menyediakan peralatan yang diperlukan untuk pelatihan, termasuk perangkat komputer, tersedia instalasi perangkat lunak visual studio code, xampp, kartu kode QR, router, sakelar, dan instrumen lain yang berkaitan dengan konten kesalahan sintak. Selanjutnya, ruang kelas atau laboratorium yang sesuai dibuat untuk memfasilitasi kegiatan pelatihan.

2.2 Sosialisasi Pelatihan Website

2.2.1 Sosialisasi untuk Siswa

Sebelum pelatihan dimulai, para siswa diberi tahu tentang tujuan, manfaat, dan jadwal kegiatan pelatihan untuk memberikan gambaran umum tentang web yang akan diperoleh dan untuk meningkatkan kesiapan tujuan mereka berpartisipasi dalam pelatihan.

2.2.2 Kegiatan dimulai Pelatihan

Pelatihan dimulai dengan pengantar yang menyoroti pentingnya kesalahan sintak dalam dunia teknologi yang profesional, bersama dengan ringkasan sesi pelatihan yang akan datang. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan kemahiran dan konsentrasi siswa selama pelatihan.

2.3 Instruksi tentang Konsep Dasar Web

2.3.1 Prinsip-prinsip Dasar Situs Web

Selama tahap awal pelatihan, siswa akan diperkenalkan dengan ide-ide dasar situs web, yang mencakup berbagai jenis situs web (MySQL, PHP, basis data), komponen *barcode Honeywell*, kartu kode QR siswa, dan interaksi operasional antara *hardware* dan *software* yang terkait dengan situs web. Kurikulum ini disampaikan melalui media presentasi visual untuk menjelaskan konsep-konsep, dilengkapi dengan simulasi dasar yang menggunakan perangkat lunak XAMPP, Visual Studio Code, atau Sublime Text untuk mendemonstrasikan konfigurasi pengkodean situs web yang mendasar [12].

2.3.2 Pengantar Web

Materi ini memberikan gambaran umum tentang teknologi web dasar, termasuk CSS, MySQL, PHP, dan database, yang sangat penting untuk memahami fungsionalitas pengkodean sangat optimal dan mendiagnosis masalah berkaitan dengan integrasi koneksi MySQL [13].

2.4 Implementasi Teknik Kesalahan Sintak

2.4.1 Simulasi Masalah Situs Web

Siswa akan diberi tugas untuk mengatasi berbagai masalah situs web yang disimulasikan, termasuk kesalahan *debugging* web, kesalahan 400 permintaan yang buruk, dan kesalahan sintak. Setiap masalah yang disimulasikan akan diinstruksikan tentang prosedur penyelesaiannya, mulai dari diagnosis hingga perbaikan.

2.4.2 Aplikasi Praktis

Selama sesi ini, siswa memperbaiki masalah sintak di laboratorium komputer atau di ruang kelas dengan bimbingan instruktur. Strategi untuk mengatasi kesalahan sintak ini mencakup pemeriksaan kode sumber terbuka, menggunakan perintah dasar untuk menganalisis koneksi basis data, dan memanfaatkan visual studio code untuk *debugging*.

2.4.3 Pemecahan masalah

Meningkatkan kemampuan kolaborasi kerja sama tim, Siswa diorganisasikan ke dalam kelompok-kelompok kecil dan ditugaskan studi kasus kesalahan sintak untuk diselesaikan secara kolektif. Hal ini bertujuan dengan meningkatkan kemampuan kolaboratif dan pemikiran kritis siswa saat menangani masalah *debugging* web.

2.5 Penilaian dan Kritik

2.5.1 Penilaian Proses Pembelajaran

Setelah setiap sesi pelatihan, evaluasi dilakukan untuk memeriksa pemahaman dan kemahiran siswa mengenai kesalahan sintak dan *debugging*. Penilaian dilakukan melalui kuis, ujian praktik, dan diskusi kelompok untuk mengetahui sejauh mana siswa dapat mengenali dan memperbaiki masalah situs web yang disajikan. Keberhasilan latihan ini dinilai dengan menggunakan berbagai alat ukur, khususnya wawancara dan observasi. Selain itu, akan ada kuesioner tes awal dan tes akhir digunakan guna mengevaluasi pengetahuan siswa sebelum dan sesudah penilaian selama bantuan pelatihan, sementara kemahiran teknis dievaluasi berdasarkan persentase siswa yang mampu menyelesaikan integrasi koneksi MySQL secara mandiri.

2.5.2 Umpan Balik

Setiap siswa akan mendapatkan umpan balik mengenai kinerja dan kemampuan pemecahan masalah mereka. Umpan balik ini memungkinkan siswa untuk meningkatkan keterampilan, kemampuan mereka dengan memahami kekuatan dan kekurangan mereka dalam mengatasi tantangan web.

2.6 Kesimpulan dan Validasi

2.6.1 Kegiatan Penutup

Sesi pelatihan diakhiri dengan penekanan pada pentingnya kemampuan pemecahan masalah web di bidang pendidikan dan pekerjaan. Para siswa ini diberikan kesempatan untuk mengajukan pertanyaan dan menyampaikan pengalaman mereka selama program berlangsung.

2.6.2 Penyerahan Sertifikat

Memberikan apresiasi dan insentif kepada para siswa, sertifikat kelulusan diberikan kepada mereka yang berhasil menyelesaikan seluruh rangkaian pelatihan. Sertifikat ini dapat meningkatkan prospek siswa ketika mencari pekerjaan atau melanjutkan pendidikan lebih lanjut di bidang web.

3. Hasil dan Ketercapaian Sasaran

Bantuan pelatihan web yang diberikan di SMAN 16 Kabupaten Tangerang secara signifikan meningkatkan kompetensi teknis dan sikap siswa kelas XII IPA 3. Sebanyak 32 siswa yang terlibat dalam kegiatan ini menunjukkan peningkatan pemahaman tentang kesalahan *debugging* web, termasuk kesalahan 400 permintaan, masalah dengan kode QR, kesalahan sintaksis, dan penggunaan library yang tidak sesuai. Skor nilai, sesuai dengan kriteria penilaian pelatihan, diperoleh dari empat komponen: pengetahuan teoretis, keterampilan praktis, kolaborasi, dan kerja sama tim, yang masing-masing bernilai maksimum 100 poin, dengan rata-rata kelulusan minimum 60 poin. Hasil evaluasi menghasilkan temuan-temuan sebagai berikut:

a) Penilaian Awal

Dalam pre-test, dari 32 siswa, 28 siswa mencapai atau melampaui standar kelulusan. Hasil yang dihitung adalah $28/32 * 100$

b) Penilaian Akhir

Selama pemberian post-test, 28 siswa mencapai atau melampaui nilai kelulusan. Nilai tersebut kemudian diperoleh. 28 dibagi $32 * 100\%$ sama dengan 90%.

c) Kepuasan peserta

Menilai keberhasilan pelatihan, penting untuk mengevaluasi kepuasan peserta. Skor kepuasan peserta

diperoleh dari kuesioner yang diberikan kepada 32 siswa, yang mencakup berbagai elemen termasuk materi pelatihan, teknik pengajaran, fasilitas pelatihan, waktu pelatihan, dan interaksi mentor, dengan skor maksimum 90 poin. Kuesioner ditunjukkan pada Tabel 1 tersebut menghasilkan skor sebagai berikut:

Tabel 1. Kepuasan peserta Pelatihan Web

No	Keterangan	Prs %	Hasil
1	Jumlah peserta	90	Luar biasa
2	Rata-rata nilai	90	Luar biasa
3	Kepuasan peserta	90	Luar biasa
4	*persentase	100	Jumlah Peserta
Total Nilai Kepuasan		90.00%	

Perhitungan menghasilkan skor 90% untuk peningkatan kemampuan dan kepuasan siswa selama sesi berlangsung. Hasil tersebut menunjukkan bahwa Bantuan Pelatihan dalam *debugging* kesalahan, 400 kesalahan permintaan yang buruk, dan masalah sintaksis secara langsung meningkatkan kemampuan siswa dan memfasilitasi potensi peningkatan pelatihan lanjutan yang lebih luas dan efektif.

3.1 Hasil Praktikum Kegiatan Pengumpulan Data PkM

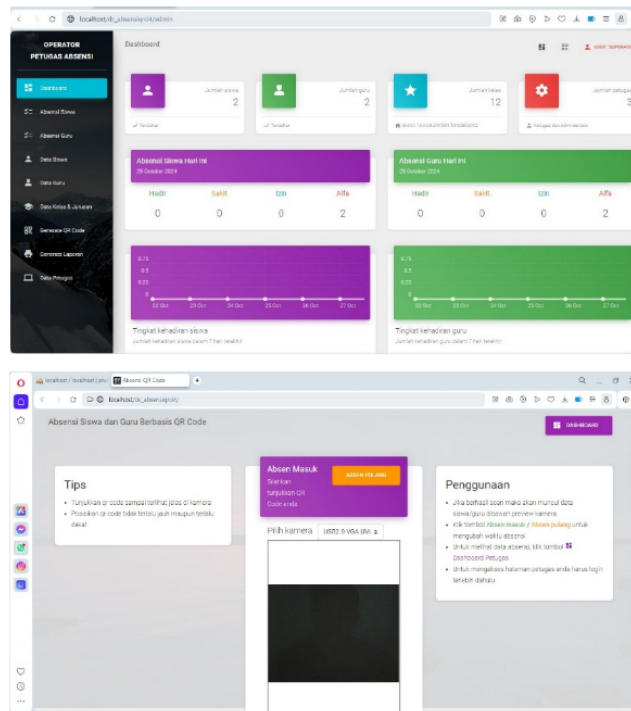
Selama sesi praktik, para siswa memperoleh keterampilan untuk membuat website absenso berbasis *QR Code* untuk setiap individu dan memasukkannya ke dalam program kehadiran. Selain itu, mereka juga diinstruksikan dalam penggunaan program pemindai QR Code untuk mendokumentasikan kehadiran secara waktu nyata. Layanan ini menggarisbawahi pentingnya efisiensi dan akuntabilitas dalam pemanfaatan teknologi, di samping komponen-komponen teknisnya. Para siswa didorong untuk memahami pentingnya dokumentasi kehadiran yang tepat dan peran teknologi dalam meningkatkan prosedur tersebut [14]. Mereka juga didorong untuk terlibat dalam pemikiran kritis dan kreatif untuk merancang solusi inventif terhadap kesulitan yang mungkin terjadi. Berikut ditunjukkan pada Tabel 2 hasil praktikum kegiatan pengumpulan data PkM adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil Praktikum Pengumpulan Data PkM

No	Keterangan	Prs %	Hasil
1	Absensi siswa/siswi	100	Luar biasa
2	Sertifikat	100	Luar biasa
3	Dokumen kelengkapan software dan hardware	90	Luar biasa

Pengumpulan data kehadiran, kebutuhan pengguna, dan akuisisi data yang menguntungkan. Hingga 90% siswa menganggap bahwa setiap panitia bekerja dengan profesional. Hal ini terlihat dari nilai yang sangat tinggi yang diberikan oleh para peserta. Dokumen ini berisi dokumentasi program ditunjukkan pada Gambar 1. Gambar 1 Web absensi, Khususnya pada sekolah SMAN 16 Kabupaten Tangerang ini *barcode honeywell*, koneksi jaringan, software pendukung dan diuji coba dengan menggunakan data sekolah jurusan XII IPA 3. Mulai Ditunjukkan pada Gambar 2 dari pengujian aplikasi *QR Code* dengan antusias praktikum kepada siswa, guru dan operator sekolah sebagai berikut.

Gambar 2 menjelaskan kepada pihak sekolah, guru, operator dan siswa tentang manfaat sistem absensi digital, cara penggunaan, serta menentukan jadwal pelaksanaan, memberikan penjelasan tentang cara kerja sistem absensi *QR Code*, penggunaan aplikasi *scanner*, dan prosedur pencatatan kehadiran digital [14].



Gambar 1. Web program Operator Absensi digitalisasi berbasis QR Code



Gambar 2. Dokumentasi Sosialisasi Web Absensi Digitalisasi Berbasis QR Code

3.2 Peningkatan Pengetahuan dan Keterampilan

Selama sesi praktik, para siswa memperoleh keterampilan untuk membuat *QR Code* untuk setiap individu dan memasukkannya ke dalam program kehadiran. Selain itu, mereka juga diinstruksikan dalam penggunaan program pemindai *QR Code* untuk mendokumentasikan kehadiran secara waktu nyata. Layanan ini menggarisbawahi pentingnya efisiensi dan akuntabilitas dalam pemanfaatan teknologi, di samping komponen-komponen teknisnya. Para siswa didorong untuk mengenali kebutuhan dokumentasi kehadiran yang tepat dan bagaimana teknologi dapat meningkatkan prosedur tersebut. Ditunjukkan pada Gambar 3 mereka juga didorong untuk terlibat dalam pemikiran kritis dan kreatif untuk merancang solusi inovatif terhadap kesulitan yang mungkin terjadi.

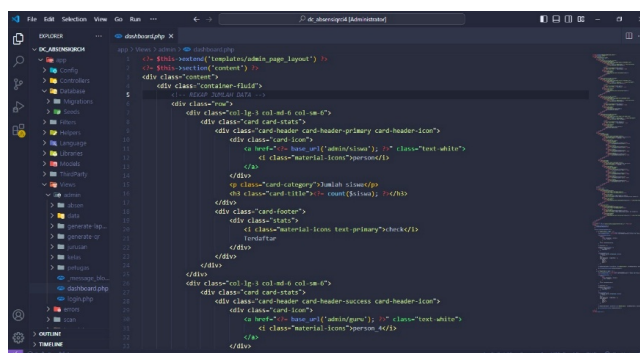


Gambar 3. Dokumentasi Observasi dan Wawancara Web Absensi Digitalisasi Berbasis *QR Code*

Hasil wawancara dengan wakil kepala sekolah bahwa Sistem absensi digital berbasis kode QR sangat efektif dan akan digunakan oleh sekolah, siswa, operator, dan guru menunjukkan antusiasme yang signifikan dan minat yang besar untuk mengeksplorasi lebih jauh teknologi *QR Code* dan penerapannya di berbagai bidang. Inisiatif layanan masyarakat ini secara efektif mencapai tujuannya untuk meningkatkan kemahiran dan pemahaman siswa tentang teknologi digital. Kegiatan ini mengintegrasikan teori dan praktik, menekankan efisiensi dan tanggung jawab, menawarkan keterampilan teknis langsung sekaligus meningkatkan pemahaman siswa tentang potensi dan tantangan teknologi dalam eksistensi *quotidian*. Oleh karena itu, aktivitas ini diperkirakan akan terus berlanjut dan berkembang untuk memberikan manfaat yang lebih baik bagi masyarakat.

3.3 Penerapan Sistem Absensi Digital yang Memanfaatkan Kode QR

Absensi yang tidak terdokumentasi dengan baik merupakan masalah signifikan yang dapat mengakibatkan data kehadiran siswa yang salah. Oleh karena itu, aplikasi sistem absensi digital berbasis *QR Code* yang mampu mendeteksi kehadiran secara waktu nyata sangat penting untuk memastikan kebenaran data dan meningkatkan efisiensi proses absensi. QR Code dan aplikasi pemindai dipilih sebagai komponen utama dari sistem ini karena kemudahan penggunaan dan kemampuannya untuk meminimalisir kesalahan dalam pencatatan kehadiran. Mata kuliah web pemrograman ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa tentang sistem absensi digital dan memungkinkan penerapannya dalam kerangka kerja pendidikan. Upaya ini diharapkan dapat memotivasi siswa. Berikut ditunjukkan pada Gambar 4 pengkodean operator guru. Kolaborasi yang efektif antara Universitas Pamulang, sekolah sangat penting buat memajukan mutu pendidikan juga membekali para siswa dalam menghadapi masalah di waktu yang akan datang, terutama dalam bidang pemrograman, teknologi informasi dan komputer yang berkembang pesat [15]. Inisiatif ini bertujuan untuk memberikan manfaat pendidikan bagi para siswa sekaligus meningkatkan kolaborasi antara pendidikan tinggi dan sekolah menengah atas, serta menumbuhkan atmosfer pembelajaran yang mendukung dan kompetitif bagi generasi muda.



Gambar 4. Program praktik siswa pengkodean absensi digitalisasi berbasis *QR Code*

4. Kesimpulan

Pelatihan yang dilaksanakan pada SMAN 16 Kabupaten Tangerang memberikan hasil yang luar biasa, dengan tingkat kepuasan peserta mencapai 90%, yang mengindikasikan bahwa pelatihan ini secara efektif memenuhi harapan sebagian besar peserta. Temuan *post-test* menunjukkan adanya peningkatan substansial dalam pemahaman peserta terhadap topik setelah pelatihan. Mayoritas peserta memahami konsep-konsep dasar, termasuk kesalahan *debugging*, kesalahan permintaan yang buruk, dan masalah sintaksis, yang dibuktikan dengan hasil penilaian yang lebih baik dalam *post-test* dibandingkan dengan *pre-test*. Memberikan penjelasan dan deskripsi tentang PKM yang dilaksanakan, sehingga memungkinkan perumusan temuan dan rekomendasi yang dapat menjadi masukan untuk pengembangan yang lebih baik.

Peserta membutuhkan pemahaman dan penggunaan teknologi yang berkembang pesat, khususnya yang berkaitan dengan pemanfaatan teknologi absensi *QR Code* dan setelah mengikuti pelatihan sistem absensi *QR Code*, peserta diharapkan dapat mengimplementasikan sistem ini untuk kegiatan absensi di lingkungan sekolah.

Pustaka

- [1] A. A. M. Suradi and A. Syarwani, Attendance System Utilising QR Code and Facial Recognition Technology. e-Journal JUSITI (Journal of Information Systems and Technology), vol. 10, no. 1, pp. 62-73, April 2021, doi: 10.36774/jusiti.v10i1.821.
- [2] Arora, S., Verma, D. C., & Athavale, V. A. 2020. A secured automated Attendance Management System implemented with Secret Sharing Algorithm. In 2020 Sixth International Conference on Parallel, Distributed and Grid Computing (PDGC) (pp. 141-145). IEEE.
- [3] A. G. Gani dan M. R. Effendi, Rancang Bangun Sistem Informasi Absensi Siswa Berbasis Web Untuk Sekolah Menengah Atas Islam. J. Sist. Inf. Univ. Suryadarma, vol. 9, no. 2, pp. 49-61, Juni 2014, doi: 10.35968/jsi.v9i2.920. Gani dan M. R. Effendi. Pengembangan Sistem Informasi Absensi Siswa Berbasis Web untuk Sekolah Menengah Atas Islam. J. Sist. Inf. Univ. Suryadarma, vol. 9, no. 2, pp. 49-61, Juni 2022, doi: 10.35968/jsi.v9i2.920.
- [4] A. Azzahra dan F. E. Ananda. Pengembangan Sistem Absensi Real-Time Memanfaatkan Pengenalan Wajah dengan Metode SSD di SMK Negeri 53 Jakarta. J. Inform. Tek. Aplikasi Elektro, vol. 12, no. 1, pp. 664-676, Jan. 2024, doi: 10.23960/jitet.v12i1.3912.
- [5] D. Jennifer, P. Aswini, K. Sundararajan, and D. Keerthana. An automated warning system for detecting physical collisions in local neighbourhoods. In 10th International Conference on Communication and Signal Processing (ICCSP) 2024, April 2024, pp. 359-364, doi: 10.1109/ICCSP60870.2024.10543669.

- [6] Fatah, A. F. A., Mohamad, R., & Rahman, F. Y. A. (2021, April). Student attendance system using an android based mobile application. In 2021 IEEE 11th IEEE Symposium on Computer Applications & Industrial Electronics (ISCAIE) (pp. 224-227). IEEE.
- [7] Livia Fernanda de Oliveira, Cássio Leonardo Rodrigues, & Renato de Freitas Bulcão-Neto. (2023). Characterizing the Software Acceptance Testing and the Inclusion of People with Disabilities by Means of a Systematic Mapping. <https://ieeexplore.ieee.org/document/10015143>.
- [8] Mishra, S., Kumar, C., Ali, A., & Bala, J. (2021, April). Online attendance monitoring system using QR Code (OAMS). In 2021 2nd International Conference on Intelligent Engineering and Management (ICIEM) (pp. 379-384). IEEE.
- [9] Mulyadi, R., Rahardjo, S. B., & Sasongko, A. T. (2023). Sistem Aplikasi Absensi Guru Menggunakan Qr Code Berbasis Android Pada Smp Negeri 1 Karang Bahagia Kabupaten Bekasi. *Jurasik (Jurnal Riset Sistem Informasi dan Teknik Informatika)*, 8(2), 469-479.
- [10] M. H. Winata, F. Febiyanti, N. Nuliyani, and A. Fajriani, "Pengembangan Aplikasi Web untuk Absensi Siswa di Sekolah Menengah Kejuruan," *Decod. J. Pend. Teknol. Inf.* vol. 1, no. 2, pp. 69-75, Sep. 2021, doi: 10.51454/decode.v1i2.26.
- [11] M. M. Khan, R. Anwar, FA Tanve, D. Shakil, M. Banik, dan SK Gupta, "Pengembangan Sistem Perawatan Kesehatan Online Cerdas Berbasis Web dan Seluler," dalam *Konferensi Tahunan Ubiquitous Computing, Elektronik & Komunikasi Seluler Tahunan ke-12 IEEE (UEMCON) 2021*, Des. 2021, hal. 0365-0370, doi: 10.1109/UEMCON53757.2021.9666657.
- [12] Pratomo, D. S., & Budihartanti, C. (2022). Rancang Bangun Aplikasi Absensi Karyawan Menggunakan Metode QR Code Berbasis Mobile di PT Bayarna Teknologi Nusantara. *JISAMAR (Journal of Information System, Applied, Management, Accounting and Research)*, 6(4), 804-814.
- [13] Rahman, M. M., Ahmed, M. U., & Rahman, M. S. (2023). Mobile-based attendance management system using QR code and location tracking. *2023 International Conference on Electrical, Computer and Communication Engineering (ECCE)*.
- [14] Saifudin, A. (2022). Pemanfaatan QR Code Pada Sistem Presensi Dosen Universitas Pamulang Berbasis Mobile Hybrid Menggunakan Framework Flutter. *OKTAL: Jurnal Ilmu Komputer dan Sains*, 1(11), 2079-2090.
- [15] T. Tannu dan M. Sharma, "Investigasi Fungsi WebRTC dalam Memfasilitasi Komunikasi Real-Time" *Jurnal Manajemen Informatika (JAMIKA)* Volume 15, Nomor 1, Edisi April 2025, E-ISSN: 2655-6960 — P-ISSN: 2088-4125 OJS: <https://ojs.unikom.ac.id/index.php/jamika> doi: 10.34010/jamika.v15i1.13601 46 Security, dalam *Konferensi Internasional ke-11 tahun 2024 tentang Keandalan, Teknologi Infokom dan Optimasi (Tren dan Arah Masa Depan) (ICRITO)*, Maret 2024, halaman 1-7, doi: 10.1109/ICRITO61523.2024.10522201.