

IMPLEMENTASI QUICK RESPONSE CODE UNTUK PENDUKUNG SISTEM INFORMASI PRESENSI (STUDI KASUS: SMKN 2 KLATEN)

¹Nur Indah Kusumawardhani*, ²Ika Nur Fajri

^{1,2}Fakultas Ilmu Komputer Universitas Amikom Yogyakarta
Jl. Ring Road Utara, Ngringin, Condongcatur, Kec. Depok, Kabupaten Sleman,
Daerah Istimewa Yogyakarta 55281

¹indahwardhani@students.amikom.ac.id, ²fajri@amikom.ac.id

*) Penulis Korespondensi

Abstrak

Perkembangan ilmu pengetahuan teknologi (IPTEK) dan informasi merupakan kenyataan yang harus dihadapi oleh setiap orang, termasuk lembaga pendidikan dan instansi pemerintah. Salah satu contohnya adalah penggunaan teknologi informasi di sekolah untuk memudahkan pekerjaan pendidik dan tenaga kependidikan. Namun, pada pendidikan dasar, menengah, dan atas, masih banyak yang menggunakan presensi secara manual. SMK Negeri 2 Klaten juga mengalami masalah ini. Untuk mengatasi permasalahan ini, dirancanglah sebuah website untuk mencatat, melaporkan, dan memantau kehadiran siswa dengan metode pemindaian QR Code. Penelitian ini menggunakan metode waterfall yang mencakup Requirements Analysis, System Design, Implementation, Integration and Testing, dan Operation and Maintenance. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem informasi presensi berbasis website dapat mempercepat dan mempermudah proses presensi, mengurangi kesalahan, dan meningkatkan efisiensi. Terbukti setelah dilakukan pengujian QR Code berdasarkan jarak pemindaian menunjukkan kecepatan respon pemindaian hanya membutuhkan delay 0.94 detik pada jarak efektif 20 cm. Kesimpulannya, penerapan teknologi informasi dalam proses presensi di SMK Negeri 2 Klaten dapat meningkatkan kualitas dan efisiensi manajemen kehadiran.

Kata Kunci: qr code, presensi, website, waterfall

Abstract

The development of science and technology (IPTEK) and information is a reality that must be faced by everyone, including educational institutions and government agencies. One example is the use of information technology in schools to facilitate the work of educators and education personnel. However, in primary, secondary, and higher education, many still use manual attendance. SMK Negeri 2 Klaten also experienced this problem. To overcome this problem, a website was designed to record, report, and monitor student attendance using the QR Code scanning method. This research uses the waterfall method which includes Requirements Analysis, System Design, Implementation, Integration and Testing, and Operation and Maintenance. The results showed that a website-based attendance information system can speed up and simplify the attendance process, reduce errors, and increase efficiency. It is proven that after testing the QR Code based on the scanning distance, the scanning response speed only requires a delay of 0.94 seconds at an effective distance of 20 cm. In conclusion, the application of information technology in the attendance process at SMK Negeri 2 Klaten can improve the quality and efficiency of attendance management.

Keywords: qr code, attendance, website, waterfall

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan teknologi (IPTEK) serta informasi merupakan kenyataan yang harus dihadapi oleh setiap orang, termasuk lembaga pendidikan, instansi pemerintah, dan juga dunia usaha[1]. Salah satu contoh dari perkembangan di lembaga pendidikan ialah penggunaan teknologi informasi yang mampu mempermudah serta meningkatkan kecepatan pekerjaan pendidik dan tenaga kependidikan. Namun pada pendidikan dasar, menengah, dan atas masih banyak menggunakan absensi secara manual[2]. Tidak terkecuali pada proses presensi di SMK Negeri 2 Klaten.

Dalam perkembangan teknologi serta informasi di lembaga pendidikan, SMK Negeri 2 Klaten memiliki keinginan untuk meningkatkan kegiatan belajar mengajar dengan mengimplementasikan teknologi informasi, salah satunya pada proses presensi siswa. Metode presensi siswa saat ini menggunakan metode konvensional yaitu petugas berkeliling ke setiap kelas untuk melakukan pencatatan presensi pada buku, sehingga dalam penerapannya metode ini memiliki beberapa kendala. Pada proses presensi dengan jumlah siswa dan kelas yang banyak sangat memakan waktu. Kemudian, penerapan moving class menyebabkan petugas kesulitan menemukan keberadaan kelas yang dimaksud, sehingga presensi di kelas tersebut terlewatkan. Akibatnya pada rekap laporan mingguan yang diterima guru tidak lengkap.

Beberapa penelitian sebelumnya, dari segi presensi telah banyak dilakukan inovasi dengan memanfaatkan media atau alat dalam proses penginputannya. Seperti penelitian [3] yang menggunakan *Near Field Communication(NFC)* dan mikrokontroler AVR ATmega 328 untuk membuat alat media input data presensi. Penelitian oleh Gore menggunakan NodeMCU ESP8266 12e untuk merancang sistem *fingerprint* berbasis website [4]. Penelitian [5] merancang aplikasi presensi dengan bahasa pemrograman java android untuk meningkatkan kedisiplinan siswa. Kemudian penelitian oleh [6] menggunakan *sensor Radio Frequency Identification(RFID)* dan sensor *ultrasonic* yang dilengkapi sensor MLX90614 pendeteksi suhu badan untuk membuat sistem presensi. Dan penelitian [7] memanfaatkan teknologi *Progressive Web App(PWA)* serta *Location Based Service(LBS)* untuk membuat aplikasi presensi dan monitoring kehadiran berbasis mobile.

Dengan berbagai inovasi yang telah dilakukan dari beberapa penelitian sebelumnya, maka untuk menyelesaikan masalah pada SMK Negeri 2 Klaten akan dibuat sebuah website yang dirancang untuk mencatat, melaporkan dan memantau kehadiran siswa.

Dalam pencatatan presensi, website dilengkapi dengan metode pemindaian QR Code. QR Code yang digunakan kemudian diintegrasikan terhadap suatu sistem dengan berbasis website[8]. *Quick Response(QR)* berfungsi mengirimkan informasi dengan

cepat serta mendapatkan respon yang cepat juga[9].

Dalam pelaksanaannya, siswa akan diberikan kartu tanda pengenal atau ID Card yang telah memiliki QR Code, kemudian guru dapat melakukan pemindaian melalui website. Sistem presensi dirancang sesuai dengan kebutuhan agar petugas tidak perlu melakukan presensi secara manual lagi saat proses belajar mengajar akan dilaksanakan. Implementasi QR Code pada bidang pendidikan seperti sekolah adalah suatu inovasi untuk meringankan kegiatan belajar mengajar[10]. Dalam inovasi ini, selain untuk menambah pengalaman siswa juga untuk menunjang kemajuan sekolah supaya tetap mengikuti kemajuan zaman[8].

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah *Research and Development(R&D)*, penggunaan tersebut sesuai dengan tujuan penelitian yang ingin diperoleh, yaitu membuat sistem informasi presensi siswa

SMK Negeri 2 Klaten berbasis website[11]. Kemudian metode yang digunakan yaitu metode SDLC Waterfall[12].

Metode Waterfall ini terdiri dari *Requirements Analysis, System Design, Implementation, Integration and Testing, dan Operation and Maintenance*.

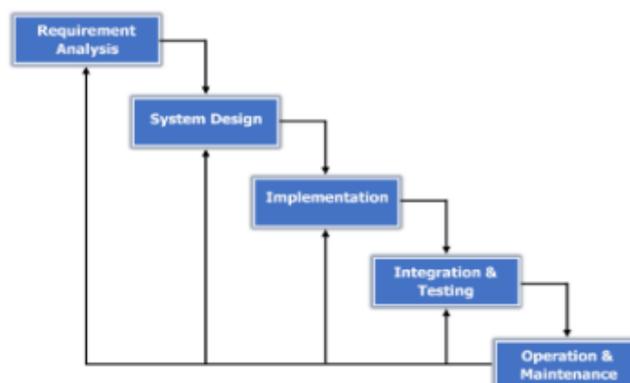
1. Requirements Analysis

Tahap awal dimulai dengan mengidentifikasi masalah yang ada di SMK Negeri 2 Klaten terkait dengan sistem presensi yang sedang berjalan saat ini dan melakukan analisis mengenai apa saja yang dibutuhkan dalam pembuatan sistem.

Dilakukan kegiatan observasi dan wawancara secara langsung kepada pihak sekolah untuk mendapatkan analisis kebutuhan.

2. System Design

Setelah menganalisa kebutuhan sistem,selanjutnya melakukan perancangan sistem dan menjelaskan abstraksi dasar dari sistem perangkat lunak yang dibuat [13]. Perancangan sistem meliputi perancangan QR Code, *use case diagram*, dan *activity diagram*.



Gambar 1. Tahapan Metode Waterfall

[Sumber: Harjono and Tute, 2022 [13]]

3. *Implementation*

Tahap implementasi merupakan tahap desain sistem. Bahasa pemrograman yang digunakan sebagai penunjang pembuatan website adalah *Hypertext Preprocessor (PHP)* dengan framework Codeigniter, desain basis data yang digunakan yaitu MySQL dan untuk pemindai QR Code dibuat dengan memanfaatkan library HTML5. Langkah-langkah mekanisme pemindaian QR Code sebagai berikut:

- a. Masuk ke halaman login website.
- b. Setelah berhasil login, pengguna harus memilih menu scan presensi pada sidebar.
- c. Website akan meminta izin akses kamera dari perangkat yang digunakan. Jika diizinkan maka box pemindai akan ditampilkan, jika tidak maka box pemindai tidak akan ditampilkan.
- d. Mengarahkan id card siswa ke arah webcam atau box pemindai hingga QR Code terbaca. Sistem akan memverifikasi apakah siswa tersebut benar-benar siswa di kelas tersebut dan juga memeriksa apakah jadwal pelajaran tersedia di hari itu. Jika benar maka sistem akan menampilkan notifikasi presensi berhasil dan kemudian dikirimkan ke sistem dan tersimpan otomatis ke database, jika tidak sistem akan menampilkan notifikasi gagal.

- e. Hasil pemindaian QR Code yang berhasil akan ditampilkan di halaman presensi.

4. *Integration and Testing*

Setelah tahap implementasi selanjutnya melakukan integrasi kode ke dalam sistem. Kemudian melakukan pemeriksaan dan pengujian sistem untuk mengidentifikasi kesalahan atau error, pengujian dilakukan dengan menggunakan blackbox testing terhadap fitur presensi yang ada pada sistem. Hasil pengujian akan digunakan sebagai evaluasi atau perbaikan dari sistem yang dibuat.

5. *Operation and Maintenance*

Tahap terakhir adalah tahap pemeliharaan terhadap sistem yang sudah diimplementasikan. Pemeliharaan dilakukan dengan melakukan update sistem dan perbaikan sistem secara berkala dengan tujuan agar sistem berjalan secara optimal.

Dalam proses perancangan sistem informasi presensi yang mengaplikasikan teknologi QR Code tentu diperlukan tahapan-tahapan untuk mengetahui bagaimana alur atau langkah-langkah proses pembuatan QR Code. Berikut adalah flowchart untuk memvisualisasikan alur tersebut. Pada gambar 2 merupakan *flowchart* dalam perancangan QR Code yang akan diimplementasikan pada sistem presensi di SMK Negeri 2 Klaten. Tahapan diawali dengan mengambil data siswa yang dihasilkan dari proses input data, selanjutnya data tersebut akan tersimpan ke

database. Data akan diubah ke dalam QR Code dan disimpan ke variabel data.

Kemudian sistem akan menampilkan-nya dalam bentuk gambar yang terdiri dari kotak-kotak(modul) hitam dan putih yang disebut QR Code.

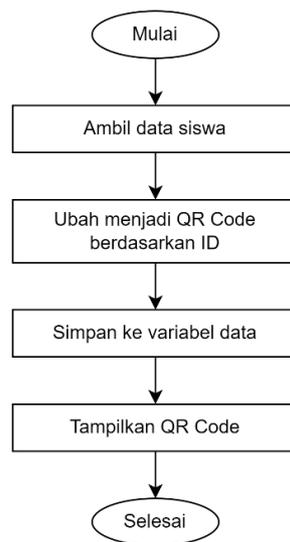
HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Requirements Analysis

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, tahap analisis dilakukan dengan

mengumpulkan kebutuhan secara lengkap untuk dilakukan analisis kemudian mengidentifikasi kebutuhan apa saja yang harus ada pada sistem yang akan dibuat. Untuk mengetahui kebutuhan tersebut dilakukan observasi dan wawancara secara langsung kepada pihak sekolah yaitu SMK Negeri 2 Klaten.

Dari hasil observasi dan wawancara berhasil mengidentifikasi masalah pada sekolah tersebut, identifikasi masalah dijabarkan dalam tabel 1.



Gambar 2. Flowchart Perancangan QR Code

Tabel 1. Hasil Analisis Kebutuhan

No	Identifikasi Masalah	Solusi
1.	Pencatatan presensi secara konvensional menggunakan buku	Melakukan digitalisasi dengan membuat sistem informasi untuk pencatatan presensi berbasis website
2.	Proses presensi dengan jumlah siswa dan kelas yang banyak sangat memakan waktu	Membuat sistem informasi presensi yang dapat meningkatkan efisiensi petugas untuk menginputkan presensi yang bisa diakses saat akan digunakan
3.	Penerapan <i>moving class</i> menyebabkan petugas kesulitan menemukan keberadaan kelas yang dimaksud	Membuat sistem informasi presensi yang bisa memberikan informasi yang pasti untuk petugas mengenai jadwal pelajaran dan kelas

Berdasarkan Tabel 1 terdapat beberapa masalah yang ada pada SMK Negeri 2 Klaten, masalah tersebut berkaitan dengan kemudahan dan kecepatan dalam proses pelaksanaan presensi. Diberikan solusi untuk setiap masalah dengan tujuan supaya masalah-masalah yang ada dapat terselesaikan.

2. *System Design*

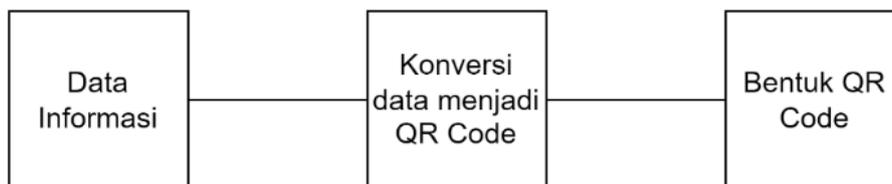
Setelah melakukan analisis input data siswa, sistem presensi akan memproses data siswa ke dalam bentuk QR Code untuk ditampilkan pada kartu siswa seperti pada gambar 3. Pada gambar 3, merupakan contoh QR Code yang berisi informasi siswa yang diambil dari database setelah proses input data profil siswa berhasil. Dalam menampilkan QR Code terdapat proses encode QR Code yaitu proses mengubah data masukan menjadi bentuk QR Code[14]. Untuk menampilkan QR

Code dibutuhkan beberapa tahapan seperti pada gambar 4.

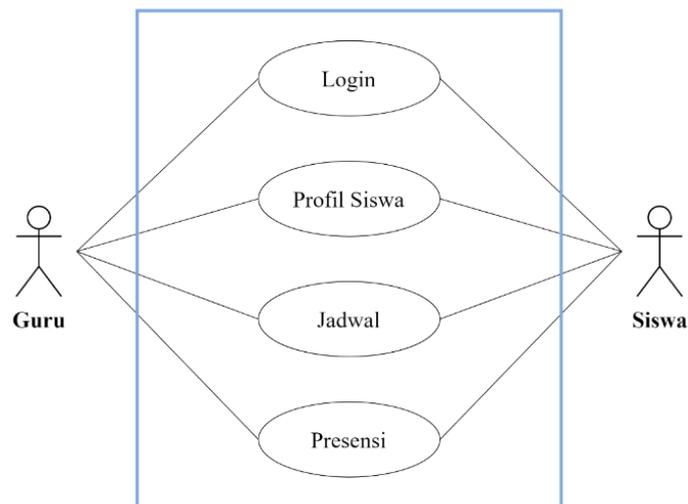
Pada gambar 4 digambarkan tahapan-tahapan bagaimana proses dari *encode* QR Code. Tahapan diawali dengan melakukan input data siswa, dari masukan data tersebut akan digunakan id siswa untuk merancang QR Code. Data id siswa kemudian akan diubah atau dikonversi menjadi bentuk QR Code oleh program komputer. Dari hasil konversi id siswa akan terbentuk gambar yang terdiri dari kotak-kotak(modul) hitam dan putih yang disebut QR Code yang digambarkan pada gambar 3. Setiap kotak atau modul ini mewakili informasi dari data id siswa. Kemudian untuk menjelaskan bagaimana sistem bekerja dan bagaimana aktor terlibat dalam sistem, digambarkan dalam *use case diagram* seperti pada gambar 5.



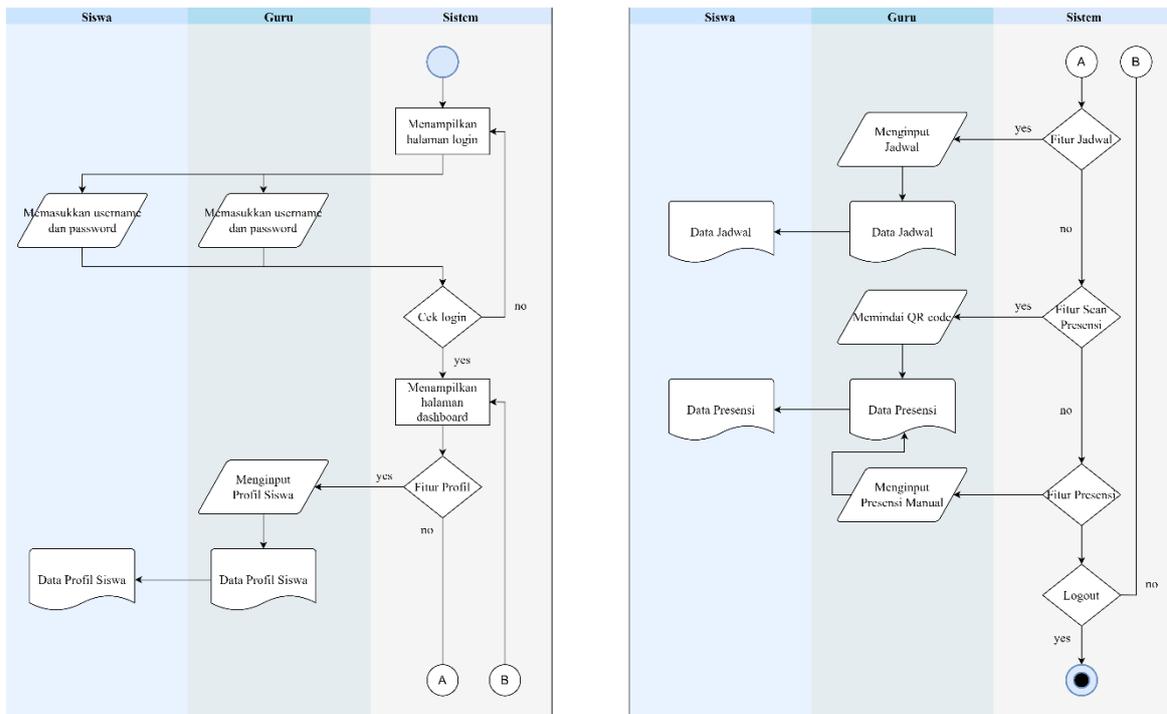
Gambar 3. Contoh *QR Code*



Gambar 4. Tahapan *Encoding QR Code*



Gambar 5. Use Case Diagram



Gambar 6. Activity Diagram

Pada gambar 5 terdapat dua entitas yang terlibat yaitu guru dan siswa. Aktor guru memiliki hak akses penuh untuk melakukan *Create, Read, Update, dan Delete (CRUD)* pada *use case* profil siswa, jadwal, dan presensi. Kemudian aktor siswa memiliki hak

akses untuk melakukan *Read* data. Untuk menggambarkan urutan aktifitas proses dari sistem secara lebih jelas maka dibuat *activity diagram* seperti gambar 6. Pada gambar 6 merupakan *activity diagram* yang dibuat berdasarkan *use case*. Proses pertama dalam

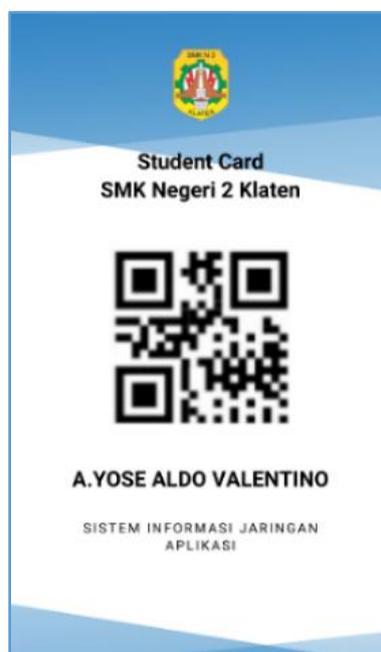
aktifitas ini adalah mengakses website, kemudian sistem akan menampilkan halaman login. Aktor akan masuk sesuai hak akses mereka sebagai guru atau siswa dengan memasukkan *username* dan *password* yang sesuai. Sistem akan melakukan pengecekan *username* dan *password* apakah sesuai atau tidak, jika sesuai maka proses dapat dilanjutkan namun apabila tidak sesuai maka proses input harus diulangi kembali. Setelah itu, sistem akan menampilkan halaman dashboard. Pada halaman ini memuat fitur profil siswa, jadwal, dan presensi. Proses berikutnya yaitu terkait dengan penginputan profil siswa, jadwal, dan presensi yang dilakukan oleh guru. Setiap hasil penginputan akan menghasilkan data yang bisa diakses oleh aktor siswa.

3. *Implementation*

Tahap implementasi ini merupakan tahap dimana desain yang sudah dibuat diimplementasikan ke dalam kode program PHP menggunakan framework Codeigniter. Perancangan antarmuka yang telah selesai dibuat untuk SMK Negeri 2 Klaten memiliki tampilan seperti dibawah ini.

a. Tampilan desain *Id Card* Siswa

Gambar 7 merupakan implementasi Id Card yang akan diberikan kepada masing-masing siswa sebagai alat untuk melakukan presensi, Id Card ini menampilkan informasi dari siswa seperti Nama, Kelas, dan QR Code. Guru akan melakukan pemindaian kode pada Id Card sebelum kegiatan belajar mengajar dimulai.



Gambar 7. Desain *Id Card* Siswa

b. Tampilan *Login*

Gambar 8 merupakan tampilan halaman *login* untuk guru. Agar dapat masuk ke sistem sesuai hak akses guru, maka harus mengisi *username* dan *password* pada 2 textbox tersebut.

c. Tampilan Fitur *Scan* Presensi

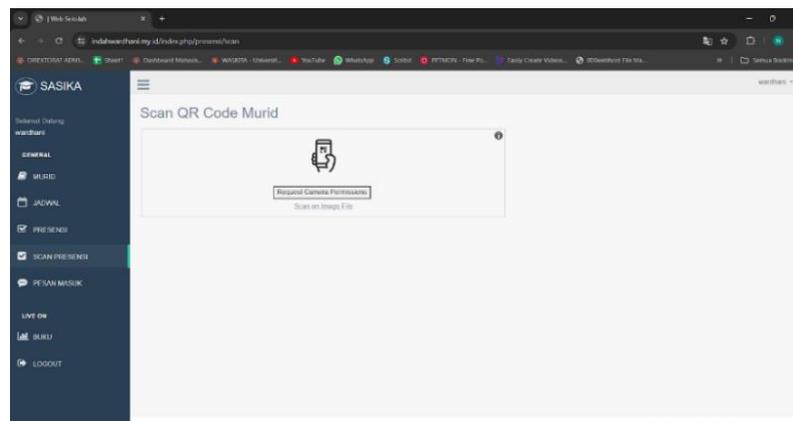
Gambar 9 merupakan tampilan halaman pemindaian kode. Sebelum melakukan pemindaian, guru harus memastikan bahwa mata pelajaran yang dimaksud ada pada jadwal di hari itu. Setelah dipastikan ada, guru dapat melakukan pemindaian kode Id Card siswa.

Gambar 10 merupakan tampilan halaman pemindaian ketika membutuhkan akses kamera dari perangkat yang sedang digunakan, pilih tombol izinkan agar sistem dapat menggunakan kamera perangkat dan membaca kode pada Id Card.

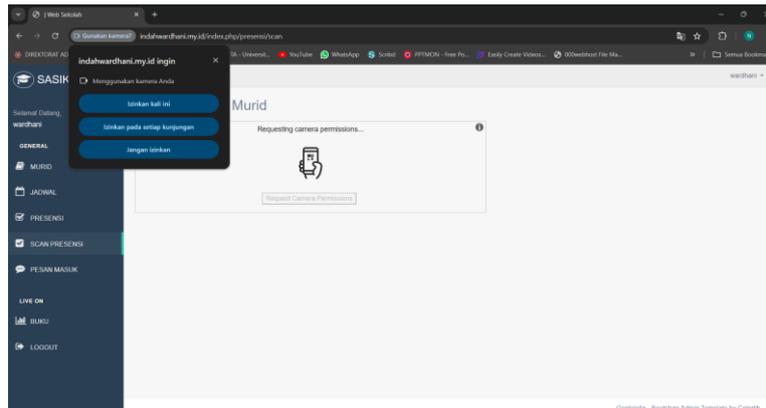
Gambar 11 merupakan tampilan proses pemindaian QR Code dari Id Card setelah diberikan izin akses kamera dari perangkat. Proses pemindaian dimulai dengan mengarahkan kode untuk tetap berada pada bidang pemindaian yaitu pada kotak persegi agar sistem dapat membaca kode tersebut.



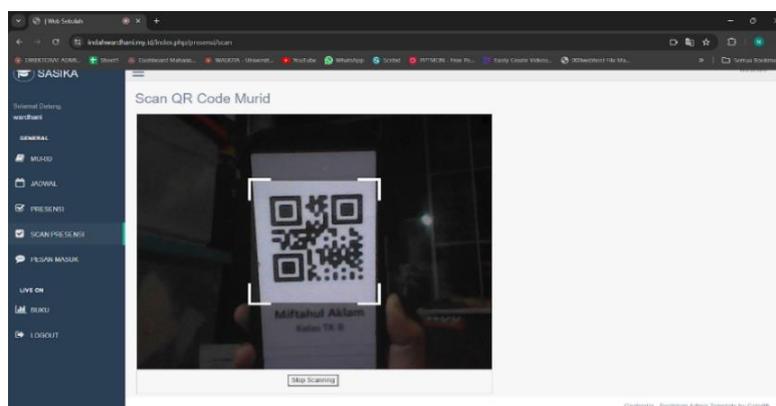
Gambar 8. Halaman *Login*



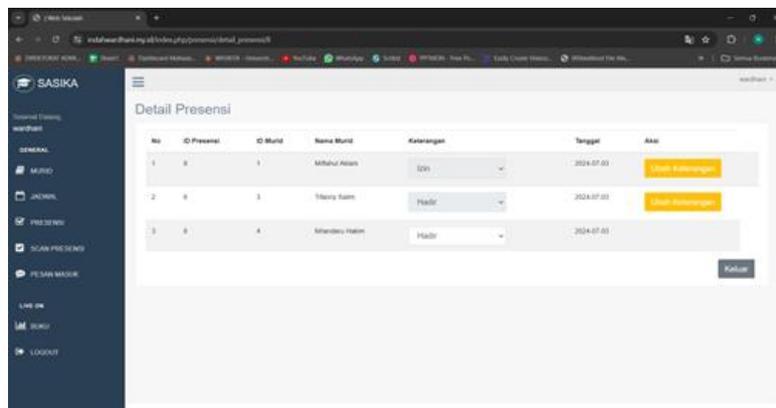
Gambar 9. Halaman Pemindaian



Gambar 10. Halaman Akses Kamera



Gambar 11. Proses Pemindaian Kode



Gambar 12. Fitur Presensi

d. Tampilan Fitur Presensi

Gambar 12 merupakan tampilan dari fitur presensi. Setelah proses pemindaian kode berhasil terbaca maka presensi dari siswa akan otomatis masuk pada halaman fitur presensi. Bagi siswa yang tidak membawa Id Card, guru

dapat menginputkan presensi secara manual dengan mengubah keterangan pada tombol Ubah keterangan.

4. *Integration and Testing*

Setelah dilakukan implementasi, selanjutnya adalah melakukan integrasi kode

dan pengujian terhadap website untuk mengetahui apakah website sudah sesuai dengan fungsinya atau tidak.

Skenario pengujian dilakukan pada fitur *scan* presensi. Berikut ini adalah tabel hasil dari pengujian fungsional menggunakan pengujian *blackbox* untuk sistem informasi presensi. Selain pengujian *blackbox* testing untuk menguji fungsionalitas dari sistem presensi juga dilakukan pengujian QR Code berdasarkan jarak pemindaian dari id card siswa dibagi menjadi dua parameter, melalui orientasi *smarthphone* yaitu secara *horizontal* dan *vertical*.

Tujuan pengujian ini adalah untuk mengetahui kemampuan akses QR Code

berdasarkan jarak maksimum untuk dapat memproses data[15]. Pada pengujian ini tidak mendapat pengaruh apapun sehingga hanya berdasar pada pengaruh jarak.

Berdasarkan tabel 3 dapat disimpulkan bahwa pada saat pemindaian dengan posisi *smartphone* secara *horizontal* akan sangat efektif ketika melakukan pemindaian pada jarak 20 cm dengan *delay* 0.93 detik. Pemindaian dengan posisi *smartphone vertical* juga sangat efektif apabila dilakukan pada jarak 20 cm dengan *delay* 0.94 detik. Dari hasil pengamatan diperoleh juga rata-rata *delay* sebesar 1.32 detik. Pengujian ini membuktikan bahwa jarak mempengaruhi kecepatan proses pembacaan QR Code.

Tabel 2. Hasil Pengujian Blackbox Testing

No	Skenario Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1.	Pilih tombol “Requesting Camera Permission” untuk mengizinkan perangkat megakses kamera	Sistem akan menampilkan notifikasi perizinan akses kamera pada perangkat yang digunakan	Sesuai harapan
2.	Pilih tombol “Start Scanning” untuk melakukan pemindaian QR Code	Sistem akan menampilkan halaman pemindaian	Sesuai harapan
2.	Pindai id card siswa sesuai jadwal pelajaran	Sistem akan menampilkan notifikasi “Siswa A berhasil melakukan presensi”	Sesuai harapan
3.	Pindai id card siswa tidak sesuai jadwal pelajaran	Sistem akan menampilkan notifikasi “Jadwal tidak ditemukan”	Sesuai harapan
4.	Pemindaian dua kali pada siswa dan jadwal yang sama	Sistem akan menampilkan notifikasi “Siswa sudah melakukan presensi”	Sesuai harapan
5.	Pilih tombol “Stop Scanning” untuk menyelesaikan proses pemindaian	Sistem akan menghentikan proses pemindaian dan Kembali ke halaman pemindaian	Sesuai harapan

Tabel 3. Pengujian QR Code Berdasarkan Jarak Pemindaian

Parameter	Jarak (cm)					Rata-rata	
	10	20	30	40	50		
Delay (s)	<i>Horizontal</i>	1.93	0.93	1.11	1.10	1.64	1.34
	<i>Vertical</i>	1.12	0.94	1.24	1.64	1.65	1.31
Rata-rata							1.32

5. *Operation and Maintenance*

Sistem yang telah selesai dijalankan membutuhkan pemeliharaan berupa perbaikan ketika terjadi kesalahan atau *bug*, dilakukan juga peningkatan sistem sesuai dengan kebutuhan, dan melakukan *backup* data secara rutin sehingga website dapat berjalan dengan optimal.

KESIMPULAN DAN SARAN

Setelah melakukan penelitian dan implementasi sistem informasi presensi dengan menerapkan QR Code pada SMK Negeri 2 Klaten, diambil kesimpulan bahwa dengan mengimplementasikan sistem informasi presensi menggunakan QR Code dapat 1) mempermudah akses presensi di setiap waktu dan tempat 2) meningkatkan efisiensi pada proses presensi yang dibuktikan dengan pengujian berdasarkan jarak pemindaian menunjukkan kecepatan respon pemindaian hanya membutuhkan delay 0.94 detik pada jarak efektif 20 cm.

Saran yang bisa diberikan untuk penelitian berikutnya yaitu melakukan pengembangan sistem yang lebih lengkap seperti 1) sistem diharapkan dapat dikembangkan lagi sebagai aplikasi berbasis android, 2) sistem dapat ditambahkan fitur untuk pemindaian melalui upload file gambar.

DAFTAR PUSTAKA

[1] B. Pratama and S. Riyanto,

“Perancangan Aplikasi Gerbang Absensi Siswa Berbasis Web dan Arduino di SMK Negeri Kare (Studi Kasus Pada SMK Negeri Kare),” *DoubleClick J. Comput. Inf. Technol.*, vol. 3, no. 2, p. 91, 2020.

[2] W. Kurniadi, A. Syukur, and Q. N. Salsabila, “Rancang Bangun Aplikasi Berbasis Website Pada Siswa SDN 65 Bua,” *Pros. Sempatin*, vol. 1, no. 1, pp. 287–296, 2023.

[3] A. N. Syawaluddin, “Rancang Bangun Sistem Absensi Online Menggunakan Nfc Berbasis Iot Di Universitas Serang Raya,” *J. PROSISKO*, vol. 6, no. 2, pp. 88–95, 2019.

[4] K. P. Aji, U. Darusalam, and N. D. Nathasia, “Perancangan Sistem Presensi Untuk Pegawai Dengan RFID Berbasis IoT Menggunakan NodeMCU ESP8266,” *JOINTECS (Journal Inf. Technol. Comput. Sci.)*, vol. 5, no. 1, p. 25, 2020.

[5] M. R. Saputra, Y. Sholva, and H. Muhardi, “Aplikasi Presensi Digital Berbasis Android Sebagai Indikator Kepatuhan Siswa di Sekolah,” *J. Sist. dan Teknol. Inf.*, vol. 11, no. 1, p. 110, 2023.

[6] M. A. Nasrullah, A. Wijayanto, and Y. Adi Setyoko, “Rancang Bangun Sistem Presensi Dan Deteksi Suhu Tubuh Berbasis Internet of Things (Iot),” *Tek. STTKD J. Tek. Elektron. Engine*, vol. 9, no. 2, pp. 377–386, 2023.

- [7] R. Sofian, F. R. Ferdiansyah, R. W. Nugraha, H. Purwanto, and R. Gustian, "Pengembangan Aplikasi Presensi Mobile Menggunakan Progressive Web App dan Location Based Service," *J. Teknol. dan Inf.*, vol. 13, no. 2, pp. 96–108, 2023.
- [8] P. Sanubari, B. Darmawan, and M. Husain, "Perancangan Sistem Presensi Siswa Menggunakan Kartu Tanda Pelajar Dengan Penerapan Teknologi QR Code," *Pros. Semin. Nas. Teknol. Dan Sains*, vol. 3, pp. 162–169, 2024.
- [9] A. Pulungan, "pemanfaatan QR Code dalam Memudahkan proses absensi siswa berbasis aplikasi mobile," *Masy. Telemat. Dan Inf. J. Penelit. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 10, no. 1, p. 1, 2019.
- [10] G. Ali, W. Nur Rohman, and M. Novalia, "KLIK: Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer Perancangan Sistem Informasi Absensi Siswa Menggunakan QR Code Berbasis Web," *Media Online*, vol. 3, no. 5, pp. 523–531, 2023.
- [11] F. F. Irianti, F. Firman, and S. Sahirudin, "Perancangan Sistem Informasi Absensi Siswa Berbasis Online di SMK Modellink Sorong," *J. PETISI (Pendidikan Teknol. Informasi)*, vol. 2, no. 1, pp. 24–31, 2021.
- [12] R. Pressman, *Software Engineering Seventh Edition*. 2015.
- [13] W. Harjono and K. J. Tute, "Perancangan Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web Menggunakan Metode Waterfall," vol. 2, no. 1, pp. 47–51, 2022.
- [14] A. Priyambodo, K. Usman, L. Novamizanti, T. Telekomunikasi, U. Telkom, and P. Korespondensi, "IMPLEMENTATION OF ANDROID-BASED QR CODE IN THE PRESENCE SYSTEM," vol. 7, no. 5, 2020.
- [15] Y. A. Nanda, I. I. Tritoasmoro, and R. Mayasari, "Aplikasi Untuk Akses Pintu Kamar Apartemen Menggunakan QR Code Berbasis Android," vol. 44, no. 12, pp. 2–8, 2019.