JURNAL ILMIAH SISTEM INFORMASI (JUSI)
VOL 5, No. 2, Mei 2026, pp. 457 - 479
p-ISSN : 2803-1507 (media cetak) | e-ISSN : 2803-1531 (media online)
Link Publikasi: https://ejurnal.provisi.ac.id/index.php/JUISI/issue/view/171

Design and Implementation of a Web-Based QR Code Employee Attendance System for Optimizing Attendance Management: A Case Study at Bento and Es Teh Luwes Ungaran

Novinda Grezen Nufninu*[1], Rudjiono[2], Cherlina Helena Purnamasari[3]
[1,2,3] Teknik Informatika, Universitas Sains & Teknologi Komputer
Jl. Majapahit No. 605, 50192, Kota Semarang, Jawa Tengah, Indonesia
e-mail*[1]: engnuf27@gmail.com

ARTICLE INFO

Article History:

Received: 18-03-2026
Revised: 07-04-2026
Accepted: 06-05-2026
Published: 06-05-2026

ABSTRACT

This study was motivated by the employee attendance process at Stand Bento and Stand Es Teh Luwes Ungaran, which is still conducted manually using attendance books. This condition causes several problems, including errors in recording check-in and check-out times, risks of data loss or damage, and delays in generating attendance reports. This study aims to design and implement a web-based employee attendance system using QR Code technology to optimize attendance management in a small-scale culinary business. The system was developed using the Waterfall model, consisting of requirement analysis, system design, implementation, testing, and maintenance stages. The system was built using PHP, MySQL, XAMPP, and Visual Studio Code, and includes login, employee data management, QR Code generation, QR Code scanning, attendance history, and attendance report recapitulation features. System testing was conducted using Black Box Testing and User Acceptance Testing (UAT). The results show that all main system functions operated validly according to user requirements. The proposed system supports faster, more structured, and database-integrated attendance recording, while also assisting business managers in monitoring and recapitulating employee attendance data more efficiently.

Keywords: *Attendance System, QR Code, Waterfall, Web-Based, Black Box Testing.*

Abstrak

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh proses absensi karyawan pada Stand Bento dan Stand Es Teh Luwes Ungaran yang masih dilakukan secara manual menggunakan buku absensi. Kondisi tersebut menimbulkan beberapa kendala, seperti kesalahan pencatatan jam masuk dan pulang, risiko kehilangan atau kerusakan data, serta lambatnya proses rekapitulasi laporan kehadiran. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem absensi karyawan berbasis web menggunakan teknologi QR Code guna mengoptimalkan pengelolaan kehadiran pada usaha kuliner skala kecil. Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah model Waterfall, yang meliputi tahapan analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Sistem dikembangkan menggunakan PHP, MySQL, XAMPP, dan Visual Studio Code, serta dilengkapi fitur login, pengelolaan data karyawan, generate QR Code, scan QR Code, histori absensi, dan rekapitulasi laporan kehadiran. Pengujian dilakukan menggunakan Black Box Testing dan User Acceptance Testing (UAT). Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh fungsi utama sistem berjalan valid sesuai kebutuhan pengguna. Sistem ini mampu mendukung pencatatan kehadiran secara lebih

DOI: https://doi.org/10.51903/r3xaeg03

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

cepat, terstruktur, dan terintegrasi dengan basis data, serta membantu pengelola usaha dalam memantau dan merekap data kehadiran karyawan secara lebih efisien.

Kata Kunci: *Sistem Absensi, QR Code, Waterfall, Web-Based, Black Box Testing.*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dalam beberapa dekade terakhir telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai aktivitas menusia [1], [2], [3]. Teknologi informasi tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu, tetapi juga menjadi komponen utama dalam pengelolaan data, komunikasi, serta pengambilan keputusan di berbagai sektor [4]. Di Indonesia, khususnya pemanfaatan teknologi informasi semakin luas mencakup sektor bisnis, pemerintahan, pendidikan, kesehatan, bahkan layanan publik [5]. Transformasi digital ini mendorong organisasi untuk mengembangkan sistem berbasis teknologi yang mampu meningkatkan efisiensi, akurasi, dan kecepatan dalam pengelolaan informasi [6]. Salah satu inovasi yang banyak diterapkan yaitu sistem absensi karyawan berbasis digital yang memanfaatkan teknologi *Quick Response (QR) Code* sebagai media identifikasi kehadiran [7].

QR Code pertama kali dikenalkan pada tahun 1994 oleh perusahaan Jepang Denso Wave sebagai metode pelacakan komponen otomotif pada industri manufaktur Toyota [8]. Teknologi ini menggunakan pola dua dimensi yang mampu menyimpan informasi dalam jumlah lebih besar dibandingkan barcode konvensional serta dapat dipindai dari berbagai sudut dengan tingkat akurasi tinggi [9]. Seiring perkembangan teknologi, *QR Code* telah diadopsi secara luas dalam berbagai bidang, seperti sistem pembayaran digital, pemasaran, transportasi publik, *e-ticketing*, hingga sistem absensi digital [10]. Kapasitas penyimpanan *QR Code* yang dapat mencapai ribuan karakter memungkinkan teknologi ini digunakan sebagai media identifikasi yang efisien dan praktis dalam berbagai sistem berbasis informasi [11]. Integrasi *QR Code* dengan sistem berbasis *web* juga memberikan kemudahan dalam pengelolaan data secara *real-time* sehingga mendukung proses administrasi yang lebih efisiensi.

Website merupakan salah satu komponen utama dalam ekosistem internet yang berfungsi sebagai media penyebaran informasi dan pengelolaan data secara daring [12]. Kemudahan akses serta kemampuan *website* dalam menyajikan informasi secara cepat menjadikannya sebagai platform yang banyak digunakan oleh organisasi dan perusahaan dalam mendukung operasional kerja. Setelah pandemi COVID-19, pemanfaatan sistem berbasis *web* menigkat secara signifikan karena banyak aktivitas yang beralih ke ranah digital [13]. Berbagai layanan seperti *e-commerce, e-learning, e-banking,* serta sistem manajemen organisasi kini memanfaatkan teknologi berbasis *web* untuk meningkatkan efisiensi layanan dan pengelolaan data [14]. Dalam konteks organisasi dan perusahaan, *website* juga dapat dimanfaatkan sebagai sistem absensi digital yang memungkinkan proses pencatatan kehadiran dilakukan secara otomatis dan terintegrasi.

Sistem absensi merupakan bagian penting dalam manajemen sumber daya manusia karena berfungsi untuk memantau tingkat absensi karyawan, mengatur jadwal kerja, serta menjadi dasar dalam perhitungan gaji dan evaluasi kerja [15]. Secara umum, metode absensi masih dilakukan secara manual menggunakan buku atau kartu kehadiran. Metode ini memiliki berbagai kelemahan, seperti risiko kesalahan pencatatan, kehilangan data, serta membutuhkan waktu lama dalam proses rekapitulasi laporan kehadiran [16]. Oleh karena itu, banyak organisasi mulai beralih ke sistem absensi digital yang menggunakan *fingerprint*, pengenalan wajah, maupun *QR Code* untuk meningkatkan akurasi dan efisiensi pencatatan kehadiran [17].

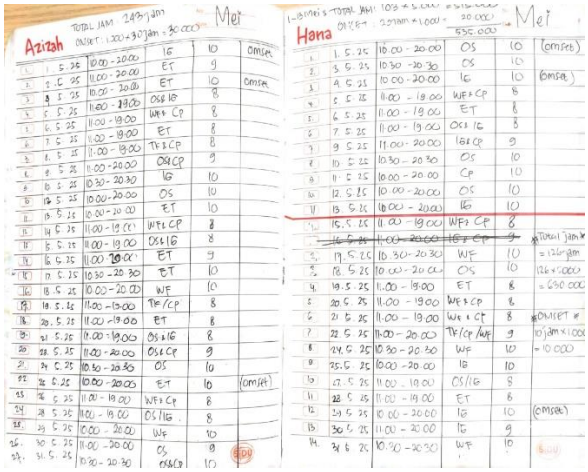
Beberapa penelitian sebelumnya telah mengembangkan sistem absensi berbasis *web* dengan berbagai pendekatan teknologi. Penelitian yang dilakukan oleh [18] mengembangkan sistem absensi berbasis *web* pada lingkungan sekolah yang dilengkapi dengan fitur pencatatan absensi masuk dan pulang serta pembuatan laporan otomatis. Penelitian lain oleh [19]. mengembangkan sistem absensi yang terintegrasi dengan sistem penggajian menggunakan metode *Rapid Application Development (RAD),* sehingga mampu meningkatkan efisiensi pengelolaan data kehadiran karyawan. Selain itu, penelitian oleg Sipaami et al. merancang sistem informasi absensi mahasiswa berbasis *web* yang mempermudah proses pencatatan dan pengelolaan data kehadiran secara digital [20]. Studi lain juga menunjukan bahwa penggunaan *QR Code* pada sistem absensi mampu meningkatkan kecepatan proses pencatatan kehadiran serta mengurangi kesalahan input data dibandingkan metode manual [7].

Meskipun berbagai penelitian telah mengembangkan sistem absensi berbasis *web*, sebagian besar penelitian masih berfokus pada lingkungan pendidikan atau perusahaan berskala besar. Implementasi sistem absensi digital pada usaha kecil atau unit usaha mikro masih relatif terbatas, khususnya pada sektor usaha kuliner

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

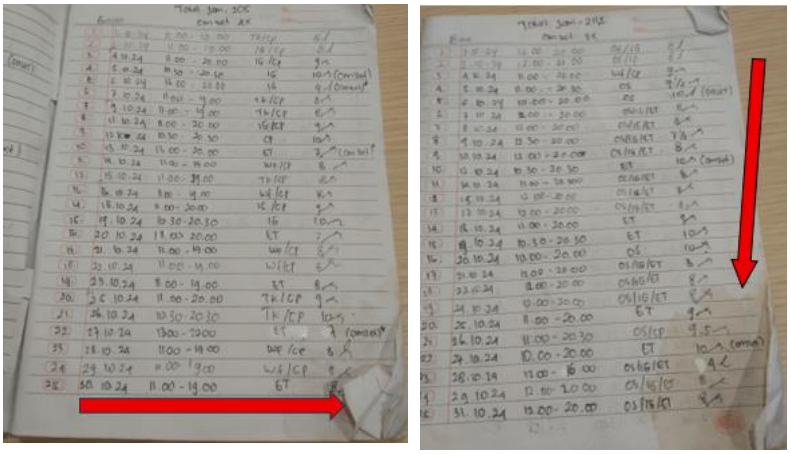
yang memiliki jumlah karyawan relatif sedikit namun membutuhkan sistem pengelolaan kehadiran yang efisien. Selain itu, beberapa sistem yang telah dikembangkan masih memiliki kompleksitas penggunaan yang cukup tinggi sehingga kurang sesuai untuk lingkungan kerja dengan sumber daya teknologi yang terbatas. Kondisi ini menunjukan adanya kesenjangan penelitian terkait penerapan sistem absensi berbasis *QR Code* yang sederhana, praktis, dan mudah digunakan pada usaha skala kecil.

Fenomena tersebut juga ditemukan pada dua unit usaha kuliner di Luwes Ungaran, yaitu Stand Es The dan Stand Bento yang berlokasi di Kabupaten Semarang, Jawa Tengah. Berdasarkan observasi lapangan, sistem absensi karyawan yang dilakukan pada kedua stand tersebut masih dilakukan secara manual menggunakan buku absen. Proses pencatatan kehadiran dilakukan dengan menulis waktu masuk dan waktu pulang kerja secara manual oleh karyawan, seperti yang ditunjukan pada Gambar 1. Metode ini memiliki beberapa kendala seperti kesalahan penulisan jam kerja, kerusakan buku absensi akibat penggunaan sehari-hari, serta kesulitan dalam melakukan rekapitulasi data kehadiran pada akhir bulan.

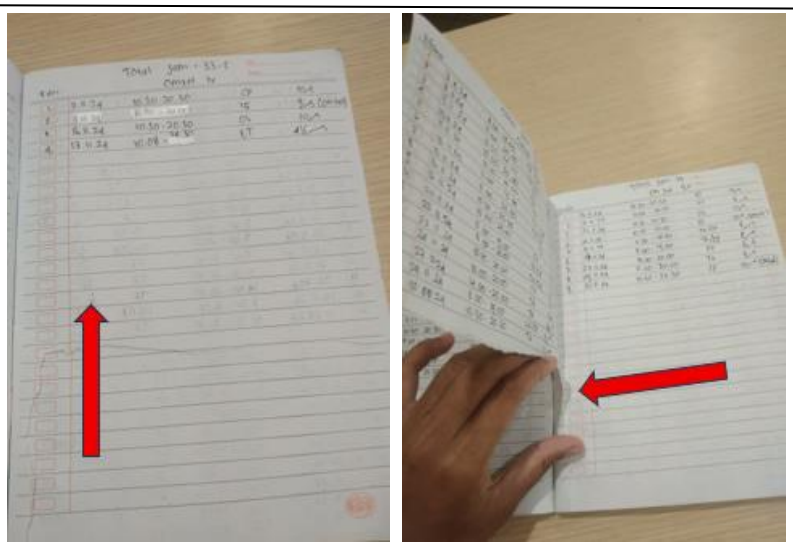


Gambar 1. Absen Menggunakan Buku

Selain itu, hasil rekapitulasi absensi sering ditemukan kesalahan penulisan waktu masuk dan pulang kerja yang menyebabkan data kehadiran kurang akurat. Contoh kesalahan tersebut dapat dilihat dala Gambar 2, yang menunjukan ada coretan perbaikan dan ketidaksesuaian pencatatan waktu kerja. Kondisi fisik buku absensi juga mengalami kerusakan akibat penggunaan sehari-hari, seperti buku yang terlipat, terkena noda minyak, maupun sobek sehingga beberapa data menjadi sulit dibaca atau bahkan hilang. Hal ini menunjukan bahwa sistem absensi manual kurang efektif dalam mendukung pengelolaan kehadiran karyawan secara akurat dan efisien.



p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531



Gambar 2. Contoh Kesalahan Pencatatan pada Rekapitulasi Absensi

Berdasarkan masalah tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sistem absensi karyawan berbasis *web* menggunakan teknologi *QR Code* pada Stand Bento dan Stand Es Teh Luwes Ungaran. Sistem yang dikembangkan memungkinkan karyawan melakukan absensi masuk dan pulang kerja dengan memindai *QR Code* menggunakan perangkat *smartphone,* sehingga proses pencatatan kehadiran dapat dilakukan secara otomatis dan tersimpan dalam basis data digital. Selain itu, sistem ini juga menyediakan fitur rekapitulasi laporan kehadiran yang dapat diakses secara *real-time* oleh pengelola usaha.

Kontribusi utama dari penelitian ini tidak hanya terletak pda implementasi sistem absensi berbasis *QR Code*, tetapi juga pada pendekatan perancangan sistem yang disesuaikan dengan karakteristik usaha skala kecil. Sistem ini dirancang khusus untuk kebutuhan yang sederhana, praktis, dan mudah digunakan tanpa memerlukan infrastruktur teknologi yang kompleks.

Selain itu, penelitian ini memberikan kontribusi pada aspek desain sistem dengan mengintegrasikan mekanisme validasi *QR Code* berbasis *timestamp* dan *server-side validation* sebagai upaya meningkatkan keamanan dan integritas data absensi. Pendekatan ini menunjukkan adanya nilai tambah pada aspek perancangan, meskipun belum sampai pada pengembangan metode baru (metodologis). Sistem ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi proses pencatatan kehadiran, mengurangi kesalahan pencatatan manual, serta mendukung pengelolaan data kehadiran karyawan secara lebih transparan dan akurat. Dengan demikian, kontribusi penelitian ini lebih berfokus pada penerapan dan optimalisasi teknologi yang ada secara kontekstual dibandingkan dengan inovasi metodologis yang bersifat teoritis.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. *Sistem Informasi Absensi*

Penelitian [21] membuktikan bahwa otomasi pada sistem informasi absensi mampu meminimalisir manipulasi data dan menciptakan pencatatan kehadiran yang jauh lebih terstruktur. Sistem ini berfungsi untuk meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan data kehadiran serta meminimalkan kesalahan pencatatan yang sering terjadi pada sistem manual [22]. Menurut penelitian sebelumnya, penggunaan sistem absensi berbasis teknologi informasi dapat meningkatkan akurasi pencatatan kehadiran, mempercepat proses rekapitulasi data, serta mempermudah pihak manajemen dalam melakukan monitoring terhadap disiplin kerja karyawan [23].

Dalam organisasi modern, sistem absensi menjadi bagian penting dari sistem manajemen sumber daya manusia. Data kehadiran karyawan yang tercatat secara sistematis dapat digunakan sebagai dasar dalam evaluasi kinerja, perhitungan gaji, serta pengambilan keputusan manajerial lainnya. Oleh karena itu, pengembangan sistem absensi berbasis *web* menjadi solusi yang efektif karena dapat diakses secara fleksibel dan terintegrasi dengan sistem informasi lainnya [24].

2.2. *Sistem Absensi Berbasis Web*

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

Studi [25] menunjukkan bahwa implementasi sistem absensi berbasis web berhasil memberikan aksesibilitas real-time bagi manajemen melalui antarmuka browser tanpa batasan lokasi. Sistem ini memungkinkan pengguna untuk melakukan pencatatan kehadiran secara *real-time* serta mempermudah pengelolaan data melalui antarmuka berbasis *browser*. Keunggulan utama dari sistem berbasis *web* adalah kemudahan akses, fleksibilitas penggunaan, serta kemampuan integrasi dengan berbagai perangkat dan *platform*. Selain itu, sistem berbasis *web* juga memudahkan proses pemeliharaan dan pembaruan sistem karena perubahan dapat dilakukan secara terpusat pada server tanpa harus melakukan instalasi ulang pada setiap perangkat pengguna [26]. Dalam implementasinya, sistem absensi berbasis *web* sering dikombinasikan dengan teknologi identifikasi otomatis seperti RFID, *biometrik*, maupun *QR Code* untuk meningkatkan keamanan dan efisiensi proses pencatatan kehadiran.

2.3. *Teknologi QR Code*

Penggunaan teknologi *QR Code* dalam penelitian [27] terbukti lebih efektif untuk mengelola identitas digital karena kapasitas penyimpanan datanya yang jauh lebih besar dibandingkan barcode satu dimensi. Teknologi ini dikembangkan oleh perusahaan Jepang Denso Wave dan banyak digunakan dalam berbagai bidang karena memiliki kapasitas penyimpanan data yang lebih besar dibandingkan dengan barcode satu dimensi [28]. Penggunaan *QR Code* dalam sistem absensi memberikan beberapa keuntungan, antara lain kemudahan proses pemindaian menggunakan perangkat *smartphone*, kecepatan dalam membaca data, serta tingkat akurasi yang tinggi. Selain itu, *QR Code* juga memungkinkan integrasi yang mudah dengan sistem berbasis *web* sehingga proses pencatatan kehadiran dapat dilakukan secara otomatis dan *real-time* [29]. Dalam sistem absensi karyawan, *QR Code* biasanya digunakan sebagai media identifikasi karyawan atau sebagai kode unik yang dipindai saat proses *check-in* dan *check-out*. Hal ini dapat mengurangi potensi kecurangan seperti manipulasi data kehadiran atau titip absen.

2.4. *Manajemen Kehadiran Karyawan*

Penelitian [30] menekankan bahwa manajemen kehadiran yang terintegrasi secara digital berkontribusi langsung pada peningkatan disiplin dan produktivitas kerja dalam organisasi.. Sistem manajemen kehadiran yang baik harus mampu menyediakan data yang akurat, transparan, dan mudah diakses oleh pihak manajemen. Dengan adanya sistem absensi digital, perusahaan dapat memantau tingkat kehadiran karyawan secara lebih efektif dan efisien. Data kehadiran yang tersimpan secara otomatis dalam sistem dapat dianalisis untuk mengetahui pola kehadiran karyawan, tingkat keterlambatan, serta tingkat absensi yang dapat mempengaruhi kinerja organisasi [31]. Implementasi teknologi digital dalam manajemen kehadiran juga mendukung transformasi digital dalam organisasi, khususnya dalam pengelolaan sumber daya manusia yang lebih modern dan terintegrasi. Berdasarkan berbagai penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa penerapan sistem absensi berbasis *web* dengan teknologi *QR Code* merupakan solusi yang efektif untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan kehadiran karyawan, khususnya pada usaha atau perusahaan yang membutuhkan sistem pencatatan kehadiran yang cepat, akurat, dan mudah digunakan.

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. *Metode Pengembangan Sistem*

Metode pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini adalah model *Waterfall*. Menurut [32] model ini merupakan salah satu metode pengembangan perangkat lunak yang dilakukan secara sistematis dan berurutan, dimana setiap tahap harus diselesaikan terlebih dahulu sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya. Metode *Waterfall* dipilih karena memiliki tahapan yang jelas sehingga memudahkan proses perancangan dan pengembangan sistem secara terstruktur. Tahapan dalam model *Waterfall* meliputi analisis kebutuhan sistem, perancangan sistem, implementasi sistem, pengujian sistem, serta implementasi dan pemeliharaan sistem [33]. Tahap analisis kebutuhan dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan sistem berdasarkan hasil observasi dan wawancara. Selanjutnya dilakukan tahap perancangan sistem yang mencakup desain database serta rancangan antarmuka pengguna. Tahap implementasi dilakukan dengan mengembangkan sistem menggunakan bahasa pemrograman berbasis *web* serta sistem manajemen basis data. Setelah sistem selesai dikembangkan, dilakukan tahap pengujian untuk memastikan bahwa sistem dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

3.2. *Lokasi dan Waktu Penelitian*

Penelitian ini dilaksanakan pada usaha kuliner Bento dan Es Teh Luwes Ungaran yang berlokasi di wilayah Ungaran, Kabupaten Semarang. Pemilihan lokasi penelitian didasarkan pada kondisi bahwa proses absensi

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

karyawan pada usaha tersebut masih dilakukan secara manual sehingga berpotensi menimbulkan kesalahan pencatatan dan kesulitan dalam pengelolaan data absensi. Penelitian dilaksanakan selama empat bulan, yaitu mulai dari bulan Juni hingga September 2025. Selama periode tersebut dilakukan berbagai tahapan penelitian mulai dari pengumpulan data, perencanaan, analisis, perancangan, penerapan, penggunaan, dan dokumentasi. Tahapan kegiatan penelitian yang dilakukan selama periode tersebut dapat dilihat dalam Tabel 1.

Tabel 1. Jadwal Pelaksanaan Kegiatan

No	Kegiatan	Juni				Juli				Agustus				September			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Pengumpulan Data																
2	Perencanaan																
3	Analisis																
4	Perancangan																
5	Penerapan																
6	Penggunaan																
7	Dokumentasi																

3.3. *Teknik Pengumpulan Data*

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui beberapa metode, yaitu observasi, wawancara, dan studi literatur. Observasi dilakukan dengan mengamati secara langsung proses pencatatan kehadiran karyawan di lokasi penelitian untuk mengetahui alur absensi yang berjalan serta berbagai kendala yang dihadapi dalam pengelolaan data kehadiran. Selain itu, wawancara dilakukan dengan pemilik usaha dan beberapa karyawan untuk memperoleh informasi yang lebih mendalam mengenai kebutuhan sistem absensi yang diharapkan. Melalui wawancara tersebut diperoleh informasi mengenai permasalahan yang terjadi dalam proses absensi serta harapan pengguna terhadap sistem yang akan dikembangkan. Studi literatur juga dilakukan dengan mempelajari berbagai sumber referensi seperti buku, jurnal ilmiah, dan penelitian terdahulu yang berkaitan dengan sistem informasi absensi, teknologi *QR Code*, serta metode pengembangan perangkat lunak.

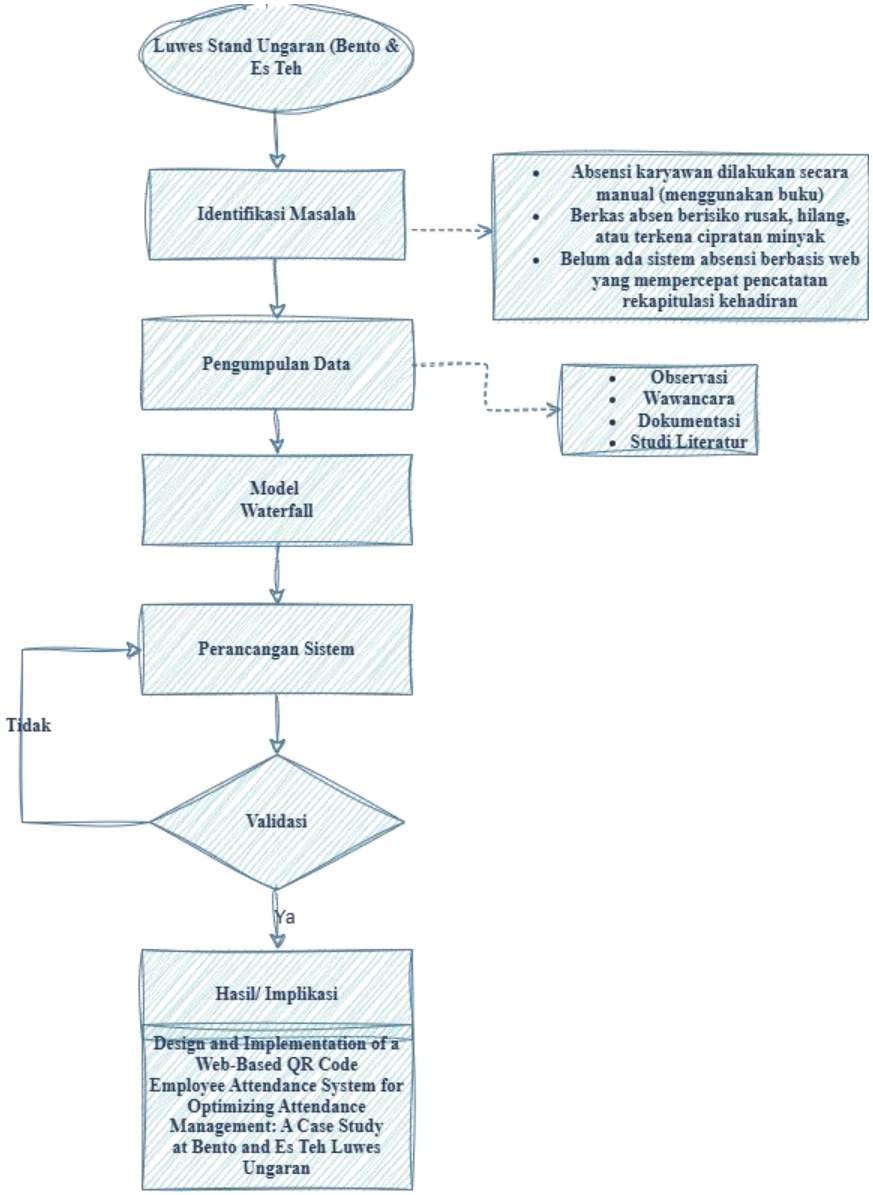
3.4. *Alat Bantu dan Perangkat Lunak*

Proses pengembangan sistem dalam penelitian ini didukung oleh beberapa perangkat lunak, seperti bahasa pemrograman PHP sebagai *backend*, HTML, CSS, JavaScript sebagai *frontend*, lalu MySQL sebagai manajemen basis data. Proses pengkodean dilakukan menggunakan *Visual Studio Code* sebagai editor kode, sedangkan XAMPP digunakan sebagai server lokal untuk menjalankan aplikasi selama dalam tahap pengembangan. Selain itu, peramban *web* juga digunakan untuk melakukan pengujian sistem, serta aplikasi diagram seperti *draw.io* yang digunakan untuk membuat model perancangan seperti *use case diagram, activity diagram, class diagram, sequnce diagram,* dan *flowchart.*

3.5. *Perancangan Sistem*

Perancangan sistem dilakukan untuk menggambarkan bagaimana sistem absensi karyawan berbasis *web* menggunakan *QR Code* akan bekerja. Dalam penelitian ini, perancangan sistem dilakukan melalui beberapa diagram UML (*Unified Modeling Language)* yang meliputi *use case diagram, activity diagram, class diagram, sequnce diagram,* dan *flowchart* [34]. UML merupakan bahasa pemodelan standar yang digunakan untuk memvisualisasikan, merancang, serta mendokumentasikan sistem perangkat lunak [35]. Dimana, *Use case diagram* untuk menggambarkan interaksi antara aktor (pengguna) dengan sistem serta fungsi-fungsi utama yang tersedia dalam sistem. *Activity diagram* untuk menjelaskan alur aktivitas atau proses bisnis yang terjadi dalam sistem tersebut lebih rinci. *Class diagram* menggambarkan struktur kelas, atribut, serta hubungan antar kelas dalam sistem yang dikembangkan. *Sequence diagram* menunjukan urutan interaksi antar objek dalam sistem berdasarkan waktu proses. Dan *flowchart* digunakan untuk menggambarkan alur logika proses sistem secara keseluruhan.

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531



Gambar 3. Alur Penelitian

3.6. *Metode Pengujian Sistem*

Metode pengujian sistem yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Black Box Testing*. Metode ini digunakan untuk menguji fungsi-fungsi dalam sistem tanpa melihat struktur kode program secara langsung, melainkan fokus pada keseuaian antara *input* yang diberikan dengan *output* yang dihasilkan [36]. Pengujian dilakukan dengan menyusun beberapa skenario uji berdasarkan kebutuhan fungsional sistem. Setiap skenario pengujian mencakup komponen *input*, proses, *output* yang diharapkan, serta hasil pengujian yang diperoleh. Fitur-fitur yang diuji dalam sistem meliputi proses *login admin*, pengelolaan data karyawan, proses absensi menggunakan *QR Code*, serta penyimpanan dan penampilan laporan absensi. Keberhasilan sistem ditentukan berdasarkan keseuaian hasil *output* dengan spesifikasi yang telah dirancang. Sistem dinyatakan berhasil apabila seluruh fungsi berjalan sesuai dengan yang diharapkan tanpa menemukan sebuah kendala atau *error* pada saat pengujian. Hasil pengujian selanjutnya disajikan dalam bentuk tabel untuk memudahkan analisis tingkat keberhasilan.

3.7. *Alur penelitian*

Alur penelitian menggambarkan tahapan proses penelitian yang dilakukan dari awal hingga akhir. Penelitian dimulai dari tahap identifikasi permasalahan terkait proses absensi karyawan yang masih dilakukan secara

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

manual. Tahap selanjutnya adalah pengumpulan data melalui observasi, wawancara, dan studi literatur. Data yang diperoleh kemudian dianalisis untuk menentukan kebutuhan sistem yang akan dikembangkan. Setelah tahap analisis selesai, dilakukan proses perancangan sistem yang meliputi pembuatan model sistem dan rancangan basis data. Tahap berikutnya adalah implementasi sistem dengan menggunakan teknologi *web* serta integrasi *QR Code* untuk proses absensi. Setelah sistem selesai dikembangkan, dilakukan proses pengujian sistem untuk memastikan bahwa sistem dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Tahap terakhir adalah implementasi sistem serta penyusunan laporan penelitian. Sebagai ilustrasi visual dari tahapan penelitian tersebut, penulis menyertakan diagram alur penelitian yang ditunjukkan pada Gambar 3.

3.8. *Etika Penelitian*

Penelitian ini dilaksanakan dengan memperhatikan prinsip-prinsip etika penelitian. Peneliti terlebih dahulu meminta izin kepada pihak pengelola usaha sebelum melakukan kegiatan penelitian. Selain itu, data yang diperoleh dari responden digunakan hanya untuk kepentingan penelitian dan dijaga kerahasiaannya. Peneliti juga memastikan bahwa proses pengumpulan data dilakukan secara jujur, objektif, dan tidak merugikan pihak manapun yang terlibat dalam penelitian.

4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. *Analisis Kebutuhan Sistem*

Analisis kebutuhan sistem dilakukan berdasarkan hasil wawancara dengan pemilik usaha dan karyawan terkait proses absensi yang sedang berjalan. Hasil wawancara terkait proses absensi yang sedang berjalan menunjukan bahwa sistem absensi yang digunakan masih bersifat manual dan menimbulkan berbagai kendala dalam pengelolaan data kehadiran. Ringkasan hasil wawancara dan kebutuhan sistem yang dihasilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisis Kebutuhan Sistem Berdasarkan Hasil Wawancara

No	Hasil Wawancara	Permasalahan	Kebutuhan Sistem
1	Absensi masih dilakukan secara manual menggunakan buku	Rentan kesalahan pencatatan dan kehilangan data	Sistem absensi berbasis digital
2	Proses rekap data absensi membutuhkan waktu lama	Tidak efisien dalam pengelolaan data	Fitur laporan absensi otomatis
3	Tidak ada validasi kehadiran karyawan	Potensi manipulasi data absensi	Sistem identifikasi menggunakan *QR Code*
4	Data absensi tidak tersimpan dengan baik	Sulit melakukan pencarian data	Penyimpanan data dalam database
5	Proses absensi membutuhkan waktu lama	Menghambat aktivitas kerja	Sistem absensi cepat melalui scan *QR Code*
6	Tidak tersedia laporan kehadiran secara terstruktur	Sulit dalam evaluasi kinerja karyawan	Fitur monitoring dan laporan kehadiran

Berdasarkan Tabel 2, dapat disimpulkan bahwa sistem absensi yang dibuthkan harus mampu mengatasi permasalahan dalam pencatatan kehadiran secara manual dengan menyediakan sistem berbasis *web* yang terintegrasi dengan teknologi *QR Code*. Sistem yang dikembangkan diharapkan mampu meningkatkan efisiensi, akurasi, serta kemudahan dalam pengelolaan data kehadiran karyawan.

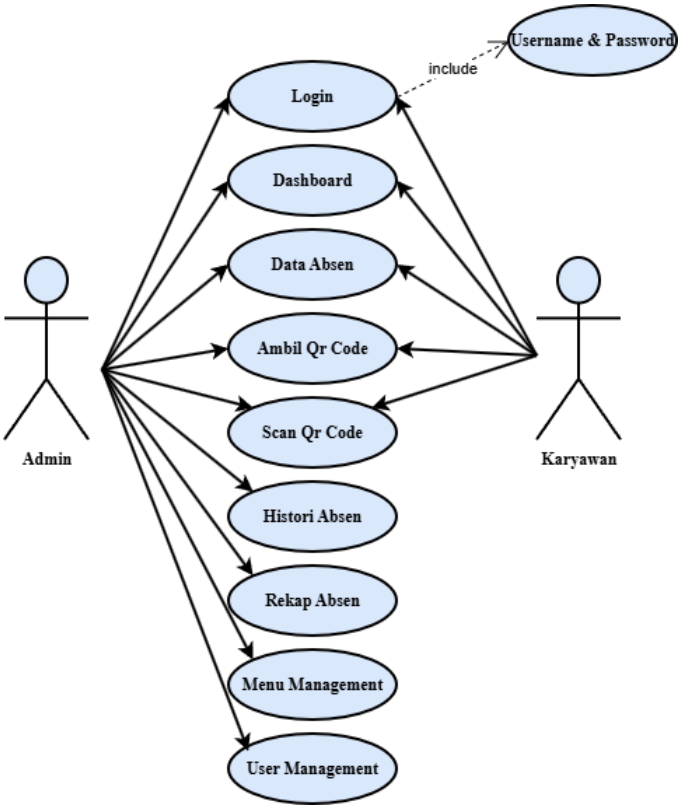
4.2. *Perancangan Sistem*

Dalam penelitian ini, perancangan sistem dilakukan melalui beberapa diagram UML yang meliputi yang meliputi *use case diagram, activity diagram, class diagram, sequnce diagram,* dan *flowchart.* Setiap diagram digunakan untuk menggambarkan aspek yang berbeda dari sistem absensi karyawan berbasis *web* menggunakan *QR Code*, sehingga memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai alur kerja sistem, interaksi pengguna, serta struktur data yang digunakan.

4.2.1. *Use Case Diagram*

Berdasarkan Gambar 4, *use case diagram* menggambarkan interaksi antara dua aktor, yaitu admin dan karyawan, dengan sistem absensi berbasis *web* menggunakan *QR Code*. Admin memiliki akses penuh terhadap sistem, meliputi pengelolaan data karyawan, data absensi, histori, rekap absensi, serta manajemen lainnya. Sedangkan karyawan memiliki akses terbatas seperti melakukan login, melihat *dashboard*, serta melakukan absensi melalui fitur scan *QR Code*.

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531



Gambar 4. Use Case Diagram Sistem Absensi Karyawan

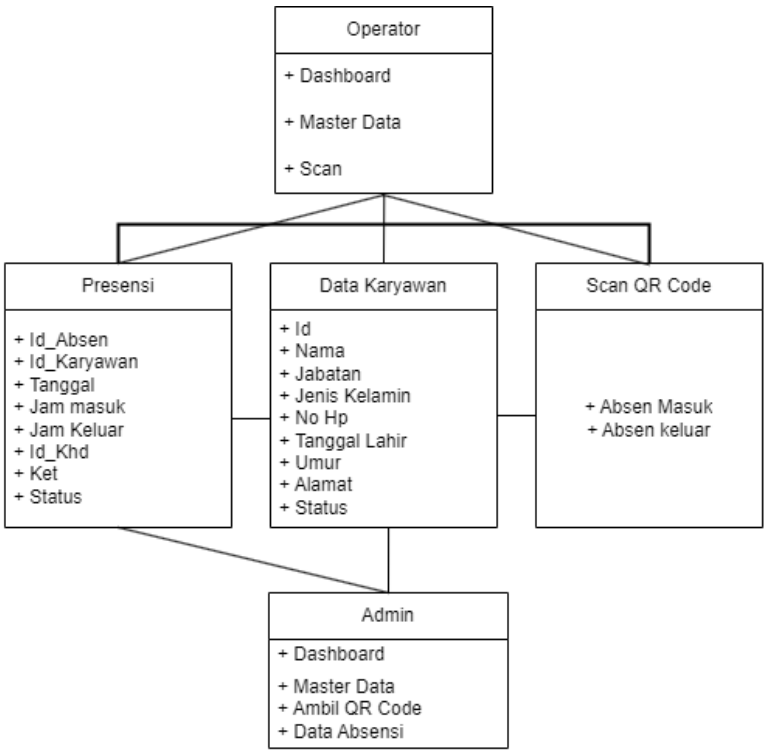
Pembagian peran antara admin dan karyawan dirancang berdasarkan prinsip *role-based access control* (RBAC) untuk membatasi hak akses pengguna sesuai kebutuhan, sehingga meningkatkan keamanan dan meminimalkan potensi penyalahgunaan sistem. Selain itu, pemisahan *use case* seperti pengelolaan data dan proses absensi bertujuan untuk meningkatkan modularitas sistem, sehingga setiap fungsi dapat dikembangkan dan diuji secara terpisah.

Proses login pada sistem dilengkapi dengan validasi *username* dan *password* sebagai bentuk autentikasi pengguna sebelum mengakses fitur lainnya. Mekanisme autentikasi ini menjadi lapisan awal keamanan sistem untuk memastikan bahwa hanya pengguna terverifikasi yang dapat mengakses fitur sesuai hak aksesnya.

4.2.2. *Class Diagram*

Berdasarkan Gambar 5, *class diagram* menggambarkan struktur sistem absensi karyawan terdiri dari beberapa kelas utama yaitu admin, operator, data karyawan, presensi, da *scan QR Code*. Kelas data karyawan berfungsi sebagai penyimpan data identitas karyawan yang terhubung dengan presensi untuk mencatat data kehadiran seperti tanggal, jam masuk dan keluar. Perancangan *class diagram* ini mengacu pada prinsip *low coupling* dan *high cohesion,* di mana setiap kelas memiliki tanggung jawab spesifik. Misalnya, kelas data karyawan difokuskan pada pengelolaan data identitas, sedangkan kelas presensi menangani pencatatan kehadiran, sehingga memudahkan proses pemeliharaan dan pengembangan sistem.

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531



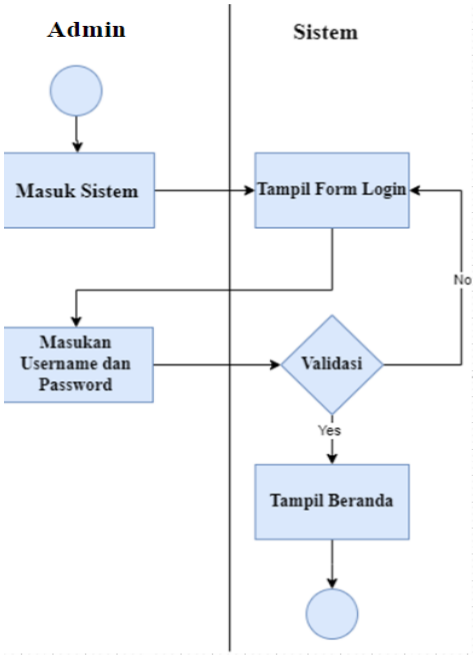
Gambar 5. Class Diagram Sistem Absensi Karyawan

Kelas *scan QR Code* digunakan dalam proses absensi masuk dan keluar karyawan, sedangkan admin dan operator memiliki peran dalam mengelola sistem, seperti mengakses *dashboard*, mengelola data, serta memantau absensi. Relasi antar kelas dirancang menggunakan asosiasi untuk menjaga fleksibilitas sistem serta menghindari kompleksitas berlebih yang dapat terjadi jika menggunakan pewarisan (*inheritance)* yang diperlukan.

4.2.3. *Activity Diagram*

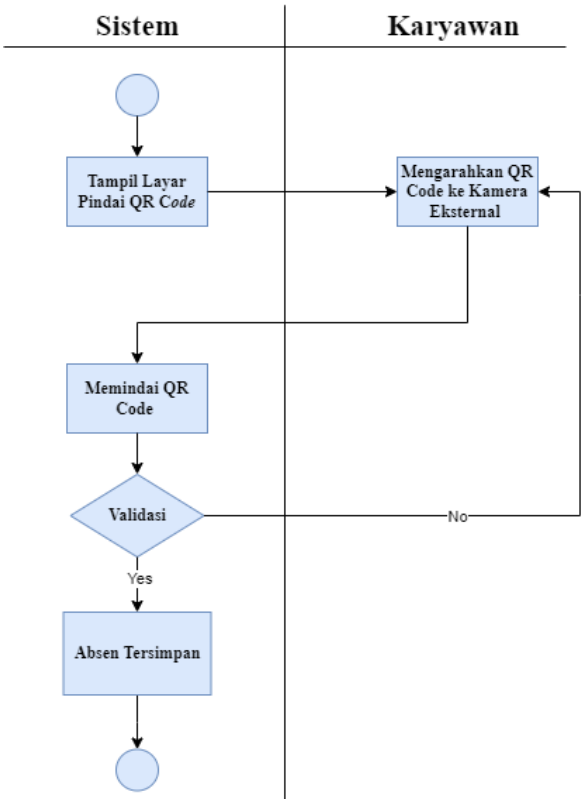
Berdasarkan Gambar 6, *activity diagram* login menggambarkan proses autentifikasi pengguna sebelum mengakses sistem. Dimulai dengan memasukan *username* dan *password*, lalu sistem melakukan validasi terhadap data tersebut jika valid akan diarahkan masuk ke halaman *dashboard*, jika tidak valid sistem akan menampilkan pesan kesalahan dan diminta untuk mengulangi proses login. Adanya percabangan *(decision node)* pada proses ini dirancang untuk meningkatkan kendalan sistem dalam menangani kesalahan input pengguna (*error handling).*

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531



Gambar 6. Login

Gambar 7 Menu *scan QR Code* dimana proses absensi karyawan melalui pemindaian *QR Code*. Proses itu dimulai dengan pengguna membuka menu *scan*, kemudian sistem mengaktifkan kamera untuk membaca *QR Code.* Setelah berhasil dipindai, sistem memverifikasi data dan secara otomatis mencatat kehadiran karyawan ke dalam databse, jika gagal pengguna akan diminta untuk mengulangi. Proses verifikasi ini penting untuk memastikan keabsahan data absensi serta mencegah manipulasi kehadiran.

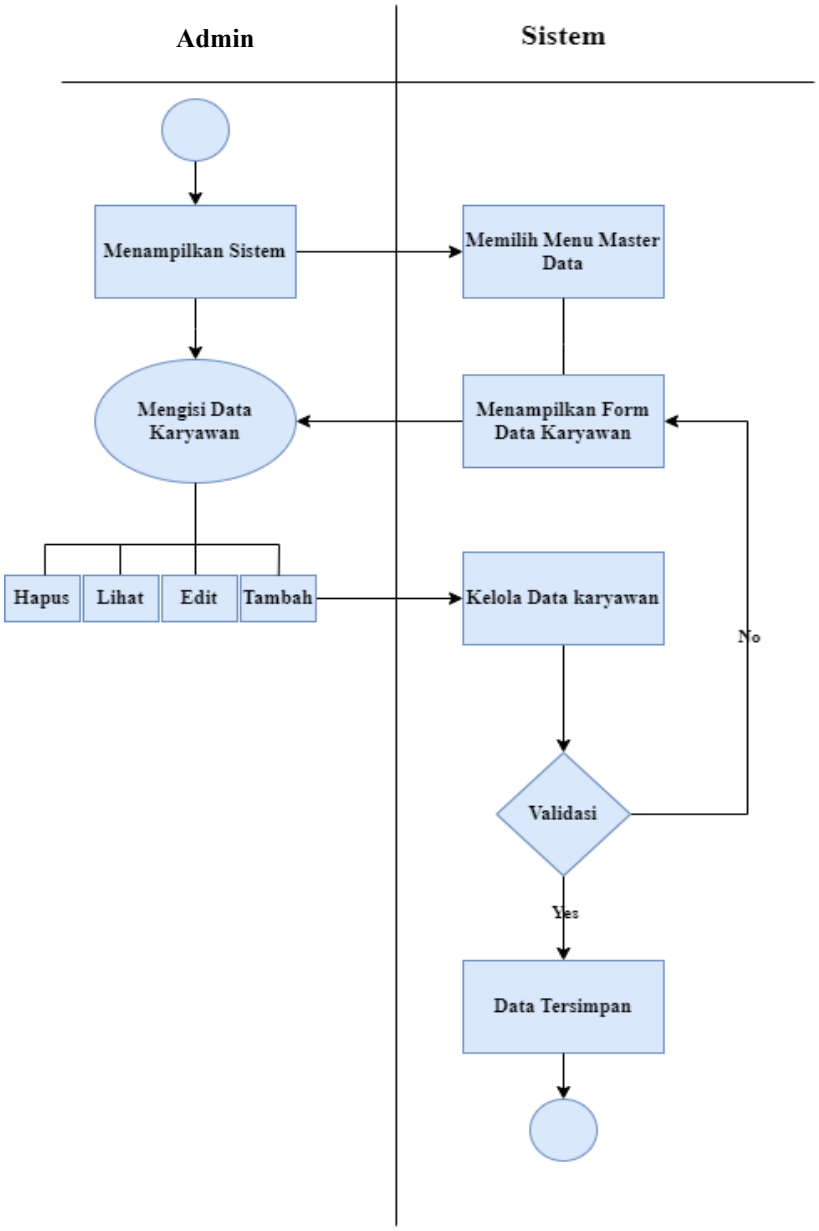


Gambar 7. Menu Scan QR Code

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

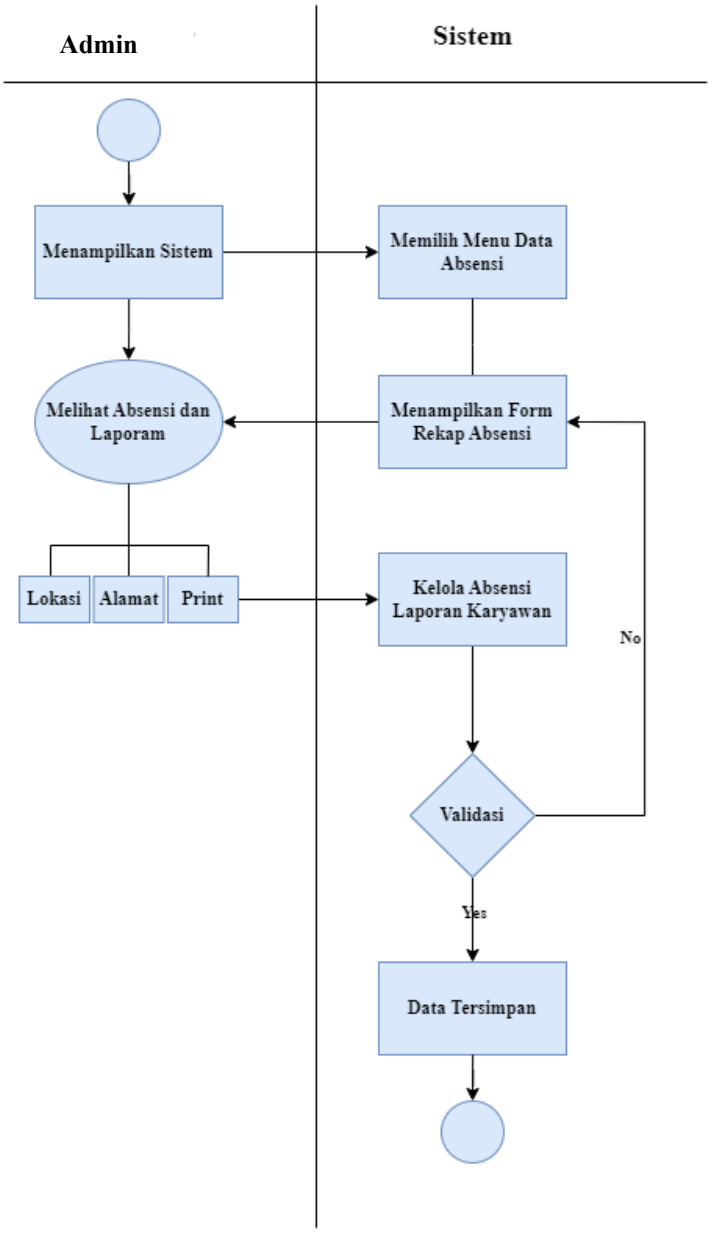
Dalam perancangan proses ini, sistem juga dilengkapi dengan mekanisme keamanan untuk mencegah penyalahgunaan *QR Code*, seperti duplikasi (*duplicate*) atau pemalsuan *(spoofing*). *QR Code* yang digunakan dirancang bersifat dinamis dengan menyertakan informasi unik seperti ID karyawan dan waktu (t*imestamp*), sehingga hanya dapat digunakan dalam periode tertentu dan tidak dapat digunakan berulang kali *(replay*). Selain itu, sistem melakukan validasi di sisi server *(server-side validation*) dengan mencocokkan data hasil pemindaian dengan database sebelum mencatat kehadiran. Mekanisme ini bertujuan untuk memastikan bahwa proses absensi dilakukan secara valid dan meningkatkan integritas data dalam sistem.

Gambar 8, *activity diagram* menu data absen yaitu proses pengelolaan data karyawan oleh admin. Fitur pencarian dan pengelolaan data dirancang untuk meningkatkan efisiensi pengolahan data serta mendukung kebutuhan monitoring secara cepat dan akurat. Gambar 9 menu rekapan yang menggambarkan proses pembuatan laporan absensi karyawan. Pengolahan data berdasarkan periode tertentu menunjukan bahwa sistem dirancang untuk mendukung analisis historis, yang berguna dalam evaluasi kinerja dan pengambilan keputusan manajerial.



Gambar 8. Menu Data Absensi

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531



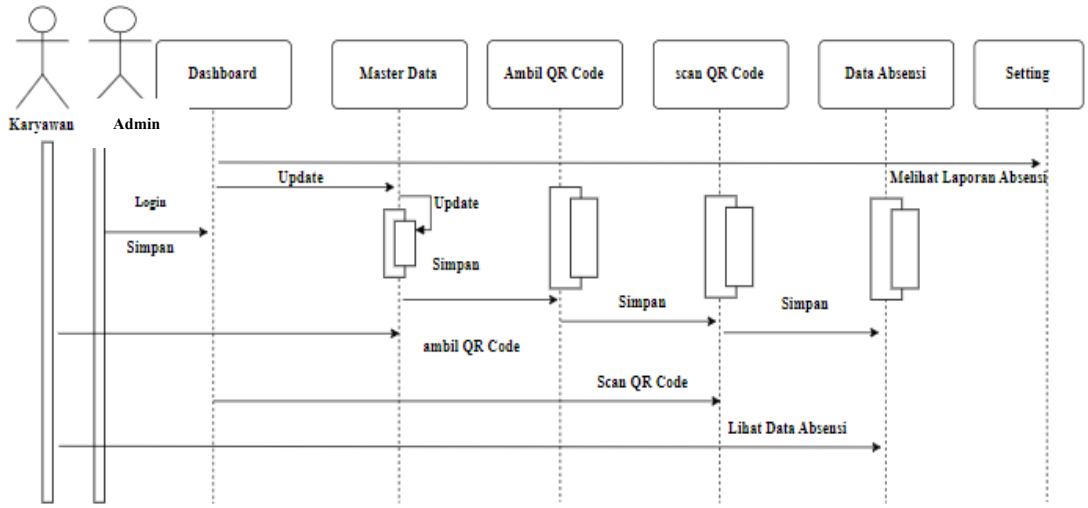
Gambar 9. Menu Rekapan

4.2.4. *Sequence Diagram*

Sequence diagram pada Gambar 10 menggambarkan alur interaksi antara aktor dan sistem dalam proses penggunaan aplikasi absensi berbasis *QR Code*. Terdapat dua aktor utama, yaitu Karyawan dan admin, yang berinteraksi dengan beberapa komponen sistem. Urutan interaksi dalam *sequence diagram* ini menunjukan bahwa sistem menggunakan pendekatan terstruktur dengan alur komunikasi yang jelas antar komponen, sehingga meminimalkan kemungkinan inkonsistensi data. Selain itu, proses validasi dilakukan sebelum penyimpanan data, yang menunjukan penerapan prinsip *data integrity* dalam sistem.

Selanjutnya, karyawan dapat mengakses fitur Ambil *QR Code* untuk mendapatkan kode *QR* yang akan digunakan dalam proses absensi. *QR Code* tersebut kemudian dipindai melalui menu *Scan QR Code*, di mana sistem akan memvalidasi data dan melakukan proses penyimpanan (simpan) ke dalam basis data absensi. Alur ini dirancang untuk memastikan bahwa setiap proses absensi tercatat secara *real-time* dan terintegrasi secara langsung dengan database.

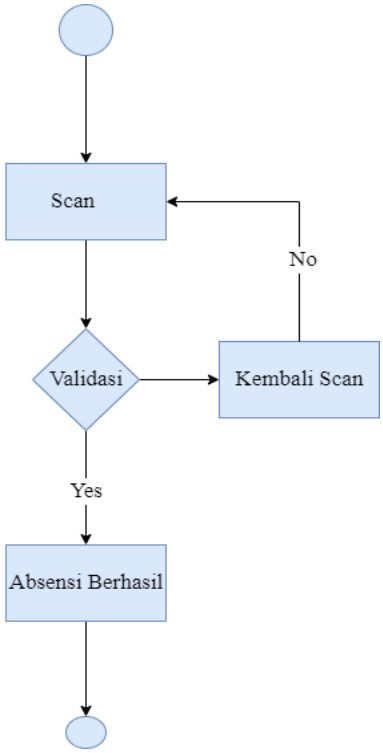
p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531



Gambar 10. Sequence Diagram

4.2.5. *Flowchart*

Flowchart pada Gambar 11 menggambarkan alur proses absensi berbasis pemindaian (*scan*) hingga validasi data pengguna. Proses dimulai dari pengguna melakukan scan, kemudian sistem akan melakukan tahap validasi terhadap data yang terbaca. Struktur percabangan pada *flowchart* menunjukkan adanya mekanisme kontrol terhadap validitas data yang berfungsi untuk memastikan bahwa hanya data yang valid yang diproses lebih lanjut. Hal ini penting untuk menjaga akurasi dan konsistensi data absensi.



Gambar 11. Flowchart

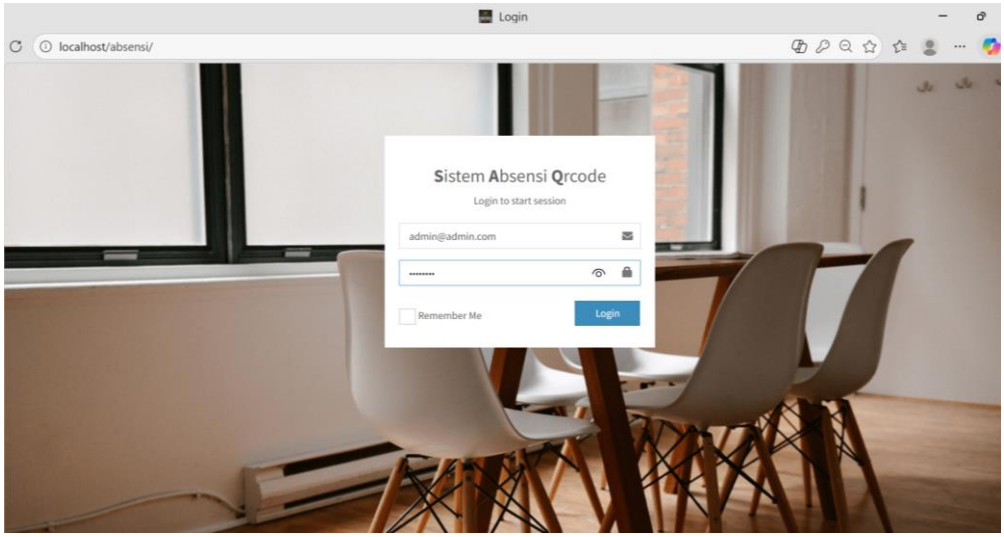
Apabila hasil validasi bernilai “Yes”, maka proses dilanjutkan ke tahap Absensi Berhasil dan sistem mencatat kehadiran pengguna. Namun, jika hasil validasi bernilai “No”, sistem akan mengarahkan pengguna kembali ke tahap *Scan*. Pendekatan iteratif ini dirancang untuk meningkatkan keandalan sistem dalam kondisi kesalahan pembacaan *QR Code* atau gangguan teknis lainnya.

4.3. *Implementasi Sistem Absensi QR Code Berbasis Web*

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

4.3.1. *Tampilan Halaman Login*

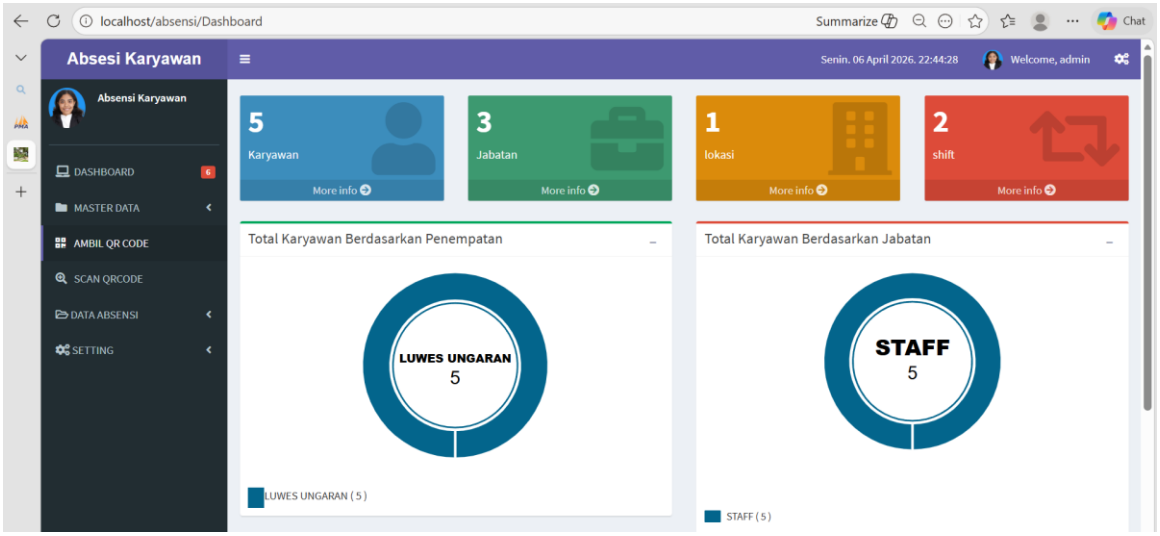
Gambar 12 halaman ini pemakai diminta memasukan nama pengguna dan kata sandi yang telah terdaftar dalam sistem atau *database*.



Gambar 12. Halaman Login

4.3.2. *Halaman Dashboard*

Gambar 13 halaman ketika sudah berhasil masuk dari halaman *login*, lalu akan ditampilkan kolom-kolom yang terdapat di halaman *dashboard*.

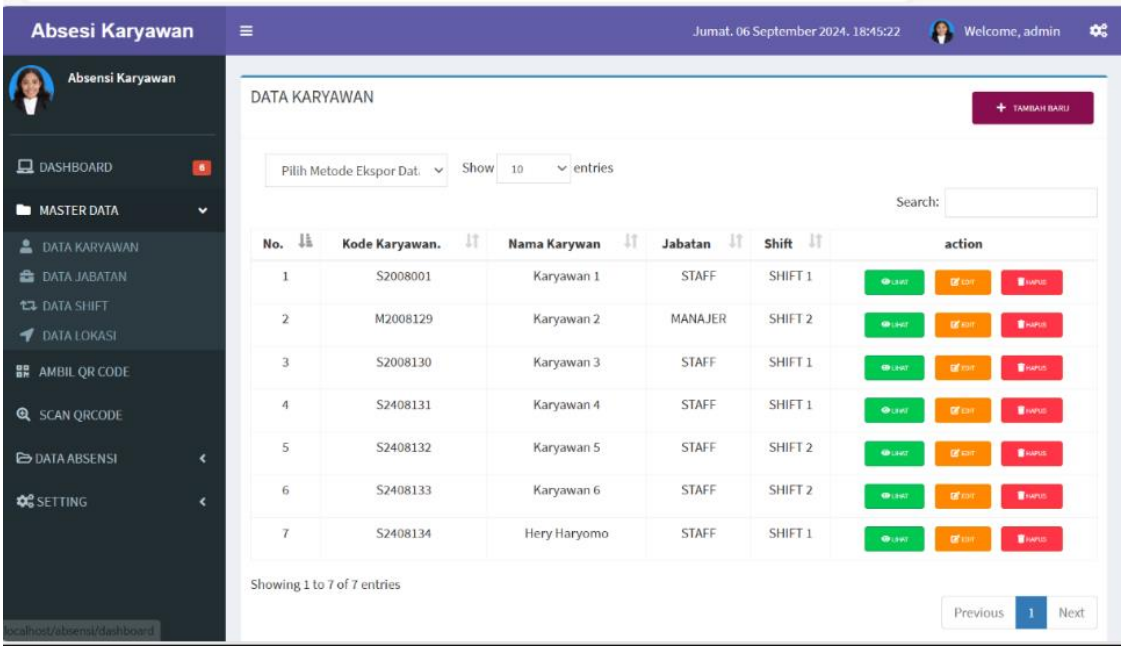


Gambar 13. Halaman Dashboard

4.3.3. *Halaman Data Karyawan*

Gambar 14 halaman ini yang terdapat untuk mengisi data karyawan terdapat menambahkan, mengedit serta menghapus data yang terdapat pada sistem.

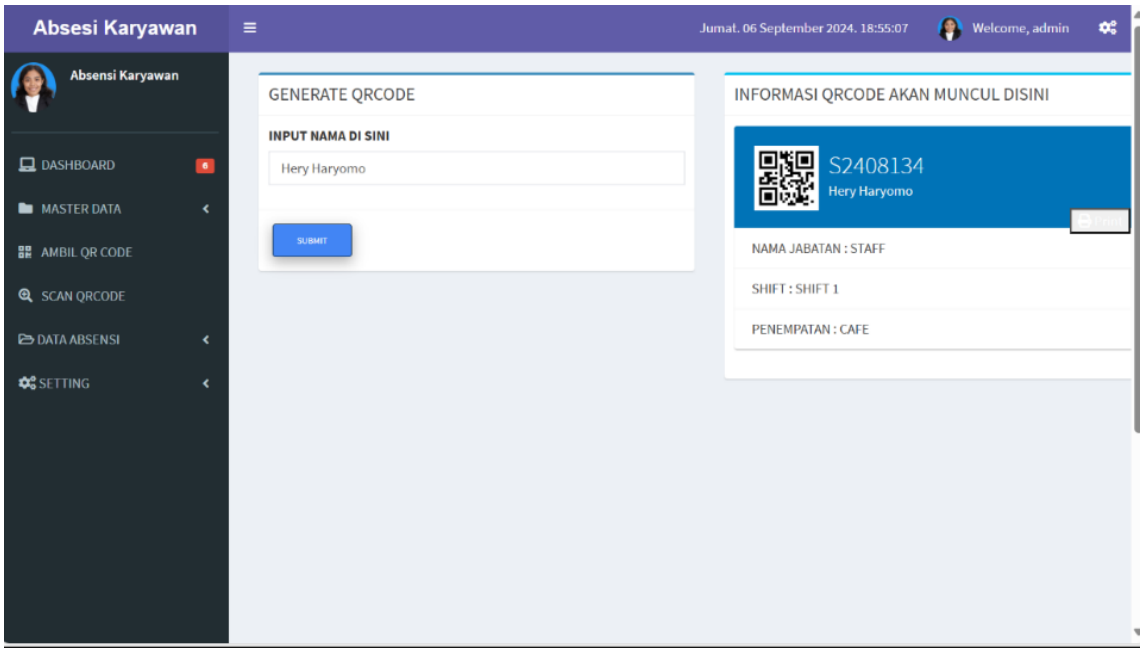
p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531



Gambar 14. Halaman Data Karyawan

4.3.4. *Halaman Ambil QR Code*

Gambar 15, Pada halaman ini yang terdapat untuk mengambil *Qr Code* untuk karyawan sehingga karyawan bisa mendapatkan kartu untuk absensi.

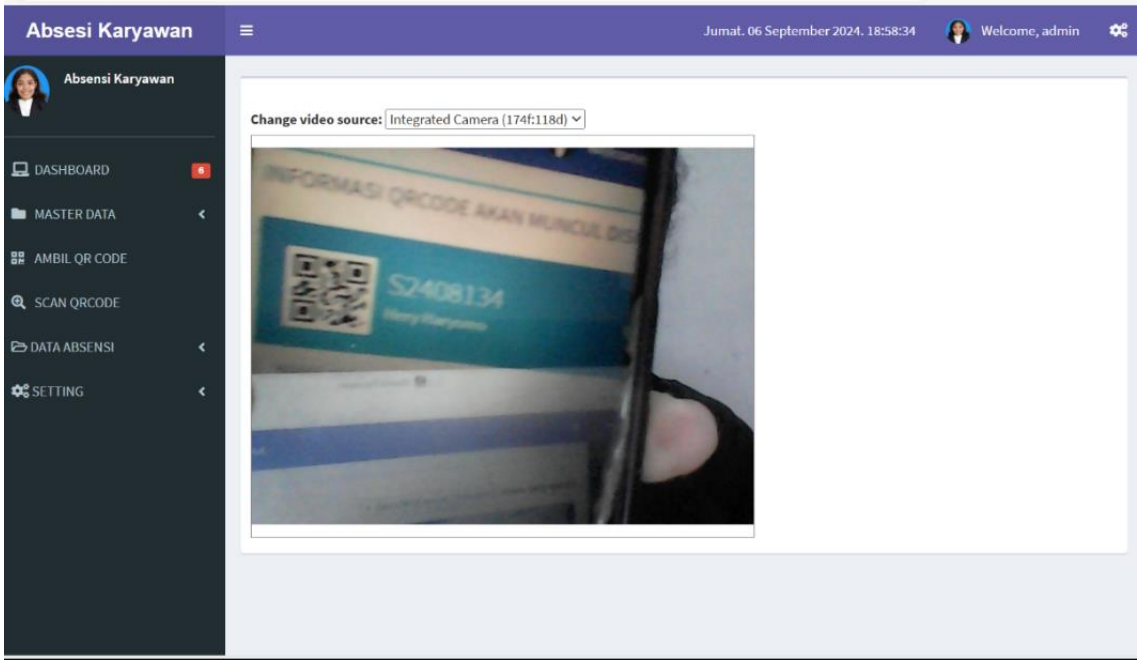


Gambar 15. Halaman Ambil QR Code

4.3.5. *Halaman Scan QR Code*

Gambar 16 halaman ini yang melakukan Scan *QR Code*, lebih diprioritaskan untuk tipe sistem untuk absensi siswa.

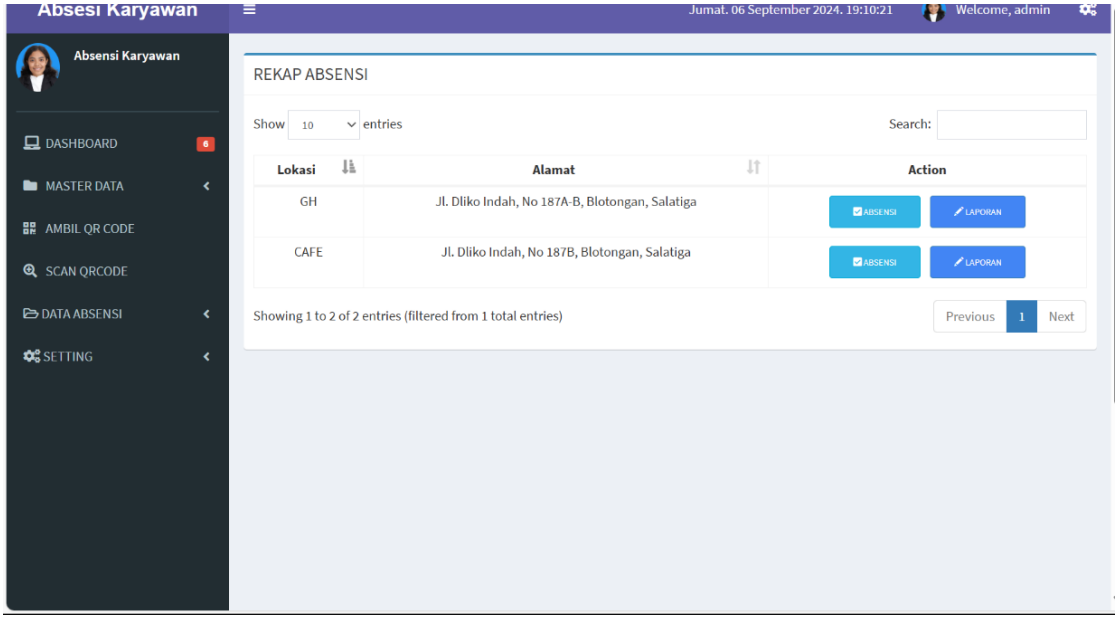
p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531



Gambar 16. Halaman Scan QR Code

4.3.6. *Halaman Rekap Absensi*

Gambar 17 halaman ini untuk mengetahui jumlah absensi, keterangan lokasi karyawan dan laporan, lebih diprioritaskan untuk sistem hasil total absensi.



Gambar 17. Halaman Rekap Absensi

4.4. *Pengujian Sistem*

4.4.1. *Pengujian Black Box*

Pengujian sistem dalam penelitian ini menggunakan metode *Black Box Testing*, yaitu pengujian yang dilakukan untuk mengetahui apakah setiap fungsi dalam sistem berjalan sesuai dengan harapan tanpa melihat kode program. Metode ini dipilih untuk memvalidasi kesesuaian fungsional sistem dari sisi pengguna, khususnya pada fitur utama seperti login, pengelolaan data, proses absensi berbasis *QR Code*, hingga

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

pembuatan laporan. Namun, untuk meningkatkan validitas hasil pengujian, penelitian ini tidak hanya mengandalkan *Black Box Testing,* tetapi juga dilengkapi dengan pengujian sederhana berbasis pengguna (*User Acceptance Testing/UAT*) guna mengevaluasi aspek kemudahan pengguna (*usability).* Pengujian difokuskan pada fitur-fitur utama dalam sistem absensi karyawan berbasis *web* menggunakan *QR Code* dari login sampai pembuatan laporan. Hasil pengujian disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengujian Sistem

No	Fitur Sistem	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Status
1	Login	Input username & password benar	Masuk ke dashboard	Berhasil masuk dashboard	Valid
2	Dashboard	Akses halaman dashboard	Menampilkan informasi sistem	Dashboard tampil	Valid
3	Data Karyawan	Tambah data karyawan	Data tersimpan di database	Data berhasil disimpan	Valid
4	Data Jabatan	Input data jabatan	Data jabatan tersimpan	Data berhasil disimpan	Valid
5	Data Shift	Input data shift	Data shift tersimpan	Data berhasil disimpan	Valid
6	Data Lokasi	Input data lokasi	Data lokasi tersimpan	Data berhasil disimpan	Valid
7	Ambil QR Code	Generate QR Code	QR Code tampil	QR Code berhasil ditampilkan	Valid
8	Scan QR Code	Scan QR valid	Data absensi tersimpan	Data berhasil disimpan	Valid
9	Histori Absen	Tampilkan histori	Data histori tampil	Data berhasil ditampilkan	Valid
10	Rekap Absen	Generate laporan	Laporan absensi tampil	Laporan berhasil ditampilkan	Valid
11	Menu Management	Kelola menu	Perubahan menu tersimpan	Data berhasil diubah	Valid
12	User Management	Kelola user	Data user tersimpan	Data berhasil disimpan	Valid

Berdasarkan hasil pengujian *Black Box* pada Tabel 3, seluruh fungsi utama sistem dapat berjalan sesuai dengan skenario yang dirancang. Namun demikian, dalam proses pengujian ditemukan beberapa catatan minor, seperti waktu respon yang sedikit lebih lambat pada proses generate *QR Code* pada kondisi pencahayaan rendah. Hal ini menunjukan bahwa meskipun sistem secara fungsional berjalan dengan baik, masih terdapat keterbatasan pada aspek performa dan kondisi lingkungan penggunaan.

4.4.2. *Pengujian User Acceptance Testing (UAT) / Usability*

Selain pengujian fungsional, dilakukan juga pengujian berbasis pengguna (UAT) secara sederhana dengan melibatkan beberapa pengguna (admin dan karyawan). Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kemudahan penggunaan sistem serta kesesuaian sistem dengan kebutuhan pengguna. Hasil UAT ditunjukan dalam Tabel 4, secara umum pengguna dapat memahami alur sistem dengan baik, terutama pada fitur *scan QR Code* yang dinilai praktis dan cepat. Namun, terdapat beberapa masukan dari pengguna, seperti kebutuhan penambahan notifikasi yang lebih informatif saat terjadi kesalahan (*error*), serta perbaikan tampilan antarmuka agar lebih intuitif. Hal ini menunjukkan bahwa aspek usability sistem masih dapat ditingkatkan agar memberikan pengalaman pengguna *(user experience*) yang lebih optimal.

Tabel 4. Hasil Pengujian User Acceptance Testing (UAT)

No	Aspek Pengujian	Skenario Pengujian	Respon Pengguna	Hasil
1	Kemudahan Login	Pengguna melakukan login ke sistem	Login mudah dipahami dan cepat	Baik
2	Tampilan Dashboard	Pengguna mengakses halaman dashboard	Informasi cukup jelas namun sederhana	Cukup
3	Scan QR Code	Pengguna melakukan absensi dengan scan QR	Proses cepat, namun sensitif cahaya	Baik
4	Pengelolaan Data	Admin mengelola data karyawan	Mudah digunakan, fitur cukup lengkap	Baik
5	Rekap Absensi	Admin melihat laporan absensi	Data mudah dipahami	Baik
6	Navigasi Sistem	Pengguna berpindah antar menu	Navigasi cukup jelas namun perlu ikon	Cukup
7	Pesan Error	Sistem menampilkan kesalahan input	Pesan kurang informatif	Kurang

4.5. *Evaluasi atau Manfaat bagi Perusahaan*

Berdasarkan hasil pengujian sistem menggunakan metode *Black Box Testing*, seluruh fitur dalam sistem absensi karyawan berbasis *web* menggunakan *QR Code* telah berjalan sesuai dengan fungsi yang diharapkan. Proses login, pengelolaan data karyawan, pembuatan dan pemindaian *QR Code*, hingga penyajian laporan absensi dapat dilakukan dengan baik. Meskipun tidak ditemukan kesalahan kritis (*Critical error),* hasil

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

pengujian menunjukan adanya beberapa keterbatasam sistem, seperti ketergantungan terhadap kualitas kamera dan pencahayaan pada proses *scan QR Code,* serta perfoma sistem yang dipengaruhi oleh kestabilan jaringan. Selain itu, pengujian yang dilakukan masih terbatas pada skala kecil dan belum mencakup pengujian beban (*load testing)* atau keamanan (*security testing)*, sehingga performa sistem pada skala besar belum dapat dievaluasi secara menyeluruh.

Sistem juga mampu mencatat data kehadiran secara otomatis dan *real-time*, sehingga meningkatkan akurasi dan efisiensi dalam pengelolaan absensi dibandingkan dengan metode manual. Namun demikian, penelitian ini belum melakukan pengukuran kuantitatif secara langsung terhadap tingkat efisiensi sebelum dan sesudah implementasi sistem, sehingga peningkatan efisiensi yang dimaksud masih bersifat indikatif berdasarkan hasil pengujian fungsional dan observasi penggunaan sistem. Dengan mempertimbangkan hasil pengujian dan keterbatasan yang ada, sistem ini dinilai telah memenuhi kebutuhan dasar perusahaan, tentu memerlukan pengembangan lebih lanjut, khususnya pada aspek performa, keamanan, dan pengalaman pengguna.

Penerapan sistem ini memberikan manfaat yang signifikan bagi perusahaan, khususnya dalam meningkatkan efektivitas pengelolaan kehadiran karyawan. Proses absensi menjadi lebih cepat, terstruktur, dan terintegrasi dengan database sehingga memudahkan proses monitoring dan evaluasi kehadiran. Selain itu, fitur rekapitulasi laporan membantu pihak manajemen dalam mengambil keputusan secara lebih tepat berbasis data. Namun demikian, implementasi sistem tetap perlu disertai dengan pelatihan pengguna serta evaluasi berkala untuk memastikan sistem dapat digunakan secara optimal dalam kondisi operasional nyata. Penggunaan teknologi *QR Code* juga mampu meminimalkan potensi kesalahan dan manipulasi data absensi, sehingga mendukung terciptanya sistem kerja yang lebih transparan dan akuntabel.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 *Kesimpulan*

Penelitian ini berhasil merancang dan mengimplementasikan sistem absensi karyawan berbasis *web* menggunakan *QR Code* dengan metode pengembangan *Waterfall*. Sistem yang dikembangkan mampu menggantikan proses absensi manual menjadi digital yang lebih efektif, efisien, dan terstruktur, dengan fitur utama seperti login, pengelolaan data karyawan, *generate* dan *scan QR Code*, serta laporan absensi. Berdasarkan hasil pengujian menggunakan *Black Box Testing dan* juga pengujian berbasis pengguna UAT*,* seluruh fungsi sistem berjalan dengan baik sesuai kebutuhan pengguna. Meskipun demikian, pengujian yang dilakukan masih terbatas pada aspek fungsional dan *usability* dalam skala kecil, serta belum mencakup pengujian performa sistem secara menyeluruh seperti *load testing* dan *security testing.* Penerapan sistem ini menunjukan potensi dalam meningkatkan akurasi pencatatan kehadiran, mempercepat proses absensi, serta memudahkan monitoring dan evaluasi kehadiran karyawan oleh pihak manajemen. Namun, peningkatan efisiensi tersebut masih bersifat indikatif karena belum didukung oleh pengukuran kuantitatif secara langsung antara metode manual dan sistem yang diusulkan.

5.2 *Saran*

Pengembangan sistem selanjutnya disarankan untuk menambahkan fitur pendukung seperti notifikasi kehadiran dan keterlambatan secara *real-time* serta pengembangan berbasis mobile untuk meningkatkan aksesibilitas pengguna. Selain itu, aspek keamanan sistem perlu ditingkatkan melalui penerapan autentikasi yang lebih kuat dan perlindungan data yang lebih optimal. Penelitian selanjutnya juga disarankan untuk melakukan pengujian yang lebih komprehensif, seperti pengujian performa *(load testing),* pengujian keamanan (*security testing*), serta evaluasi berbasis data kuantitatif untuk mengukur tingkat efisiensi sistem secara lebih akurat. Penelitian selanjutnya juga dapat mengintegrasikan teknologi tambahan seperti GPS atau *face recognition* guna meningkatkan akurasi dan keandalan sistem absensi.

DAFTAR PUSTAKA

[1] S. Arkha, A. Nugroho, and A. Wibowo, “Evaluating Digital Transformation within Integration Limitations using Desk-Based Analytical Case Study,” *J. Technol. Informatics Eng.*, vol. 4, no. 2, pp. 289–299, Aug. 2025, doi: 10.51903/jtie.v4i2.365.

[2] V. K. Subroto, R. A. Kusumajaya, W. Tumbur, and M. L. Tobing, “The Business Model of the Mass Media Industry in the Era of Artificial Intelligence (AI) Development in Indonesia,” *J. Manag. Informatics*, vol. 3, no. 2, pp. 230–249, Aug. 2024, doi: 10.51903/jmi.v3i2.31.

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

[3] K. I. Dewi, I. M. Falasifa, and F. T. Nafasya, "A Literature Review of Chatbot Utilization in Digital Education," *J. Ilm. Sist. Inf.*, vol. 5, no. 1, pp. 306–325, Jan. 2026, doi: 10.51903/4wbpcj98.

[4] K. Gita Segara and M. Irwan Padli Nasution, "Perkembangan Teknologi Informasi di Indonesia: Tantangan dan Peluang," *J. Sains Student Res.*, vol. 3, no. 1, pp. 21–33, 2025, doi: 10.61722/jssr.v3i1.3128.

[5] S. R. Yulanda, F. E. Aldino, N. Anvasha, Jumiati, and B. Saputra, "Peran Teknologi dalam Meningkatkan Efisiensi Pelayanan Publik," *J. Kaji. Huk. dan Kebijak. Publik*, vol. 2, no. 2, pp. 1349–1354, 2025, doi: 10.55903/jkhkp.v2i2.285.

[6] M. L. Nuryana, T. Ibrahim, and O. Arifudin, "Implementasi dan Transformasi Sistem Informasi di Era Digital," *J. Tahsinia*, vol. 5, no. 9, pp. 1325–1337, 2024, doi: 10.58592/tahsinia.v5i2.1384.

[7] N. Hafizhah, A. T. Hidayat, and Y. Wijayanti, "Optimalisasi Pengembangan Sistem Presensi Karyawan menggunakan Extreme Programming dan Teknologi QR Code," *J. Janitra Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 5, no. 1, pp. 1–13, 2025, doi: 10.59395/x78mnf30.

[8] R. Tripathi and S. K. Dwivedi, "Identification of QR Code Perspective on Enhancement of Text Mining Approaches," *Int. J. Res. Eng. Sci.*, vol. 9, no. 8, pp. 47–52, 2021, doi: 10.35629/6734-09084752.

[9] I. D. Perwitasari, J. Hendrawan, N. A. Putri, and Y. T. Bilqis, "Optimalisasi Manajemen Absensi Siswa di SMA Negeri 1 Binjai: Pendekatan Teknologi QR Code," *Semin. Nas. Sos. Hum. Teknol. 2024*, vol. 2, no. 1, pp. 1–8, 2024, doi: 10.51903/snasht.v2i1.156.

[10] A. Hidayat, "Efektivitas E-Ticketing Kartu Non Tunai pada BisKita Trans Pakuan Bogor di Era Industri 4.0," *J. Adm. Publik dan Pemerintah. STISIP Imam Bonjol*, vol. 5, no. 1, pp. 42–47, 2026, doi: 10.5281/zenodo.10682143.

[11] M. Mariani and Ilmi, "Perancangan Sistem Informasi Absensi Karyawan dengan QR Code Berbasis Web pada PT. Wateroam Technologies Indonesia," *JUTEKDISI J. Teknol. Digit. dan Sist. Inf.*, vol. 2, no. 1, pp. 13–20, 2025, doi: 10.58794/jutekdisi.v2i1.12.

[12] F. Asrin and G. V. Utami, "Implementing Website-Based School Information Systems in Public Elementary Schools using Waterfall Model," *J. Inf. Syst. Informatics*, vol. 5, no. 2, pp. 590–614, 2023, doi: 10.51519/journalisi.v5i2.495.

[13] K. O. Lewis, V. Popov, and S. S. Fatima, "From Static Web to Metaverse: Reinventing Medical Education in the Post-Pandemic Era," *Ann. Med.*, vol. 56, no. 1, pp. 2–21, 2024, doi: 10.1080/07853890.2024.2305694.

[14] A. Q. Quereshi, "Impact of User Participation in Computer Based Information System Development on the Use and User Problems," *Open Access Digit. Manag. Gov. Rev.*, vol. 1, no. 1, pp. 35–57, 2025, doi: 10.58794/oadmgr.v1i1.45.

[15] E. Estrada, L. N. F. Dumatubun, and R. M. Betaubun, "Evaluasi Sistem Absensi Online sebagai Alat Monitoring Kehadiran dan Produktivitas Kerja di Dinas Pendidikan Kabupaten Merauke," *Papsel Econ. J.*, vol. 2, no. 2, pp. 10–16, 2025, doi: 10.59024/pej.v2i2.612.

[16] D. Bathinko, P. Geta, and R. Meimaharani, "Perancangan Sistem Absensi Karyawan Berbasis Web dengan Metode Waterfall," *Bina Inform. Komput.*, vol. 2, no. 1, pp. 2–5, 2024, doi: 10.59024/bik.v2i1.512.

[17] S. Pramesti and T. P. Febrianto, "Implementasi Sistem Absensi Digital untuk Meningkatkan Efisiensi Pencatatan Kehadiran Guru di Sekolah Dasar," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 8, no. 2, pp. 2429–2434, 2024, doi: 10.36040/jati.v8i2.9234.

[18] G. Palayukan, Firman, I. A. Ramadhani, and Sahiruddin, "Pengembangan Sistem Absensi Guru Berbasis Web, Geolokasi, dan Swafoto menggunakan Metode Waterfall," *Decod. J. Pendidik. Teknol. Inf.*, vol. 5, no. 3, pp. 1083–1094, 2025, doi: 10.56327/decode.v5i3.1822.

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

[19] R. Alfayed, Juliandri, and H. W. Dhany, "Pengembangan Sistem Absensi Karyawan Berbasis Website dengan Metode Rapid Application Development (RAD) di PT. Buana Citra Internusa," *J. Komput. Teknol. Inf. Sist. Komput.*, vol. 4, no. 2, pp. 887–895, 2025, doi: 10.54082/jkti.152.

[20] Sipaami, F. E. N. Sam, C. Munthakhabah, and Basri, "Sistem Informasi Absensi Mahasiswa Berbasis Web pada STMIK Hasan Sulur Wonomulyo," *J. Comput. Sci. Res. Technol. Innov.*, vol. 1, no. 1, pp. 49–54, 2025, doi: 10.59024/jcsrti.v1i1.642.

[21] A. Sofyan, O. A. Sari, and E. Zuraidah, "Rancang Bangun Sistem Informasi Monitoring Absensi Karyawan Berbasis Website," *Infotek J. Inform. dan Teknol.*, vol. 4, no. 2, pp. 301–311, 2021, doi: 10.46306/jibi.v4i2.421.

[22] N. Fitriyana and M. C. Dewanti, "Analisis Efektivitas Sistem Absensi Fingerprint dalam Meningkatkan Akurasi Kehadiran Karyawan di CV Mekar Jaya Sentosa," *PESHUM J. Pendidikan, Sos. dan Hum.*, vol. 4, no. 2, pp. 2351–2359, 2025, doi: 10.56799/peshum.v4i2.3124.

[23] K. Hanafi and H. A. Hasugian, "Perancangan Aplikasi Absensi Karyawan Berbasis Web pada Perusahaan PDAM Tirtanadi Sumatera Utara," *Modem J. Inform. dan Sains Teknol.*, vol. 3, no. 3, pp. 1–11, 2025, doi: 10.51903/modem.v3i3.142.

[24] M. B. Aksayeth, R. Rukmana, A. Yazidh, and F. Wasis, "Sistem Informasi Absensi Karyawan Berbasis Mobile dengan Fitur Geolocation dan Pengelolaan Data Pegawai Berbasis Website," *J. Sist. Komput.*, vol. 5, no. 2, pp. 97–106, 2025, doi: 10.54082/jisk.128.

[25] D. Hamdani, A. W. W. Purno, and H. Heryono, "Prototyping Designing an Online Attendance System with QR Code using Prototyping Method," *J. Teknol. dan Inf. (JATI)*, vol. 14, no. 1, pp. 62–73, 2024, doi: 10.34010/jati.v14i1.10260.

[26] S. M. Jibran, N. Jannah, D. Irang, and P. Rahmani, "Pengembangan Sistem Informasi Manajemen Penjualan Berbasis Website untuk Meningkatkan Efisiensi Operasional pada Toko Win Glowing dengan Metode Waterfall," *J. Hum. Educ.*, vol. 5, no. 1, pp. 576–588, 2025, doi: 10.31004/jhhe.v5i1.214.

[27] H. Wahsheh and Al-Zahrani, "Secure Real-Time Computational Intelligence System Against Malicious QR Code Links," *CCC Publ.*, vol. 16, no. 3, pp. 1–9, 2021, doi: 10.1504/ijcc.2021.118224.

[28] A. S. Rafsanjani, N. B. Kamaruddin, H. M. Rusli, and M. Dabbagh, "QsecR: Secure QR Code Scanner According to a Novel Malicious URL Detection Framework," *IEEE Access*, vol. 11, pp. 92523–92539, 2023, doi: 10.1109/access.2023.3308552.

[29] H. Ismayanti and R. Komalasari, "Perancangan Sistem Presensi Magang Berbasis Web dengan QR Code pada DPMPTSP Kota Bandung," *SisInfo*, vol. 7, no. 1, pp. 73–85, 2025, doi: 10.51903/sisinfo.v7i1.321.

[30] G. Purnama and R. I. Maulana, "Perancangan Aplikasi Sistem Informasi Manajemen Kehadiran Karyawan menggunakan Metode UML (Studi Kasus di UNDIRA)," *J. Ilm. Ilmu Komput. dan Teknol. Inf.*, vol. 2, no. 2, pp. 22–30, 2025, doi: 10.59024/jikti.v2i2.712.

[31] S. Baitulloh, Andriani, and A. Ghofur, "Efektifitas Sistem Absensi Fingerprint dan Manual dalam Menerapkan Kedisiplinan (Studi Komparatif pada Karyawan Tetap dan Magang)," *J. Rumpun Manaj. dan Ekon.*, vol. 1, no. 5, pp. 190–204, 2024, doi: 10.61722/jrme.v1i5.431.

[32] W. Ningsih and H. Nurfauziah, "Perbandingan Model Waterfall dan Metode Prototype untuk Pengembangan Aplikasi pada Sistem Informasi," *J. Ilm. Metadata*, vol. 5, no. 1, pp. 83–95, 2023, doi: 10.47650/metadata.v5i1.742.

[33] A. A. Azis and A. Voutama, "Rancangan Sistem Monitoring Siswa Berbasis Web dengan Metode Waterfall," *JITET (J. Inform. dan Tek. Elektro Terap.)*, vol. 13, no. 3, pp. 2072–2079, 2025, doi: 10.33333/jitet.v13i3.2451.

[34] R. Putri, A. Hafizhah, and F. H. Rahmah, "Pemodelan Diagram UML pada Perancangan Sistem Aplikasi Konsultasi Hewan Peliharaan Berbasis Android (Studi Kasus: Alopet)," *J. Ilmu Komput. dan Bisnis*, vol. 12, no. 2, pp. 130–139, 2021, doi: 10.47927/jikb.v12i2.154.

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

[35] A. T. Hidayati, A. E. Widyantoro, and H. J. Ramadhani, "Perancangan Sistem Informasi Wirausaha Mahasiswa (SIWIRMA) Berbasis Web dengan Unified Modelling Language (UML)," *J. Penelit. Rumpun Ilmu Tek.*, vol. 2, no. 4, pp. 86–107, 2023, doi: 10.55606/jurritek.v2i4.2541.

[36] M. N. Ichsanudin, M. Yusuf, and Suraya, "Pengujian Fungsional Perangkat Lunak Sistem Informasi Perpustakaan dengan Metode Black Box Testing bagi Pemula," *J. Ilm. Tek. dan Ilmu Komput.*, vol. 1, no. 2, pp. 1–8, 2022, doi: 10.51903/jitik.v1i2.215.