

# RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI TERINTEGRASI PRESENSI BERBASIS QR CODE DAN GEOTAGGING UNTUK PENGGAJIAN MTS NURUL MUBTADIIN

Faridatun Ni'mah<sup>1</sup>, Hari Lugis Purwanto<sup>2</sup>, Rini Agustina<sup>3</sup>.

Sistem Informasi, Universitas PGRI Kanjuruhan Malang, Indonesia<sup>1,2,3</sup>

[faridahitss12@gmail.com](mailto:faridahitss12@gmail.com)<sup>1</sup>, [hari\\_lugis@unikama.ac.id](mailto:hari_lugis@unikama.ac.id)<sup>2</sup>, [riniagustina@unikama.ac.id](mailto:riniagustina@unikama.ac.id)<sup>3</sup>

**Abstract.** Attendance recording and teacher payroll management at MTs Nurul Mubtadiin currently face significant challenges due to the use of manual paper-based journals, leading to high risks of attendance fraud, data loss, and significant inaccuracies in monthly salary calculations. This research aims to design and build an integrated information system that utilizes QR Code technology and Geotagging to ensure data validity and administrative efficiency. The system development adheres to the Waterfall methodology, covering requirements analysis, system design, implementation, and rigorous testing phases. Developed using PHP and MySQL, the system integrates attendance logs directly with a payroll module, providing real-time data for automated salary disbursement. System validation was performed via User Acceptance Testing (UAT) involving 25 respondents, yielding an average feasibility score of 94.25%, which falls into the "Very Feasible" category. The findings indicate that the system successfully transforms the manual workflow into a digital environment, significantly reducing the time required for attendance recapitulation from minutes to seconds and eliminating human errors in payroll processing. This integrated system offers a transparent and accountable solution, enabling teachers to access digital salary slips independently while providing a robust maintenance framework through risk mitigation strategies.

**Keywords:** Attendance system, payroll, QR code, geotagging, waterfall

## PENDAHULUAN

Pengelolaan sumber daya manusia di instansi pendidikan merupakan faktor krusial yang menentukan kualitas layanan pendidikan. Salah satu aspek utamanya adalah manajemen kehadiran guru yang berdampak langsung pada kedisiplinan dan proses belajar mengajar. Seiring dengan perkembangan teknologi, sistem informasi menjadi sarana penting untuk mengelola data secara cepat dan akurat. Sistem informasi yang baik diharapkan mampu mengintegrasikan berbagai proses administrasi agar berjalan lebih efisien dan meminimalisir kesalahan dalam pengelolaan data.

MTs Nurul Mubtadiin saat ini masih menghadapi tantangan dalam pengelolaan administrasi kehadiran dan penggajian guru. Berdasarkan hasil observasi, proses pencatatan kehadiran masih menggunakan jurnal fisik atau media kertas. Penggunaan sistem manual ini menimbulkan beberapa permasalahan serius, seperti risiko manipulasi data (titip absen), kemungkinan kerusakan atau hilangnya dokumen fisik, serta lambatnya proses rekapitulasi data. Permasalahan tersebut berdampak pada perhitungan gaji guru yang dilakukan secara semi-manual oleh bendahara sekolah. Menurut Dewi et al., (2024) bahwa pengolahan data secara manual memiliki tingkat kerentanan yang tinggi terhadap kesalahan manusia (*human error*), yang dalam konteks ini dapat menyebabkan ketidakakuratan nominal gaji yang diterima guru.

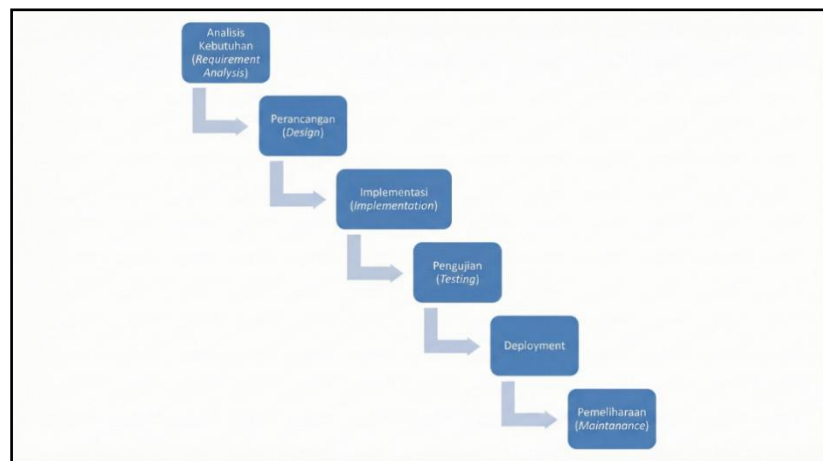
Sebagai rencana pemecahan masalah, penelitian ini mengusulkan pengembangan sistem informasi terintegrasi yang memanfaatkan teknologi *Quick Response (QR) Code* dan *Geotagging* atau proses penambahan informasi geografis berupa mendata yang mencakup koordinat lintang dan bujur ke dalam data *digital*. Menurut Priscilla et al., (2023) menyatakan sistem presensi berbasis *QR Code* memiliki berbagai keunggulan yang signifikan, terutama dalam meningkatkan

efisiensi dan mengurangi masalah yang sering terjadi pada sistem presensi konvensional. Kemudian penerapan fitur *geotagging* juga sejalan dengan apa yang diharapkan oleh pihak sekolah seperti yang dipaparkan oleh Syahputra et al., (2023) *implementasi* sistem presensi berbasis lokasi menawarkan banyak keuntungan besar. Pertama, kecurangan seperti titip absen atau absen palsu dari lokasi yang tidak sesuai diminimalkan dengan validasi kehadiran berdasarkan titik koordinat geografis. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk menemukan cara untuk meningkatkan akurasi dan validitas data presensi. penggajian guru di MTs Nurul Muhtadain setelah diimplementasikannya sistem berbasis *Waterfall*.

Menurut Nurhayati (2023) Pengembangan sistem ini menerapkan metode *Waterfall* yang sistematis, mulai dari analisis kebutuhan hingga pengujian menggunakan *User Acceptance Test* (UAT). Manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini adalah terciptanya transparansi data melalui fitur slip gaji digital (*E-Slip*) dan peningkatan validitas data kehadiran. Dengan adanya sistem ini, sekolah diharapkan dapat melakukan pengelolaan administrasi secara lebih akuntabel dan profesional, sekaligus memberikan kemudahan bagi para guru dalam memantau riwayat kehadiran dan pendapatan mereka.

## METODE PENELITIAN

### a) *Waterfall*



**Gambar 1 Metode Waterfall**

Penelitian oleh Irnawati, (2022) menjelaskan dalam penelitiannya tentang tahapan metode *Waterfall* misalnya:

1. Analisis Kebutuhan: Melakukan observasi dan wawancara di MTs Nurul Muhtadain untuk mengidentifikasi aturan penggajian dan kendala presensi manual.
2. Desain Sistem: Perancangan menggunakan *Unified Modeling Language* (UML) seperti *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, dan *Sequence Diagram*, serta perancangan basis data menggunakan ERD.
3. Implementasi: Penerjemahan desain ke dalam bahasa pemrograman PHP yang dilengkapi dengan database MySQL.
4. Pengujian: Pengujian: Fungsionalitas dan Tes Penerimaan Pengguna *User Acceptance Test* (UAT) diuji dengan metode *Black Box* untuk mengukur tingkat kelayakan sistem dari sisi pengguna.
5. *Deployment*: Tahap ini meluncurkan aplikasi ke lingkungan produksi setelah tahap pengujian selesai, sehingga pengguna dapat menggunakannya.
6. Pemeliharaan: Penyusunan skenario mitigasi risiko teknis dan operasional pasca implementasi.

**b) Unified Modelling Language (UML)**

Menurut Hindarto (2023) UML menyediakan berbagai diagram yang memfasilitasi pengembang dalam merancang sistem secara terstruktur. Pemodelan UML dalam penelitian ini mencakup pembuatan *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, dan *Sequence Diagram*, yang dipadukan dengan perancangan basis data menggunakan *Entity Relationship Diagram* (ERD). Selain itu, Menurut Wibowo, (2022) *Use Case Diagram* menunjukkan hubungan antara aktor dan sistem. Mereka dapat menggambarkan interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem yang akan dibuat. Penggunaan diagram UML bertujuan untuk menggambarkan alur logika, interaksi pengguna, dan struktur data sistem secara visual agar lebih mudah dipahami selama proses pengembangan (Siska Narulita et al., 2024) Pemodelan UML dalam penelitian ini mencakup pembuatan *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, dan *Sequence Diagram*.

**c) User Acceptance Testing (UAT)**

Tahap implementasi melibatkan pengkodean antarmuka dan logika sistem menggunakan bahasa pemrograman PHP dan basis data MySQL. Setelah sistem diimplementasikan, dilakukan pengujian untuk mengukur kualitas dan kelayakan sistem. Metode pengujian yang digunakan adalah *User Acceptance Test* (UAT) dengan menyebarkan kuesioner kepada 25 responden.

Menurut Fitriati et al., (2023) UAT dilakukan dengan melibatkan pengguna untuk menguji fungsionalitas dan kegunaan sistem dalam kondisi nyata. Hasil pengujian UAT memastikan bahwa pengguna menerima solusi dalam sistem (Suprpto, 2021).

Menurut Wulandari et al., (2023) pengujian ini penting untuk mengevaluasi fungsionalitas dan kegunaan sistem dari perspektif pengguna akhir. Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan rumus persentase kelayakan berdasarkan literatur Mintarsih, (2023) sebagai berikut:

$$\% \text{ Skor Aktual} = \frac{\text{Skor Aktual}}{\text{Skor Ideal}} \times 100 \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan:

1. Skor aktual adalah skor yang dipilih oleh setiap responden berdasarkan kuesioner yang telah dibagikan.
2. Skor ideal adalah skor tertinggi dari semua jawaban.

**Analisi Kelayakan Sistem**

Berdasarkan sumber buku: Arikunto, (2021), Data yang diperoleh dari kuesioner selanjutnya dianalisis menggunakan rumus persentase kelayakan untuk menentukan apakah sistem memberikan dampak yang akurat dan layak digunakan. Rumus yang digunakan adalah:

$$P \frac{\text{Total Skor Perolehan}}{\text{Total Skor Maksimal}} \times 100\% \dots \dots \dots (2)$$

Hasil perhitungan persentase tersebut kemudian dikonversikan ke dalam kategori kelayakan berdasarkan tabel 1 *interpretasi* berikut:

Tabel 1 Interpretasi Skor Kelayakan		
No	Persentase (%)	Kriteria Kelayakan
1	81% - 100%	Sangat Layak (Sangat Baik)
2	61% - 80%	Layak (Baik)
3	41% - 60%	Cukup Layak (Cukup)
4	21% - 40%	Tidak Layak (Kurang)
5	0% - 20%	Sangat Tidak Layak (Sangat Kurang)

**Catatan:** Tabel *interpretasi* ini digunakan sebagai acuan standar untuk mengonversi hasil perhitungan *persentase* skor rata-rata dari kuesioner *User Acceptance Test* (UAT) menjadi simpulan kualitatif mengenai tingkat kelayakan sistem yang dikembangkan.

**HASIL DAN IMPLEMENTASI**

**1. Tahap Analysis**

Berdasarkan hasil observasi di MTs Nurul Mubtadiin, ditemukan gap efisiensi yang signifikan pada sistem manual. Proses rekapitulasi kehadiran dari jurnal kertas membutuhkan waktu rata-rata 2-3 hari kerja setiap bulannya, dengan risiko kesalahan input data sebesar 15-20%. Analisis kebutuhan sistem menetapkan bahwa solusi yang dibutuhkan adalah integrasi fungsionalitas antara *QR Code*, validasi koordinat (*Geotagging*), dan kalkulasi penggajian otomatis.

Tabel yang mencakup kebutuhan fungsional dan non-fungsional dapat dibuat berdasarkan temuan dan wawancara. Kebutuhan fungsional terdapat pada Tabel 2 dibawah ini yang mencakup proses atau layanan yang ada dalam sistem,

**Tabel 2. Identifikasi Kebutuhan Fungsional**

No.	Fitur	Deskripsi
1.	<i>Login</i>	Setiap pengguna (admin, guru, bendahara, kepala sekolah) harus login terlebih dahulu agar dapat mengakses fitur sesuai peran mereka.
2.	<i>Setting Master Pegawai</i>	Admin dapat menginput, mengelola, dan mengupdate Data guru yang berisi informasi lengkap guru yang terdaftar di sekolah.
3.	Penempatan	Menentukan dan mengelola penempatan guru pada mata pelajaran atau kelas tertentu.
4.	<i>Setting Master Mapel</i>	Admin dapat menambah, mengubah, atau menghapus mata pelajaran yang ada.
5.	Tahun Akademik	Admin dapat menambah atau mengatur tahun akademik yang sedang berjalan.
6.	Penempatan	Menyusun dan mengelola jadwal pelajaran.
7.	<i>Generate Scan QR</i>	Admin dapat membuat <i>code QR</i> yang nanti akan di scan oleh para pegawai
8.	Rekap Data Absensi	Bendahara dapat mengolah data untuk laporan keuangan atau absensi guru.
9.	Rekap Data Penggajian	Bendahara dapat menginput dan mengelola insentif yang diterapkan pada penggajian guru jika ada.
10.	Laporan Absensi	Bendahara dan kepala sekolah dapat mengakses laporan absensi untuk pemantauan kehadiran.
11.	Laporan Penggajian	Bendahara dan kepala sekolah dapat memantau dan mengelola laporan pembayaran gaji.
12.	Kelola cuti	Pegawai mengajukan cuti kemudian admin akan meng <i>aprove</i> atau menolak
13.	<i>Logout</i>	Mengakhiri sesi login pengguna.

Kebutuhan non-fungsional sistem, termasuk fitur-fitur utama yang telah diidentifikasi, disajikan pada Tabel 3 Berikut:

**Tabel 3 Identifikasi Kebutuhan Non Fungsional**

No.	Fitur	Deskripsi
1.	<i>Usability</i>	Kemudahan user dalam menggunakan sistem
2.	<i>Portability</i>	Dapat digunakan dengan semua <i>browser</i>
3.	<i>Reliability</i>	Faktor keamanan atau <i>security</i> sistem
4.	<i>Supportability</i>	Kebutuhan terkait dengan dukungan dalam penggunaan sistem.
5.	<i>Interface</i>	User <i>Friendly</i> , tampilan sistem dapat dengan mudah dipahami oleh user

**2. Tahap Perancangan (System Design)**

Perancangan sistem dimodelkan menggunakan Unified Modeling Language (UML). Sesuai dengan teori (Hindarto, 2023). perancangan ini mencakup *Use Case Diagram* untuk mendefinisikan interaksi aktor (*Admin* dan Pegawai), dan *Class Diagram* untuk

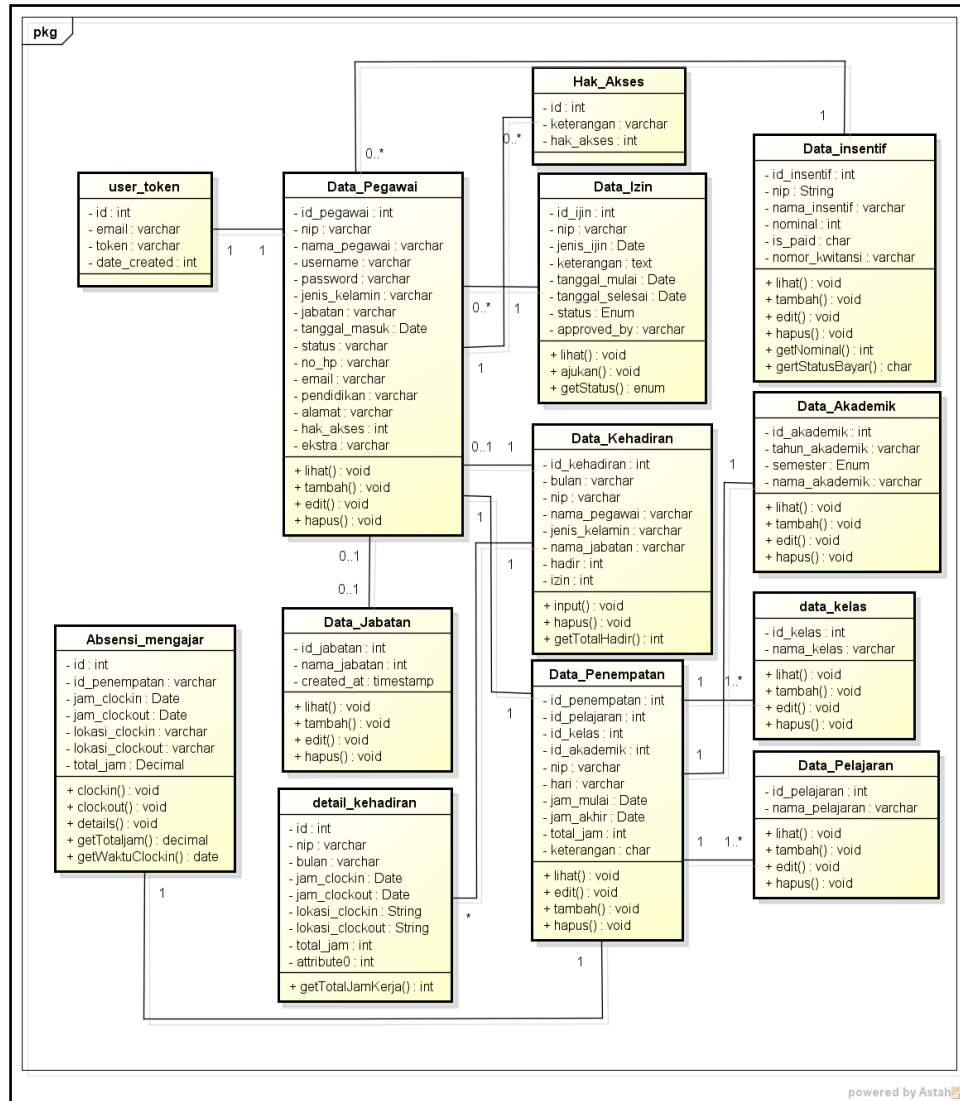
memvisualisasikan struktur statis sistem berorientasi objek dengan menggambarkan kelas, atribut, metode, dan relasi antar objek.

Sebuah *Use Case Diagram* dapat digunakan untuk mengetahui fungsi apa yang ada di dalam sebuah sistem dan dapat menunjukkan interaksi aktor dengan sistem, yang menunjukkan interaksi antar objek dalam sistem secara berurutan secara temporal. (Liu, 2021). Berdasarkan analisis kebutuhan, sistem ini melibatkan 4 aktor utama, yaitu admin, Guru/Pegawai, Bendahara, terakhir Kepala Sekolah. *Use Case Diagram* utama ini dijelaskan pada gambar 2 sebagai Berikut:



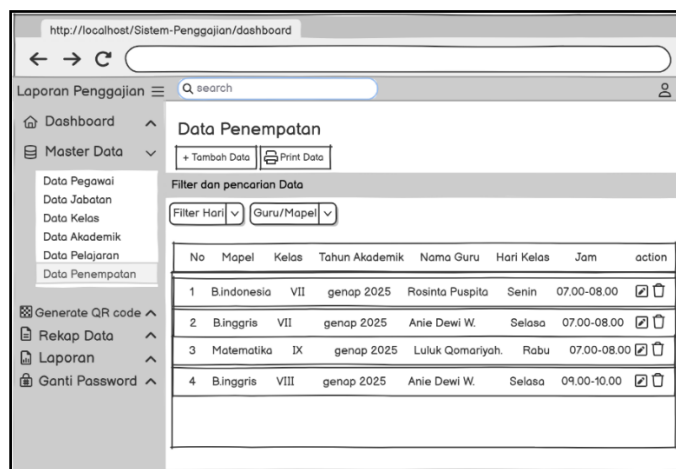
Gambar 2 Use Case Diagram

*Class Diagram* adalah diagram yang menggambarkan struktur statis sistem dengan menunjukkan kelas-kelas, atributnya, metode, dan hubungan antar kelas. *Class diagram* disebut juga diagram struktur karena menggambarkan apa yang harus ada dalam sistem yang dimodelkan dengan berbagai komponen (Saifulloh et al., 2021). Untuk memberikan gambaran mengenai struktur statis sistem dan hubungan antar data yang akan dibangun, dirancanglah sebuah *Class Diagram* pada gambar 3 Berikut ini :

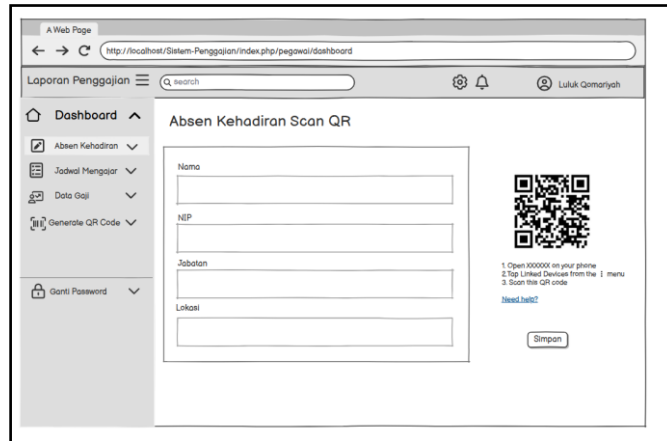


Gambar 3 Class Diagram

Selanjutnya pada gambar 4 dan 5 terdapat User Interface (UI) menunjukkan rancangan tampilan yang akan di buat pada Sistem, sebagai berikut:



Gambar 4 User Interface pada data Penempatan



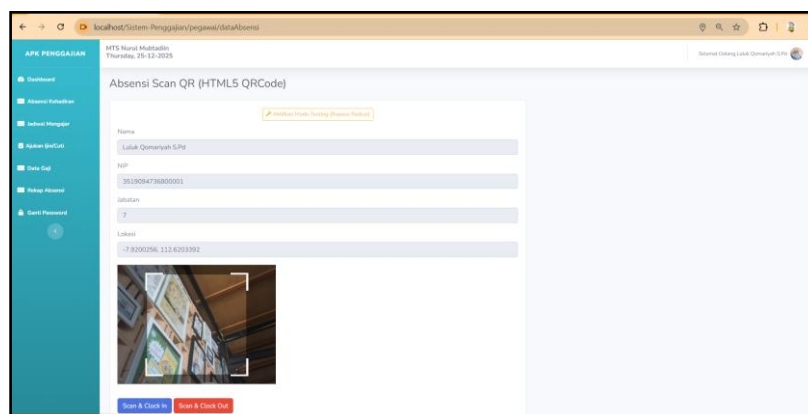
**Gambar 5 User Interface pada Absensi Qr Code**

**3. Hasil Implementasi Pencodean**

Hasil pengkodean untuk modul presensi ditampilkan terdapat data penempatan dan selanjutnya ada halaman Absensi *Scan QR*. Antarmuka ini memfasilitasi pengguna untuk melakukan *Clock In* (masuk) dan *Clock Out* (pulang) secara real-time pada gambar 6 dan 7 berikut :

No	Nama Pelajaran	Kelas	Tahun Akademik	Nama Guru	Hari	Jam	Total Jam	Keterangan	Action
1	Sejarah Kebudayaan Islam	IX B	2025-2026	Niwatun Chasanah S.H.I	Senin	07:00:00 - 08:00:00	1	Harian	[Icon]
2	Penjaskes	VII	2025-2026	Muhfudz S.Pd	Senin	07:00:00 - 08:30:00	1	Harian	[Icon]
3	Bahasa Arab	VIII	2025-2026	Moh. Sulaiman S.Pd	Senin	07:00:00 - 08:30:00	2	Harian	[Icon]
4	Penjaskes	VII	2025-2026	Muhfudz S.Pd	Senin	07:00:00 - 08:30:00	2	Harian	[Icon]
5	Bahasa Indonesia	IX A	2025-2026	Rosinta Puopitarsari S.Pd	Senin	07:30:00 - 08:30:00	1	Harian	[Icon]
6	Ilmu Pengetahuan Alam	IX B	2025-2026	Sri Handayani	Senin	08:00:00 - 09:00:00	1	Harian	[Icon]
7	Ilmu Pengetahuan Alam	VII	2025-2026	Sri Handayani	Senin	08:30:00 - 09:30:00	1	Harian	[Icon]

**Gambar 6 User Interface pada data Penempatan**



**Gambar 7 User Interface pada Absensi Qr Code**

**4. Blackbox Testing**

Selanjutnya dilakukan pengujian pada fitur manajemen Data Penempatan. Skenario ini mencakup proses menambah, mengubah, dan menghapus data pegawai, serta validasi jika terdapat form wajib yang tidak diisi. Detail hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 4 di bawah ini:

**Tabel 4 Blackbox Testing Absensi Kehadiran**

No	Fungsi	Skenario Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Ket
1	Akses Menu Absensi	Pilih menu Absensi Kehadiran pada halaman utama	Sistem mengambil data dari database dan menampilkan halaman Absensi Scan QR	Sistem berhasil menampilkan halaman untuk melakukan scan QR kehadiran	Sesuai
2	Scan Clock In (Masuk)	Lakukan scan clock in pada QR Code, lalu tekan tombol clock in	Sistem memproses data kehadiran masuk dan menampilkan status "Absen Berhasil"	Sistem berhasil mencatat jam masuk pegawai dan menampilkan notifikasi sukses	Sesuai
3	Scan Clock Out (Pulang)	Lakukan scan clock out pada QR Code, lalu tekan tombol clock out	Sistem memproses data kehadiran pulang dan menampilkan status "Absen Berhasil"	Sistem berhasil mencatat jam pulang pegawai dan menampilkan notifikasi sukses	Sesuai
4	Gagal Absen (Validasi)	Lakukan proses scan (simulasi saat QR tidak valid atau gangguan koneksi)	Sistem menolak proses presensi dan menampilkan pesan "Gagal Absen"	Sistem berhasil memunculkan notifikasi kegagalan absen sesuai alur diagram	Sesuai

**5. Deployment / Peluncuran Sistem**

**a) Hasil Pengujian User Acceptance Test (UAT)**

Pengujian dilakukan kepada 25 responden (guru dan staf). Berdasarkan rumus persentase kelayakan hasilnya ada pada tabel 5 sebagai berikut:

**Tabel 5 Rekapitulasi Hasil UAT (Data Real)**

No	Aspek Pengujian	Pertanyaan (Item)	Total Skor	Skor max(25 x 4)	Persentase
<b>A Functionality</b>					
1		Apakah sistem dapat menampilkan dashboard presensi dengan jelas?	96	100	97%
2		Apakah fitur QR Code berfungsi dengan baik saat dipindai?	96	100	96%
<b>B Reliability</b>					
3		Apakah sistem berjalan stabil tanpa error saat digunakan?	87	100	95%
4		Apakah keamanan data presensi dan gaji terjamin?	96	100	94%
<b>C Usability</b>					
5		Apakah antarmuka sistem mudah dipahami oleh pengguna awam?	95	100	95%
6		Apakah penyajian data laporan mudah dibaca?	93	100	93%
<b>D Efficiency</b>					
7		Apakah sistem memudahkan pengelolaan data dibanding cara manual?	95	100	95%
8		Apakah sistem meningkatkan efisiensi waktu kerja?	96	100	96%
<b>Total Keseluruhan</b>			<b>754</b>	<b>800</b>	<b>-</b>

Untuk mengetahui tingkat kelayakan sistem secara keseluruhan, digunakan rumus persentase kelayakan (Arikunto, 2021) sebagai berikut:

Diketahui:

- Total Skor Perolehan = 96 + 96 + 87 + 96 + 95 + 93 + 95 + 96 = 754
- Total Skor Maksimal = 8 Pertanyaan x 25 Responden x 4 (Bobot Tertinggi) = 800

Maka:

$$P = \frac{754/\text{total skor}}{800/\text{skor maks}} \times 100\%$$

$$P = 94,25\%$$

No Responden	P1 (Functionality)	P2 (Functionality)	P3 (Reliability)	P4 (Reliability)	P5 (Usability)	P6 (Usability)	P7 (Efficiency)	P8 (Efficiency)	TOTAL SKOR
R-1	4	4	3	4	4	2	4	4	29
R-2	4	4	4	4	4	4	4	4	32
R-3	4	4	4	4	4	4	4	4	32
R-4	4	4	3	4	4	4	4	4	31
R-5	4	3	4	4	4	4	4	3	30
R-6	4	4	3	4	4	3	4	4	30
R-7	4	4	4	4	4	4	4	4	32
R-8	4	3	3	4	3	3	4	4	28
R-9	4	4	3	4	3	4	3	4	29
R-10	3	4	3	4	4	4	4	4	30
R-11	4	3	3	3	3	4	3	4	27
R-12	4	4	4	4	4	4	3	3	30
R-13	4	4	3	4	4	4	4	4	31
R-14	4	4	4	4	4	3	4	3	30
R-15	3	4	3	4	4	4	4	4	30
R-16	4	4	4	4	4	4	4	4	32
R-17	4	4	4	4	4	4	4	4	32
R-18	3	4	4	4	4	4	4	4	31
R-19	4	3	4	4	4	4	4	4	31
R-20	3	4	3	4	4	3	2	4	27
R-21	4	4	4	4	3	4	4	3	30
R-22	4	4	3	3	4	4	4	4	30
R-23	4	4	3	3	3	3	4	4	28
R-24	4	4	4	4	4	4	4	4	32
R-25	4	4	3	3	4	4	4	4	30
<b>TOTAL</b>	<b>96</b>	<b>96</b>	<b>87</b>	<b>96</b>	<b>95</b>	<b>93</b>	<b>95</b>	<b>96</b>	<b>754</b>

Gambar 8 Rekapitulasi Jawaban Responden UAT

**Keterangan:**

- Q1 - Q8: Kode Pertanyaan (*Question*).
- Angka 4/3/2/1: Nilai jawaban (4=Sangat Mudah, 3=Mudah, 2 Cukup Mudah, 1= Tidak Mudah).
- Baris Total Bawah: 96,96,87,96,95,93,95,96
- Total Pojok Kanan (754): dibuat untuk perhitungan persen.

**Kesimpulan:**

Kelayakan Nilai persentase diperoleh berdasarkan hasil perhitungan sebesar 94,25%. Jika nilai tersebut dikonversikan ke dalam Tabel *Interpretasi* Skor Kelayakan, maka nilai 94,25% berada pada rentang 81% - 100%.

**6. Maintenance**

**a) Skenario Mitigasi Risiko dan Pemeliharaan Sistem**

Berdasarkan tahap maintenance pada metode pengembangan sistem, telah disusun skenario mitigasi risiko untuk mengantisipasi kendala yang mungkin timbul selama operasional sistem presensi dan penggajian. Identifikasi ini bertujuan untuk meminimalisir dampak gangguan terhadap kegiatan administrasi sekolah. Berikut adalah tabel 5 rincian potensi risiko beserta skenario penanganan (mitigasi) yang telah dirancang:

**Tabel 5 Skenario Mitigasi Risiko Sistem**

No	Potensi Risiko / Masalah	Dampak Operasional	Skenario Mitigasi (Solusi Pemeliharaan)
1	<b>Gagal Scan QR Code</b> (Kamera HP Guru bermasalah atau cahaya kurang)	Guru tidak bisa melakukan presensi masuk/pulang.	<b>Mitigasi Operasional:</b> Admin memiliki hak akses khusus untuk melakukan input presensi manual ( <i>override</i> ) melalui <i>dashboard</i> admin berdasarkan konfirmasi kehadiran fisik guru.
2	<b>Gangguan Koneksi Internet / Server Down</b>	Sistem tidak dapat diakses, data kehadiran tidak terkirim.	<b>Mitigasi Teknis:</b> Disediakan "Formulir Presensi Darurat" (manual) sementara. Setelah server pulih, Admin melakukan sinkronisasi data ( <i>bulk input</i> ) sesuai data form darurat tersebut.
3	<b>Kesalahan Perhitungan Gaji</b> ( <i>Human Error</i> pada <i>setting</i> nominal)	Nominal gaji yang diterima guru tidak sesuai.	<b>Mitigasi Korektif (<i>Corrective Maintenance</i>):</b> Admin melakukan pembaruan pada menu <i>Input Data</i> pada Mastering Rekap Gaji
4	<b>Lupa Password Akun</b>	Guru/Staf tidak bisa <i>login</i> untuk cek gaji atau <i>history</i> .	<b>Mitigasi Administratif:</b> Fitur <i>Reset Password</i> telah disediakan di halaman Admin, sehingga Admin dapat mengatur ulang kata sandi.
5	<b>Keamanan Data (<i>Backup</i>)</b>	Risiko kehilangan data akibat kerusakan perangkat keras <i>server</i> .	<b>Mitigasi Preventif (<i>Preventive Maintenance</i>):</b> Dilakukan pencadangan basis data ( <i>database backup</i> ) secara berkala (bulanan) didownload disimpan di penyimpanan awan ( <i>Cloud Storage</i> ) milik sekolah.

**b) Analisis Dampak Implementasi Sistem (Perbandingan Sebelum vs Sesudah)**

Analisis komparatif antara proses manual yang sebelumnya berjalan di MTs Nurul Muhtadiin dengan proses digital setelah penerapan sistem. Perbandingan ini mencakup aspek kecepatan proses presensi, keamanan data, hingga akurasi yang disajikan pada tabel berikut:

**Tabel 6 Rincian perbandingan sebelum dan sesudah ada sistem**

No	Aspek Komparasi	Sebelum Implementasi (Sistem Manual)	Sesudah Implementasi (Sistem Baru)
1	<b>Mekanisme Presensi</b>	Menggunakan buku jurnal fisik atau lembar absensi kertas yang diisi tanda tangan basah.	Menggunakan pemindaian <b>QR Code</b> melalui <i>smartphone</i> yang terintegrasi dengan validasi lokasi ( <i>Geotagging</i> ).
2	<b>Efisiensi Waktu</b>	<b>Lambat.</b> Guru harus antri untuk mengisi buku absen, memakan waktu 1-3 menit per orang terutama saat jam sibuk.	<b>Cepat &amp; Real-time.</b> Proses <i>scan</i> hanya membutuhkan waktu 3-5 detik. Data langsung masuk ke <i>server</i> .
3	<b>Validitas Data</b>	<b>Rentan Kecurangan.</b> Memungkinkan praktik "titip absen" (tanda tangan dipalsukan oleh rekan kerja).	<b>Akurat &amp; Aman.</b> Mencegah titip absen karena <i>QR Code</i> bersifat unik dan sistem memvalidasi koordinat lokasi guru.
4	<b>Perhitungan Gaji</b>	<b>Rawan Human Error.</b> Dilakukan semi-manual menggunakan <i>Excel</i> atau kalkulator. Risiko salah input tarif atau salah hitung jumlah kehadiran sangat tinggi.	<b>Otomatis &amp; Presisi.</b> Sistem menghitung gaji secara otomatis berdasarkan data kehadiran ( <i>log presensi</i> ) dikalikan tarif JTM, meminimalisir kesalahan hitung.
5	<b>Rekapitulasi Laporan</b>	<b>Rumit &amp; Lama.</b> Admin TU harus merekap ulang data dari kertas ke komputer di akhir bulan (Redundansi data).	<b>Instan.</b> Laporan rekapitulasi kehadiran dan penggajian tersedia secara otomatis di <i>dashboard</i> admin dan bisa dicetak kapan saja.
6	<b>Transparansi Gaji</b>	<b>Minim.</b> Slip gaji diberikan secara fisik (kertas/amplop) dan riwayat gaji terdahulu sulit dilacak jika arsip hilang.	<b>Transparan.</b> Guru dapat mengunduh <b>Slip Gaji Digital</b> dan melihat riwayat pendapatan bulan-bulan sebelumnya via akun masing-masing.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil rancang bangun sistem informasi presensi dan penggajian di MTs Nurul Muhtadiin, dapat disimpulkan bahwa: 1.) Penerapan metode *Waterfall* berhasil mengintegrasikan teknologi *QR Code* dan *Geotagging* untuk menjamin validitas kehadiran guru dan mencegah praktik manipulasi data secara *real-time*. 2.) Implementasi sistem berbasis PHP dan MySQL mampu mengotomatisasi seluruh alur perhitungan gaji, sehingga meningkatkan akurasi data finansial dan mengeliminasi risiko *human error* yang sebelumnya terjadi pada sistem manual. 3.) Pengujian *User Acceptance Test* (UAT) terhadap 25 responden menghasilkan skor kelayakan sebesar 94,25%, yang menunjukkan bahwa sistem dikategorikan sebagai "**Sangat Layak**" untuk digunakan secara operasional. 4.) Tahap pemeliharaan (*maintenance*) telah menghasilkan strategi mitigasi risiko teknis dan prosedur operasional standar guna menjamin keberlanjutan dan stabilitas sistem pasca implementasi di sekolah. 5.) Saran untuk penelitian selanjutnya adalah pengembangan sistem ke dalam platform *mobile native* (*Android/iOS*) guna meningkatkan aksesibilitas pengguna, serta integrasi sistem notifikasi otomatis berbasis *WhatsApp* atau *Telegram* untuk memberikan informasi penggajian secara *real-time* kepada para guru.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. (2021). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan* (Edisi 3). Jakarta: Bumi Aksara.
- Dewi, N. K., Asyiah, N., & Nurhabibah, P. (2024). *Analisis Penggunaan Absensi Digital Berbasis QR Code dalam Meningkatkan Kedisiplinan Siswa di SDN Taman Kalijaga Permai*. 3(5), 3340–3346.
- Fitriati, I., Fitrianiingsih, N., Ilyas, I., & Wahyudin, W. (2023). Perancangan Aplikasi Presensi berbasis QR Code untuk Efisiensi Manajemen Kehadiran Siswa MAN 1 Bima. *Inverted: Journal of Information Technology Education*, 3(2).  
<https://doi.org/10.37905/inverted.v3i2.20919>
- Hindarto, D. (2023). Indonesian Culinary Application System Design with UML Method. *Journal of Computer Networks, Architecture and High Performance Computing*, 5(2), 612–622. <https://doi.org/10.47709/cnahpc.v5i2.2675>
- Ilmiah, J., & Pendidikan, W. (2023). 1, 2 1,2. 9(13), 335–348.
- Liu, L. (2020). Class Diagrams. *Requirements Modeling and Coding*, 06, 119–151.  
[https://doi.org/10.1142/9781786348838\\_0006](https://doi.org/10.1142/9781786348838_0006)
- Mintarsih, M. (2023). Pengujian Black Box Dengan Teknik Transition Pada Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web Dengan Metode Waterfall Pada SMC Foundation. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, 5(1), 33–35.  
<https://doi.org/10.47233/jteksis.v5i1.727>
- Nugraha, I. K., & Irnawati, O. (2022). Penerapan Metode Waterfall dalam Perancangan Sistem Absensi Online untuk Pegawai Yayasan SD ISLAM ASSA' ADAH. *Jurnal Teknik Informatika Unis*, 10(1), 97–108.  
<https://ejournal.unis.ac.id/index.php/jutis/article/view/2376>
- Nurhayati, W., & Yanti Kemala Sari Siregar, G. (2023). Implementasi Metode Waterfall Pada Sistem Informasi Perpustakaan Online Smk Negeri 1 Seputih Agung. *Jurnal Ilmu Komputer Dan Informatika*, 4(2), 196–207.
- Priscilla, Noerel Kerina. Primajaya, Adi. Rizal, A. (2023). Aplikasi Presensi Guru Menggunakan Qr Code Berbasis Android (Studi Kasus: Sd Pusaka Bangsa Karawang). *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, 4(4), 2709–2717.
- Saifulloh, S., Pamungkas, R., Saputro, T. D., & Al-ayyubi, F. R. (2021). Perancangan Prototype Pengelolaan Arsip Surat di Dinas Lingkungan Hidup Kota Madiun. *Jurnal Altifani Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1), 35–42.  
<https://doi.org/10.25008/altifani.v1i1.119>
- Siska Narulita, Ahmad Nugroho, & M. Zakki Abdullah. (2024). Diagram Unified Modelling

- Language (UML) untuk Perancangan Sistem Informasi Manajemen Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (SIMLITABMAS). *Bridge : Jurnal Publikasi Sistem Informasi Dan Telekomunikasi*, 2(3), 244–256. <https://doi.org/10.62951/bridge.v2i3.174>
- Suprpto, E. (2021). User Acceptance Testing (UAT) Refreshment PBX Outlet Site BNI Kanwil Padang. *Jurnal Civronlit Unbari*, 6(2), 54. <https://doi.org/10.33087/civronlit.v6i2.85>
- Syahputra, F., & Saptari, M. A. (2023). Aplikasi Sistem Informasi Pemesanan Iklan Berbasis Web. *Sisfo: Jurnal Ilmiah Sistem Informasi*, 7(1), 46. <https://doi.org/10.29103/sisfo.v7i1.12105>
- Wibowo, H. R. D. H. (2022). *Pembangunan Website Untuk Sistem Peminjaman Barang dan Ruangan di Universitas Sahid Surakarta*. 6–26.
- Wulandari, W., Nofiyani, N., & Hasugian, H. (2023). User Acceptance Testing (Uat) Pada Electronic Data Preprocessing Guna Mengetahui Kualitas Sistem. *Jurnal Mahasiswa Ilmu Komputer*, 4(1), 20–27. <https://doi.org/10.24127/ilmukomputer.v4i1.3383>