

Artikel Penelitian

Perancangan dan Pengujian Sistem Presensi Berbasis QR Code untuk Meningkatkan Efisiensi Proses Presensi Guru dan Murid di YOHAN EduCenter

*Jonatan Rizky Aprilius Silitonga, Abel Gabriel, Benediktus Yohanes Irfon, Yans Christian Putra, Widiatry**

Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Informatika, Universitas Palangka Raya,, Palangka Raya, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Diterima Redaksi: 17 Mei 2026
Revisi Akhir: 04 Juni 2026
Diterbitkan Online: 20 Juni 2026

KATA KUNCI

Black-box Testing
Presensi
QR Code
UML
Sistem Berbasis Web

KORESPONDENSI (*)

Phone: +62 822-5689-3408
E-mail: widiatry@it.upr.ac.id

A B S T R A K

Presensi merupakan salah satu proses penting dalam kegiatan pembelajaran karena berfungsi untuk mencatat kehadiran dan membantu pengelolaan data peserta didik. Namun, proses presensi manual masih memiliki beberapa kendala, seperti membutuhkan waktu lebih lama, berisiko menimbulkan kesalahan pencatatan, dan menyulitkan proses rekapitulasi data. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menguji sistem presensi berbasis QR Code pada studi kasus berbasis skenario di YOHAN EduCenter. Sistem dikembangkan menggunakan model Waterfall melalui tahapan analisis kebutuhan, perancangan sistem menggunakan ERD dan UML, implementasi sistem berbasis web, serta pengujian fungsionalitas. Sistem yang dihasilkan memiliki fitur utama berupa login pengguna, pengelolaan data murid, pemindaian QR Code, pencatatan kehadiran, rekapitulasi presensi, dan ekspor data ke format Excel. Pengujian dilakukan menggunakan metode black-box testing dengan pendekatan Equivalence Partitioning dan Boundary Value Analysis. Berdasarkan 13 skenario pengujian yang terdiri dari pengujian scan QR Code, penambahan data user, dan batas absensi harian, seluruh skenario memperoleh status diterima. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem presensi berbasis QR Code dapat membantu proses pencatatan kehadiran menjadi lebih praktis, terstruktur, dan mudah direkap dibandingkan metode presensi manual.

PENDAHULUAN

Kehadiran siswa merupakan salah satu aspek penting dalam mendukung keberhasilan proses pembelajaran. Kehadiran yang teratur memungkinkan siswa mengikuti materi secara berkelanjutan, memahami penjelasan pengajar dengan lebih baik, serta membangun kedisiplinan dalam kegiatan belajar. Smith [1] menjelaskan bahwa kehadiran siswa memiliki hubungan dengan pencapaian akademik, karena ketidakhadiran dapat menyebabkan siswa kehilangan kesempatan belajar dan tertinggal dari proses pembelajaran yang berlangsung. Oleh karena itu, pencatatan kehadiran perlu dilakukan dengan baik agar data presensi dapat dipantau secara lebih tertib, akurat, dan mudah dikelola.

Pada praktiknya, proses presensi di beberapa lembaga pendidikan masih dilakukan secara manual, seperti pemanggilan nama satu per satu atau penggunaan lembar tanda tangan. Cara tersebut kurang efisien karena membutuhkan waktu tambahan, terutama apabila jumlah murid dalam satu sesi cukup banyak. Maliya et al. [2] menjelaskan bahwa sistem presensi manual memiliki beberapa kelemahan, seperti rentan terhadap manipulasi data, human error, tidak efisien dari segi waktu, serta menyulitkan proses rekapitulasi data kehadiran. Selain itu, sistem presensi manual juga berisiko menimbulkan kesalahan pencatatan dan menyulitkan guru dalam melakukan rekapitulasi data kehadiran secara cepat.

Perkembangan teknologi informasi memberikan peluang untuk menggantikan proses presensi manual dengan sistem yang lebih praktis, salah satunya menggunakan Quick Response Code atau QR Code. QR Code dipilih karena dapat digunakan sebagai media identifikasi yang sederhana, mudah diterapkan, dan tidak membutuhkan perangkat khusus yang mahal.

Dibandingkan teknologi lain seperti face recognition dan RFID, QR Code lebih sesuai untuk lingkungan tempat les karena dapat dipindai menggunakan kamera laptop atau smartphone yang umum tersedia. Face recognition umumnya membutuhkan kualitas kamera dan proses pengenalan wajah yang lebih kompleks, sedangkan RFID memerlukan kartu atau tag serta perangkat pembaca tambahan. Bagi tempat bimbingan belajar seperti YOHAN EduCenter, penggunaan QR Code menjadi pilihan yang lebih hemat biaya karena sistem dapat dikembangkan berbasis web tanpa harus menyediakan perangkat presensi khusus. Hal ini sejalan dengan penelitian Mulyanto dan Aning [3] yang membangun absensi siswa berbasis QR Code untuk membantu guru dalam merekap data absensi, serta penelitian Januartika et al. [4] yang menyatakan bahwa absensi berbasis web menggunakan QR Code dapat menjadi inovasi sistem informasi yang lebih mudah dan fleksibel.

Selain masalah efisiensi, presensi manual juga memiliki risiko manipulasi data kehadiran. Dassanayake dan Wanniarachchi [5] menjelaskan bahwa sistem presensi manual berbasis kertas dapat menimbulkan permasalahan karena data kehadiran dapat dimanipulasi oleh siswa, sehingga akurasi data menjadi menurun. Dalam penelitian tersebut, QR Code dinilai sebagai salah satu metode yang dapat digunakan untuk memverifikasi identitas siswa dalam proses kehadiran. Berdasarkan hal tersebut, YOHAN EduCenter membutuhkan sistem presensi yang tidak hanya mempercepat proses pencatatan, tetapi juga membantu guru dalam mengelola data kehadiran secara lebih terstruktur dan mengurangi risiko kesalahan maupun manipulasi data.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menguji sistem presensi berbasis QR Code pada studi kasus di YOHAN EduCenter. Sistem yang dikembangkan memiliki fitur utama berupa login pengguna, pengelolaan data murid, pemindaian QR Code, pencatatan kehadiran, rekapitulasi presensi, dan ekspor data ke format Excel. Pengembangan perangkat lunak dilakukan menggunakan model Software Development Life Cycle (SDLC) dengan pendekatan Waterfall. Model Waterfall dipilih karena memiliki tahapan pengembangan yang berurutan dan sistematis, mulai dari analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, hingga pengujian sistem [6]. Pendekatan serupa juga digunakan pada penelitian Mulyanto dan Aning [3] dalam pengembangan sistem absensi siswa berbasis QR Code dengan metode Waterfall. Sistem yang dihasilkan kemudian diuji menggunakan metode black-box testing untuk memastikan setiap fungsi berjalan sesuai kebutuhan pengguna.

TINJAUAN PUSTAKA

Pencatatan kehadiran merupakan bagian penting dalam kegiatan pembelajaran karena berhubungan dengan kedisiplinan, pemantauan kehadiran, dan pengelolaan data peserta didik. Pada sistem presensi manual, proses pencatatan umumnya dilakukan dengan pemanggilan nama atau lembar tanda tangan, sehingga membutuhkan waktu tambahan dan berisiko menimbulkan kesalahan pencatatan, kehilangan data, serta keterlambatan rekapitulasi. Seiring perkembangan teknologi informasi, berbagai penelitian telah mengembangkan sistem presensi berbasis web, QR Code, maupun metode pengujian perangkat lunak untuk meningkatkan efisiensi pencatatan kehadiran. Beberapa penelitian terdahulu yang menjadi dasar dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan Penelitian Terdahulu

Peneliti	Judul	Metode	Kelebihan	Kelemahan/Kesenjangan dengan Penelitian Ini
Januartika <i>et al.</i> [4]	Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Absensi Berbasis Web Menggunakan QR Code: Studi Kasus STMIK Palangkaraya	R&D, PIECES, UML, perancangan antarmuka, verifikasi kuesioner	Menghasilkan rancangan sistem absensi berbasis web menggunakan QR Code dan memperoleh nilai verifikasi rancangan sebesar 82,2%.	Penelitian tersebut berfokus pada tahap analisis dan perancangan, sedangkan penelitian ini dilanjutkan sampai implementasi dan pengujian fungsional sistem menggunakan black-box testing.
Silitonga <i>et al.</i> [7]	Pengujian Black Box Testing pada Aplikasi Absensi Berbasis Web di	Black-box testing pada aplikasi absensi berbasis web	Menunjukkan bahwa pengujian black-box dapat digunakan untuk	Penelitian tersebut tidak menggunakan QR Code sebagai media presensi, sedangkan penelitian ini menguji sistem presensi berbasis QR Code dengan

Peneliti	Judul	Metode	Kelebihan	Kelemahan/Kesenjangan dengan Penelitian Ini
	Sekolah SDN Duri Keba 01		memeriksa kesesuaian input dan output pada aplikasi absensi berbasis web.	skenario scan QR Code, penambahan data user, dan batas absensi harian.
Liwun <i>et al.</i> [8]	Rancang Bangun Sistem Informasi Absensi Online Berbasis Website Menggunakan Metode Index Field	UML, PHP, MySQL, Index Field, black-box testing, beta testing	Sistem mendukung pencatatan kehadiran secara real-time, laporan absensi, serta pencarian data yang lebih cepat.	Objek penelitian berada pada instansi pemerintahan dan fokus pada absensi pegawai, sedangkan penelitian ini berfokus pada tempat les dengan aktor utama guru dan murid.
Vitriani <i>et al.</i> [9]	Perancangan Sistem Informasi Absensi Siswa Menggunakan QR Code Berbasis Web	R&D, Waterfall, QR Code, MySQL, black-box testing, usability	Sistem absensi QR Code berbasis web dinilai dapat mempermudah pengelolaan data absensi siswa dan membuat proses absensi lebih praktis.	Penelitian tersebut berfokus pada absensi siswa di sekolah, sedangkan penelitian ini menyesuaikan sistem untuk lingkungan tempat les dengan fitur khusus guru dan murid.
Affrida <i>et al.</i> [10]	E-Presensi Berbasis QR-Code Sebagai Upaya Pemanfaatan Teknologi Digital di Sekolah	Pelatihan dan pendampingan pemanfaatan e-presensi QR Code	E-presensi QR Code mendapat respons positif dan membantu evaluasi presensi siswa secara real-time.	Penelitian tersebut berupa kegiatan pengabdian dan pelatihan, bukan pengembangan serta pengujian sistem secara fungsional seperti pada penelitian ini.
Kurniawan [11]	Rancang Bangun Aplikasi Presensi Siswa pada Sekolah Dasar Negeri 1 Pesu Menggunakan QR Code Berbasis Web	Waterfall, UML, PHP, MySQL, QR Code	Sistem membantu guru melakukan presensi siswa, mengurangi risiko kehilangan data, dan membuat proses absensi berjalan lebih optimal.	Penelitian tersebut diterapkan pada sekolah dasar dan memiliki konteks orang tua/wali, sedangkan penelitian ini berfokus pada tempat les dengan kebutuhan utama guru dan murid.
Aprillia <i>et al.</i> [12]	Implementasi Teknologi QR Code pada Sistem Absensi Karyawan Berbasis Website	Prototype, QR Code, sistem absensi berbasis web	Penggunaan QR Code mampu mengurangi kesalahan pencatatan dan mempermudah pemantauan kehadiran.	Objek penelitian adalah karyawan di lingkungan usaha, sedangkan penelitian ini diterapkan pada lingkungan pendidikan non-formal, yaitu tempat les YOHAN EduCenter.

Berdasarkan perbandingan pada Tabel 1, penelitian terdahulu telah banyak membahas sistem absensi berbasis web, pemanfaatan QR Code, serta pengujian menggunakan black-box testing. Namun, sebagian besar penelitian masih berfokus pada sekolah formal, perguruan tinggi, instansi pemerintahan, atau lingkungan kerja. Penelitian yang secara khusus membahas sistem presensi berbasis QR Code pada tempat les dengan aktor utama guru dan murid masih belum banyak ditemukan.

Kebaruan dari penelitian ini terletak pada penerapan sistem presensi berbasis QR Code untuk lingkungan tempat les YOHAN EduCenter, dengan kebutuhan utama berupa pengelolaan data murid, pemindaian QR Code, pencatatan kehadiran, rekapitulasi presensi, dan ekspor data ke format Excel. Selain itu, sistem diuji menggunakan black-box testing dengan pendekatan Equivalence Partitioning dan Boundary Value Analysis untuk memastikan fitur scan QR Code, penambahan data user, dan batas absensi harian berjalan sesuai kebutuhan. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya merancang sistem presensi, tetapi juga menguji fungsionalitasnya agar dapat digunakan sebagai solusi presensi yang lebih praktis, terstruktur, dan efisien bagi guru dan murid di YOHAN EduCenter.

METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan pendekatan pengembangan perangkat lunak dengan model waterfall. Model Waterfall digunakan karena memiliki tahapan pengembangan yang berurutan dan sistematis, mulai dari analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, hingga pengujian sistem. Pendekatan serupa juga digunakan pada penelitian Mulyanto dan Aning [3] dalam pengembangan sistem absensi siswa berbasis QR Code, serta Hafhari et al. [6] dalam perancangan absensi berbasis web menggunakan metode Waterfall. Pemilihan model ini didasarkan pada alur pengembangan yang sistematis dan terstruktur, yang diaplikasikan melalui studi kasus berbasis skenario pada lingkungan tempat les YOHAN EduCenter. Studi kasus ini digunakan untuk memberikan konteks penggunaan yang lebih spesifik terhadap sistem presensi berbasis QR Code yang dikembangkan. Data kebutuhan sistem disusun berdasarkan analisis kebutuhan fungsional sistem presensi, studi literatur, serta skenario proses presensi pada tempat les. Tahapan penelitian mengikuti siklus Waterfall yang meliputi analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, dan pengujian fungsionalitas. Tahapan ini dilakukan secara berurutan untuk memastikan sistem presensi berbasis QR Code yang dibangun tetap presisi dan sesuai dengan kebutuhan pengguna dalam proses pencatatan serta rekapitulasi kehadiran.

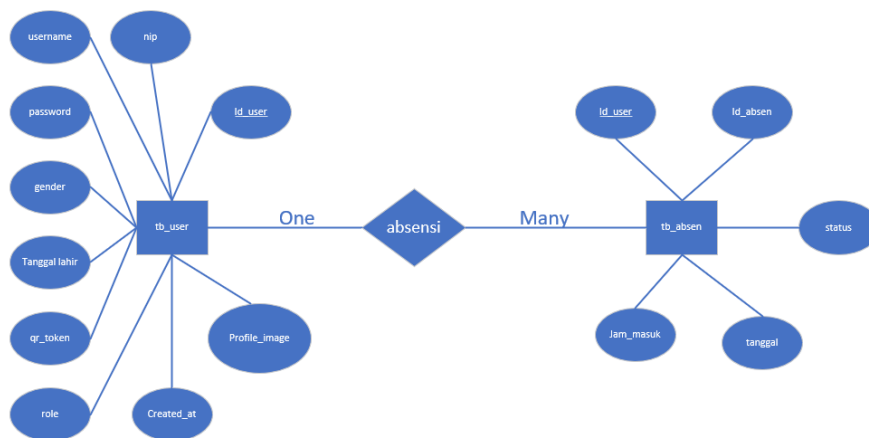
Analisis Spesifikasi Kebutuhan (Software Requirements)

Tahap awal penelitian dilakukan dengan menganalisis kebutuhan sistem berdasarkan skenario proses presensi pada tempat les YOHAN EduCenter. Skenario ini menggambarkan kondisi ketika guru membutuhkan sistem yang dapat membantu pencatatan kehadiran murid secara lebih praktis, mengelola data murid, melakukan pemindaian QR Code, serta merekap data presensi. Analisis kebutuhan ini digunakan sebagai dasar untuk menentukan fitur utama yang harus tersedia pada sistem.

Kebutuhan fungsional pada sistem ini meliputi login pengguna, pengelolaan data murid, pembuatan QR Code, pemindaian QR Code, pencatatan kehadiran, rekapitulasi presensi, dan ekspor data ke format Excel. Sementara itu, kebutuhan non-fungsional berkaitan dengan kemudahan penggunaan, responsivitas sistem, serta kemampuan sistem untuk diakses melalui perangkat seperti laptop dan smartphone.

Pemodelan Entity Relationship Diagram (ERD)

Tahap perancangan basis data dilakukan menggunakan Entity Relationship Diagram (ERD). ERD digunakan karena dapat menggambarkan model data konseptual, kebutuhan data pengguna, serta hubungan antarentitas dalam sistem basis data [13]. Diagram ini digunakan untuk memetakan struktur penyimpanan data serta hubungan antarentitas yang terlibat dalam sistem presensi. Pada penelitian ini, perancangan ERD difokuskan untuk memastikan integritas data antara data pengguna dan data catatan kehadiran berbasis QR Code yang tersimpan di dalam database.



Gambar 1. Entity Relationship Diagram (ERD) Presensi QR

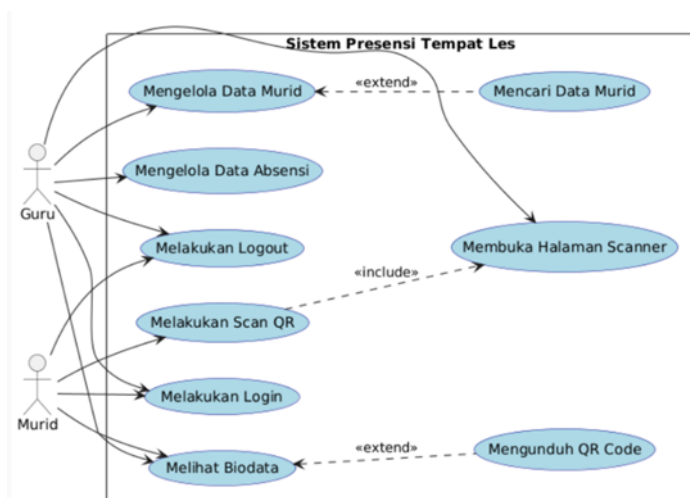
ERD ini menggambarkan entitas utama dalam sistem, yaitu pengguna atau user dengan peran sebagai guru atau murid, dan absensi. Entitas pengguna dengan peran guru akan menyimpan informasi pengidentifikasi pengelola sistem, sedangkan entitas pengguna dengan peran murid menyimpan data pribadi serta atribut token QR Code yang digunakan sebagai identitas unik saat pemindaian. Entitas absensi berfungsi sebagai tabel transaksi yang merekam hubungan antara murid dengan waktu kehadiran, tanggal, dan status presensi yang dicatat secara otomatis oleh sistem.

Melalui pemodelan ERD, relasi antar entitas, seperti hubungan satu-ke-banyak (one-to-many) antara pengguna dan absensi, dapat terdefinisi dengan jelas. Hal ini sangat krusial dalam tahap implementasi basis data agar sistem dapat menyimpan, mengolah, dan menampilkan rekapitulasi kehadiran secara akurat sesuai dengan kebutuhan operasional di YOHAN EduCenter.

Pemodelan Sistem dengan UML

Tahap perancangan sistem dilakukan menggunakan Unified Modeling Language (UML). UML digunakan sebagai pemodelan awal yang menjadi standar visualisasi, perancangan, dan pendeskripsian perangkat lunak, sehingga dapat membantu menggambarkan interaksi pengguna dengan sistem serta alur proses yang terjadi di dalam sistem [14]. Pada penelitian ini, pemodelan sistem difokuskan pada use case diagram dan activity diagram. Kedua diagram tersebut digunakan agar rancangan sistem dapat divisualisasikan dengan lebih jelas sebelum masuk ke tahap implementasi.

Use Case Diagram

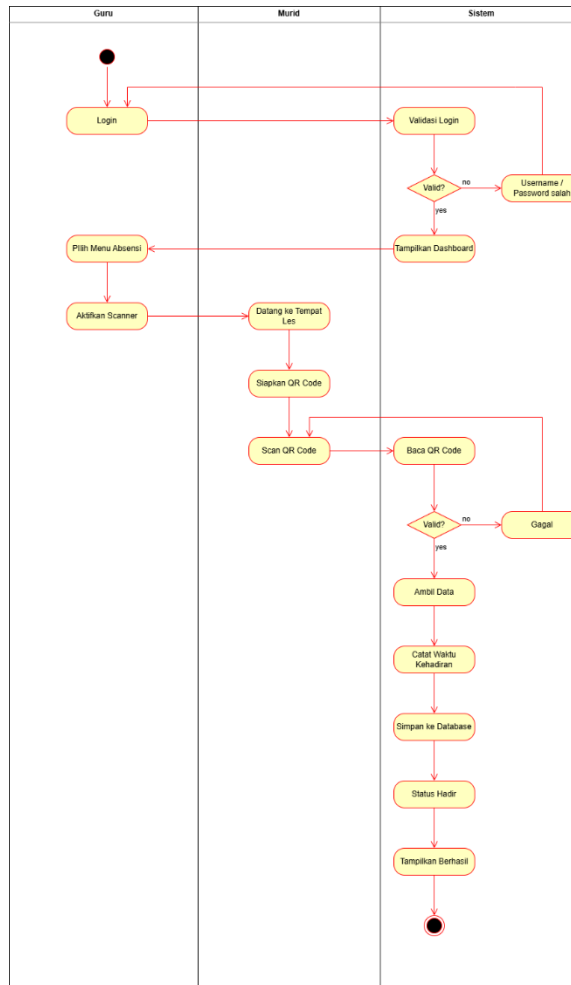


Gambar 2. Diagram Use Case Presensi QR

Use case diagram digunakan untuk menggambarkan aktor yang terlibat dalam sistem dan fitur yang dapat diakses oleh masing-masing aktor. Pada sistem presensi berbasis QR Code ini, aktor utama terdiri dari Guru dan Murid. Guru memiliki hak akses untuk mengelola data murid, mengelola data absensi, membuka halaman pemindai QR Code, serta melihat dan mengekspor data rekap presensi. Sementara itu, Murid memiliki hak akses untuk melihat biodata, mengunduh QR Code pribadi, serta melakukan presensi melalui proses pemindaian QR Code.

Melalui use case diagram, batasan sistem dan hubungan antara aktor dengan fitur dapat terlihat lebih jelas. Diagram ini juga membantu memastikan bahwa kebutuhan fungsional yang diperoleh pada tahap analisis telah terwakili dalam rancangan sistem.

Activity Diagram



Gambar 3. Activity Diagram Fungsi Scan QR

Activity diagram digunakan untuk menggambarkan alur aktivitas sistem, terutama pada proses presensi menggunakan QR Code. Alur dimulai ketika Guru membuka halaman pemindai QR Code. Selanjutnya, Murid menunjukkan QR Code pribadi untuk dipindai oleh sistem. Setelah QR Code terbaca, sistem melakukan validasi data murid dan memeriksa apakah murid tersebut sudah melakukan presensi pada hari yang sama. Jika data valid dan murid belum melakukan presensi, sistem akan menyimpan data kehadiran ke dalam basis data dan menampilkan status presensi berhasil.

Diagram ini digunakan untuk memperjelas urutan proses dan kondisi keputusan dalam sistem, seperti validasi QR Code, pengecekan data kehadiran, serta penyimpanan data presensi. Melalui activity diagram, alur kerja sistem menjadi lebih mudah dipahami sebelum sistem diimplementasikan.

Lingkungan Pengembangan (Development Environment)

Sistem presensi dikembangkan dalam bentuk aplikasi berbasis web. Bahasa pemrograman PHP digunakan pada sisi server untuk mengelola logika aplikasi dan pengolahan data. JavaScript digunakan untuk mendukung proses pemindaian QR Code melalui kamera perangkat, sedangkan MySQL digunakan sebagai basis data untuk menyimpan data murid, QR token, dan riwayat kehadiran.

Selama proses pengembangan, sistem dijalankan menggunakan XAMPP sebagai server lokal. Penggunaan XAMPP membantu proses integrasi antara Apache, PHP, dan MySQL sehingga pengembangan sistem dapat dilakukan dengan lebih mudah sebelum sistem diterapkan pada lingkungan penggunaan yang sebenarnya. Sistem yang dikembangkan memiliki fitur utama berupa login pengguna, pengelolaan data murid, pemindaian QR Code, rekapitulasi presensi, dan ekspor data ke format Excel.

Metode Pengujian Black-Box Testing

Tahap pengujian dilakukan menggunakan metode black-box testing. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa setiap fitur sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna tanpa memeriksa struktur kode program secara langsung.

Pada penelitian ini, pengujian dilakukan dengan pendekatan Equivalence Partitioning dan Boundary Value Analysis. Equivalence Partitioning digunakan untuk membagi data uji ke dalam kelompok input valid dan tidak valid, sedangkan Boundary Value Analysis digunakan untuk menguji kondisi batas dari suatu nilai input [15]. Equivalence Partitioning digunakan untuk menguji input valid dan tidak valid pada fitur pemindaian QR Code serta penambahan data pengguna. Sementara itu, Boundary Value Analysis digunakan untuk menguji batas absensi harian agar setiap murid hanya dapat melakukan presensi satu kali dalam satu hari.

HASIL DAN PEMBAHASAN

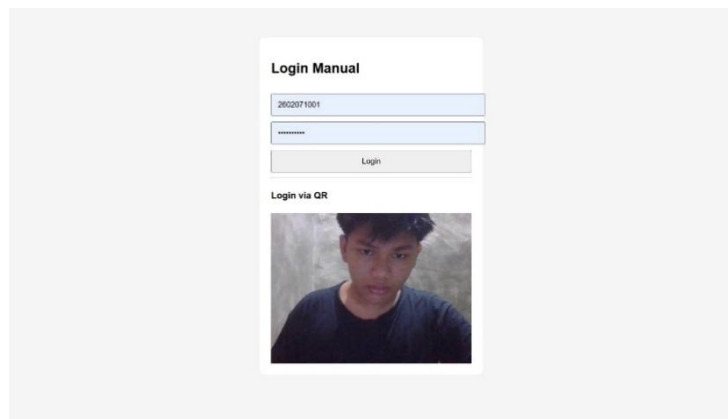
Bagian ini menyajikan hasil implementasi Sistem Presensi Berbasis QR Code yang telah dikembangkan untuk lingkungan tempat les, beserta pembahasan mendalam terhadap setiap fitur yang dihasilkan. Sistem dirancang dan dibangun berbasis web dengan tujuan menggantikan metode presensi konvensional yang dinilai tidak efisien dan rentan terhadap kesalahan pencatatan. Pengujian dilakukan menggunakan metode Black-box Testing dengan pendekatan Equivalence Partitioning (EP) dan Boundary Value Analysis (BVA) guna memverifikasi bahwa seluruh fungsionalitas sistem telah berjalan sesuai dengan kebutuhan yang ditetapkan. Hasil pengujian dianalisis untuk menentukan sejauh mana sistem ini mampu menjawab permasalahan presensi manual yang selama ini dihadapi.

Hasil Implementasi Sistem

Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem presensi berbasis QR Code telah menghasilkan beberapa fitur utama yang sesuai dengan kebutuhan pengguna, yaitu autentikasi pengguna (login manual dan login via QR Code), pemindaian QR Code untuk pencatatan kehadiran, pengelolaan data pengguna, rekapitulasi presensi, dan ekspor data ke format Excel. Berikut adalah hasil implementasi setiap fitur yang telah diwujudkan.

Fitur Login Pengguna

Fitur login merupakan akses ke dalam sistem. Sistem menyediakan dua mekanisme autentikasi, yaitu login manual menggunakan kombinasi NIP (Nomor Induk Pengguna) dan password, dan login via QR Code. Pada halaman login manual, pengguna diminta untuk mengisi NIP dan password pada kolom yang tersedia, kemudian menekan tombol Login. Sistem akan memvalidasi kredensial tersebut terhadap basis data; apabila sesuai, pengguna akan diarahkan ke halaman utama sesuai peran masing-masing, yaitu Guru atau Murid. Selain login manual, sistem juga menampilkan kamera di bagian bawah halaman yang memungkinkan pengguna untuk masuk dengan mengarahkan QR Code ke arah kamera perangkat secara langsung.



Gambar 4. Tampilan Halaman Login Manual dan Login via QR Code

Fitur Scan QR Code untuk Presensi

Fitur pemindaian QR Code merupakan inti dari sistem presensi ini. Setelah guru membuka halaman scanner, kamera perangkat akan aktif dan siap memindai QR Code yang ditunjukkan oleh murid. Setiap murid memiliki QR Code unik yang terasosiasi dengan identitasnya di dalam basis data. Begitu QR Code berhasil terbaca, sistem secara otomatis melakukan validasi token, memeriksa status absensi hari tersebut, lalu menyimpan data kehadiran beserta jam masuk ke dalam basis data secara real-time. Antarmuka halaman scanner menampilkan area kamera yang aktif disertai label "Scan QR untuk Absen" sebagai panduan bagi pengguna.



Gambar 5. Tampilan Halaman Scan QR Code untuk Absensi

Fitur Manajemen Data Pengguna

Fitur manajemen data pengguna memberikan otoritas kepada guru untuk mengelola seluruh akun murid yang terdaftar dalam sistem. Halaman Data User menampilkan tabel yang memuat informasi lengkap setiap pengguna, meliputi NIP, username, jenis kelamin, tanggal lahir, tanggal pembuatan akun, dan peran (role). Guru dapat menambahkan data murid baru melalui tombol tambah data yang tersedia pada halaman Data User. Saat data baru ditambahkan, sistem secara otomatis membangkitkan NIP dan QR token unik untuk pengguna tersebut sehingga meminimalkan potensi kesalahan input manual. Terdapat pula fitur ekspor ke format Excel untuk keperluan administrasi.

No	NIP	Username	Gender	Tanggal Lahir	Tanggal Pembuatan Akun	Role
1	2602072002	Ayaka	perempuan	2007-06-04	2026-02-22 12:46:51	User
2	2602071001	Abel Gabriel	laki-laki	2007-06-03	2026-02-21 21:38:11	User

Gambar 6. Tampilan Halaman Data User

Fitur Rekap Data Absensi

Fitur rekap absensi memungkinkan guru untuk memantau dan mengelola seluruh catatan kehadiran murid. Halaman Data Rekap Absensi menampilkan tabel berisi informasi NIP, username murid, tanggal absensi, jam masuk, dan status kehadiran. Data ditampilkan secara kronologis sehingga guru dapat menelusuri riwayat kehadiran setiap murid dengan mudah. Sistem menyediakan fitur ekspor ke format Excel melalui tombol Export Excel serta tombol Cetak Data untuk kebutuhan dokumentasi. Seluruh data bersumber dari basis data yang diperbarui secara real-time setiap kali terjadi proses pemindaian QR Code.

No	NIP	Username	Tanggal Absensi	Jam Masuk	Status
1	2602071001	Abel Gabriel	2026-02-22	15:39:57	Hadir
2	2602072002	Ayaka	2026-02-22	15:39:46	Hadir

Gambar 7. Tampilan Halaman Rekap Data Absensi

Selain fitur utama tersebut, sistem juga menyediakan fitur pendukung berupa pencarian data murid, tampilan biodata murid, pengunduhan QR Code, dan logout. Fitur-fitur ini berfungsi untuk melengkapi kebutuhan akses pengguna berdasarkan peran masing-masing, sebagaimana telah dirancang dalam use case diagram sistem.

Pengujian Black-box Testing

Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode Black-box Testing dengan dua pendekatan, yaitu Equivalence Partitioning (EP) dan Boundary Value Analysis (BVA). Pengujian ini bertujuan untuk memverifikasi bahwa setiap fitur sistem merespons dengan benar terhadap berbagai variasi input, baik yang valid maupun yang tidak valid, tanpa memperhatikan struktur internal kode program.

Pengujian Equivalence Partitioning — Scan QR Absensi

Pengujian EP pada use case scan QR absensi dilakukan untuk memverifikasi kemampuan sistem dalam memvalidasi token QR Code, mendeteksi duplikasi absensi, serta menangani kondisi input yang tidak valid. Kasus uji dikelompokkan berdasarkan kelas input valid dan tidak valid sebagaimana disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Equivalence Partitioning - Scan QR Absensi

No	Kasus Uji	Hasil yang Diharapkan	Hasil Sesuai Uji Kasus	Keterangan
1	QR token valid dan user belum absen	Sistem menampilkan pesan "Absen berhasil" dan data absensi tersimpan	Sistem berhasil menyimpan data absensi dan menampilkan pesan berhasil	Diterima
2	QR Code kosong / tidak terbaca	Sistem menampilkan pesan "QR tidak terbaca"	Sistem menampilkan pesan "QR tidak terbaca"	Diterima
3	QR token tidak terdaftar di database	Sistem menampilkan pesan "QR tidak valid"	Sistem menampilkan pesan "QR tidak valid"	Diterima
4	User sudah melakukan absensi pada hari yang sama	Sistem menampilkan pesan "Anda sudah absen hari ini"	Sistem menampilkan pesan "Anda sudah absen hari ini"	Diterima
5	Terjadi kesalahan saat akses database	Sistem menampilkan pesan error database	Sistem menampilkan pesan error database	Diterima

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 2, berikut adalah analisis terhadap setiap kasus uji yang dilakukan. Kasus uji 1 menguji kondisi ideal di mana QR token valid dan pengguna belum melakukan absensi; sistem berhasil menyimpan data kehadiran dan menampilkan konfirmasi keberhasilan sesuai yang diharapkan. Kasus uji 2 mensimulasikan kondisi QR Code kosong atau gagal terbaca oleh kamera; sistem memberikan respons dengan menampilkan pesan "QR tidak terbaca" sehingga proses tidak berlanjut ke tahap validasi berikutnya. Kasus uji 3 menguji skenario di mana token yang dipindai tidak terdaftar di basis data; sistem mendeteksi ketidakcocokan tersebut dan menampilkan pesan "QR tidak valid" untuk mencegah pencatatan absensi yang tidak sah. Kasus uji 4 menguji kondisi ketika pengguna mencoba melakukan absensi lebih dari satu kali pada tanggal yang sama. Sistem melakukan validasi berdasarkan tanggal kalender yang tersimpan pada data absensi, bukan berdasarkan rentang waktu 24 jam sejak absensi terakhir. Setelah QR Code berhasil dipindai, sistem memeriksa apakah identitas user yang sama sudah memiliki data absensi pada tanggal berjalan. Jika data absensi pada tanggal tersebut sudah tersedia, sistem menolak pencatatan ulang dan menampilkan pesan "Anda sudah absen hari ini". Dengan mekanisme ini, setiap murid hanya dapat melakukan presensi satu kali dalam satu tanggal kalender. Kasus uji 5 mensimulasikan kegagalan koneksi ke basis data; sistem menampilkan pesan error sehingga pengguna mengetahui bahwa proses tidak berhasil dan dapat melaporkan kendala teknis kepada pengelola sistem.

Pengujian Equivalence Partitioning — Penambahan Data User

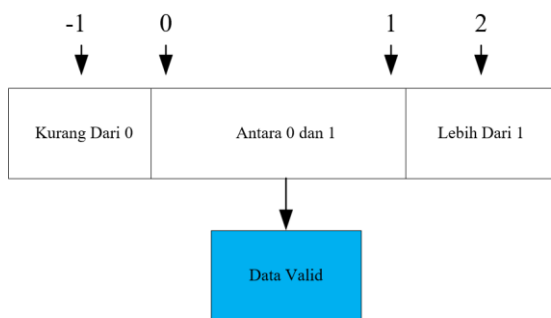
Pengujian EP pada use case penambahan data user bertujuan untuk memverifikasi kemampuan sistem dalam menangani kondisi input yang lengkap maupun tidak lengkap. Hasil pengujian disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengujian Equivalence Partitioning — Penambahan Data User

No	Kasus Uji	Hasil yang Diharapkan	Hasil Sesuai Uji Kasus	Keterangan
1	Semua data user diisi dengan lengkap dan benar	Sistem berhasil menyimpan data user	Data user berhasil tersimpan pada database	Diterima
2	Username kosong	Sistem menolak input data	Sistem menolak proses penyimpanan	Diterima
3	Password kosong	Sistem menolak input data	Sistem menolak proses penyimpanan	Diterima
4	Gender belum dipilih	Sistem menolak input data	Sistem menolak proses penyimpanan	Diterima
5	Data gagal disimpan ke database	Sistem menampilkan pesan error	Sistem menampilkan pesan kesalahan database	Diterima

Pengujian Boundary Value Analysis — Batas Absensi per Hari

Pengujian BVA dilakukan untuk memverifikasi bahwa sistem secara konsisten membatasi setiap pengguna hanya dapat melakukan absensi sebanyak satu kali dalam satu hari. Nilai batas yang diuji adalah 0 kali (minimum) dan 1 kali (maksimum). Hasil pengujian disajikan pada Tabel 4.



Gambar 8. Ilustrasi Pengujian BVA

Tabel 4. Hasil Pengujian Boundary Value Analysis — Batas Absensi per Hari

No	Kasus Uji	Hasil yang Diharapkan	Hasil Sesuai Uji Kasus	Keterangan
1	User belum melakukan absensi (0 kali)	Sistem mengizinkan absensi	Sistem menerima absensi	Diterima
2	User telah melakukan absensi 1 kali (batas maksimum)	Sistem menolak absensi berikutnya	Sistem menampilkan pesan "Anda sudah absen hari ini"	Diterima
3	User mencoba absensi lebih dari 1 kali	Sistem tetap menolak absensi tambahan	Sistem menolak absensi tambahan	Diterima

Pembahasan

Pembahasan ini berfokus pada analisis menyeluruh terhadap kemampuan Sistem Presensi Berbasis QR Code dalam menjawab permasalahan presensi manual yang menjadi latar belakang penelitian, serta evaluasi terhadap keterbatasan sistem yang ditemukan selama proses pengujian.

Kemampuan Sistem dalam Mengatasi Permasalahan Presensi Manual

Sistem Presensi Berbasis QR Code ini dikembangkan sebagai solusi atas permasalahan utama pada proses presensi konvensional di tempat les, yaitu inefisiensi waktu, kerawanan kesalahan pencatatan, dan sulitnya pengelolaan rekap data kehadiran. Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian yang telah dilakukan, sistem menunjukkan kemampuan dalam menjawab permasalahan tersebut melalui beberapa aspek berikut.

Pertama, sistem berhasil mengeliminasi proses pemanggilan nama atau penandatanganan daftar hadir secara manual. Dengan mekanisme pemindaian QR Code, proses pencatatan kehadiran dapat dilakukan lebih cepat karena murid cukup menunjukkan QR Code untuk dipindai oleh sistem, jauh lebih efisien dibandingkan metode konvensional yang membutuhkan waktu lebih lama terutama ketika jumlah murid banyak. Hal ini secara langsung menjawab permasalahan inefisiensi waktu yang menjadi salah satu latar belakang pengembangan sistem.

Kedua, sistem mampu menyimpan data kehadiran secara otomatis ke dalam basis data dengan format yang terstruktur, mencakup NIP murid, nama pengguna, tanggal absensi, jam masuk, dan status kehadiran. Dibandingkan pencatatan manual yang rentan terhadap kesalahan tulis atau kehilangan data fisik, penyimpanan berbasis basis data memberikan keandalan dan konsistensi data yang jauh lebih tinggi. Fitur rekap data yang dapat diekspor ke format Excel semakin mempermudah guru dalam menyusun laporan kehadiran tanpa harus memasukkan ulang data secara manual.

Ketiga, mekanisme pembatasan absensi satu kali per hari yang terbukti berfungsi melalui pengujian BVA merupakan fitur krusial dalam menjaga integritas data kehadiran. Pada sistem presensi manual, kecurangan seperti menitipkan kehadiran kepada rekan sangat mudah dilakukan. Dengan sistem ini, setiap QR Code bersifat unik per pengguna dan hanya dapat digunakan untuk satu kali pencatatan per hari, sehingga risiko manipulasi data kehadiran dapat diminimalkan secara signifikan.

Keempat, ketersediaan dua metode login, yaitu login manual dan login via QR Code, memberikan fleksibilitas akses kepada pengguna. Guru dapat masuk menggunakan kredensial standar, sementara murid dapat memanfaatkan QR Code sebagai alternatif autentikasi yang lebih cepat. Hal ini meningkatkan kemudahan penggunaan sistem secara keseluruhan sesuai dengan kebutuhan non-fungsional yang telah ditetapkan.

Keterbatasan Sistem dan Rekomendasi Pengembangan

Berdasarkan 13 skenario pengujian yang terdiri dari 5 skenario pengujian scan QR Code, 5 skenario penambahan data user, dan 3 skenario batas absensi harian, seluruh skenario memperoleh status diterima. Dengan demikian, tingkat keberhasilan pengujian fungsional sistem mencapai 100% pada skenario yang diuji. Meskipun demikian, evaluasi terhadap sistem juga mengidentifikasi sejumlah keterbatasan yang perlu menjadi perhatian dalam pengembangan selanjutnya. QR Code yang bersifat statis berpotensi disalahgunakan apabila gambar QR Code milik seorang murid diperoleh oleh pihak lain, sehingga diperlukan implementasi QR Code dinamis berbasis token sementara untuk meningkatkan keamanan. Selain itu, validasi input pada form penambahan pengguna masih berjalan sepenuhnya di sisi antarmuka (client-side), sehingga perlu dilengkapi dengan validasi di sisi server (server-side validation) untuk mencegah manipulasi data.

Sistem juga belum menerapkan pembatasan waktu absensi, seperti penetapan jam buka dan tutup sesi kehadiran, yang apabila ditambahkan akan membuat sistem semakin mencerminkan kondisi nyata di lapangan. Dari sisi keamanan data, password pengguna yang tersimpan di dalam basis data belum menggunakan mekanisme enkripsi (hashing), sehingga rentan apabila terjadi kebocoran basis data. Keterbatasan-keterbatasan ini tidak mengurangi validitas hasil pengujian yang telah dilakukan, namun menjadi prioritas perbaikan yang harus dipertimbangkan agar sistem dapat digunakan secara lebih aman dan andal dalam lingkungan produksi yang sesungguhnya.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian yang telah dilakukan, sistem presensi berbasis QR Code berhasil dikembangkan sebagai solusi digital untuk membantu proses pencatatan kehadiran pada studi kasus YOHAN EduCenter. Sistem ini memiliki beberapa fitur utama, yaitu login pengguna, pengelolaan data murid, pemindaian QR Code, pencatatan kehadiran, rekapitulasi data presensi, serta ekspor data ke format Excel. Dengan adanya fitur tersebut, proses presensi dapat dilakukan secara lebih praktis dan data kehadiran dapat tersimpan secara lebih terstruktur dibandingkan metode presensi manual.

Hasil pengujian menggunakan metode black-box testing dengan pendekatan Equivalence Partitioning dan Boundary Value Analysis menunjukkan bahwa seluruh fitur utama berjalan sesuai dengan hasil yang diharapkan. Berdasarkan 13 skenario pengujian yang terdiri dari 5 skenario pengujian scan QR Code, 5 skenario penambahan data user, dan 3 skenario batas absensi harian, seluruh skenario memperoleh status diterima. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan telah memenuhi kebutuhan fungsional pada skenario pengujian yang dilakukan.

Meskipun sistem telah berjalan sesuai fungsi yang dirancang, masih terdapat beberapa keterbatasan yang dapat menjadi perhatian dalam pengembangan berikutnya. QR Code yang digunakan masih bersifat statis, sehingga pada pengembangan selanjutnya dapat diterapkan QR Code dinamis berbasis token sementara untuk meningkatkan keamanan presensi. Selain itu, sistem juga dapat dilengkapi dengan fitur pembatasan waktu presensi, seperti jam mulai dan jam akhir presensi, agar proses pencatatan kehadiran lebih sesuai dengan jadwal kegiatan belajar. Dari sisi keamanan, penyimpanan password perlu ditingkatkan dengan penerapan hashing, serta validasi input sebaiknya diperkuat pada sisi server agar sistem menjadi lebih aman dan andal. Pengembangan selanjutnya juga dapat menambahkan fitur laporan yang lebih lengkap,

seperti filter berdasarkan tanggal, nama murid, kelas, atau periode tertentu, sehingga rekapitulasi presensi dapat digunakan secara lebih maksimal oleh guru atau pengelola tempat les.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. Smith, "Attending School: A Qualitative Study Exploring Principals' Strategies for Enhancing Attendance," Ed.D. dissertation, College of Education, Trident University International, Chandler, AZ, USA, 2024.
- [2] A. Maliya, F. Jaya, and A. A. Suparto, "Implementasi Sistem Absensi Menggunakan QR Code dan Google Spreadsheet untuk Meningkatkan Efektifitas Pencatatan Kehadiran Siswa Kelas X TKJ di SMK Farida Adz-Dzikraa," *Jurnal Teknik Mesin, Elektro dan Ilmu Komputer (TEKNIK)*, vol. 5, no. 3, pp. 13–21, 2025.
- [3] Y. Mulyanto and A. Aning, "Rancang Bangun Absensi Siswa Menggunakan Metode Waterfall Dengan Qr Code Pada Sekolah Dasar Negeri 2 Langam, JATI (*Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*), vol. 8, no. 4, pp. 7979–7984, 2024.
- [4] C. Januartika, Rosmiati, and Sartana, "Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Absensi Berbasis Web Menggunakan QR Code: Studi Kasus STMIK Palangkaraya," *J-SIMTEK: Jurnal Sistem Informasi, Manajemen dan Teknologi Informasi*, vol. 1, no. 1, pp. 29–36, 2023.
- [5] D. M. T. S. Dassanayake and W. A. M. Wanniarachchi, "Challenges of Manual Attendance System Towards Student Motivation," in *KDU International Research Conference*, 2021.
- [6] R. Hafhari, Aryanto, R. Saputra, and M. A. Wiridyansah, "Perancangan Absensi Berbasis Web Dengan Metode Waterfall," *Jurnal CoSciTech (Computer Science and Information Technology)*, vol. 4, no. 2, pp. 306–312, 2023.
- [7] N. A. Silitonga, L. H. D. Samartha, T. A. Wiguna, M. Baidawi, and A. Saifudin, "Pengujian Black Box Testing Pada Aplikasi Absensi Berbasis Web Di Sekolah SDN Duri Kepa 01," *OKTAL: Jurnal Ilmu Komputer dan Science*, vol. 2, no. 5, pp. 1383–1395, 2023.
- [8] G. P. Liwun, M. I. Ishak, and A. N. Weking, "Rancang Bangun Sistem Informasi Absensi Online Berbasis Website Menggunakan Metode Index Field," *Journal of Artificial Intelligence and Digital Business (RIGGS)*, vol. 4, no. 2, pp. 7283–7293, 2025, doi: 10.31004/riggs.v4i2.1847.
- [9] Vitriani, G. Ali, W. N. Rohman, and M. Novalia, "Perancangan Sistem Informasi Absensi Siswa Menggunakan QR Code Berbasis Web," *KLIK: Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer*, vol. 3, no. 5, pp. 523–531, 2023.
- [10] E. N. Affrida et al., "E-Presensi Berbasis QR-Code Sebagai Upaya Pemanfaatan Teknologi Digital di Sekolah," *Community Development Journal*, vol. 4, no. 4, pp. 6993–6997, 2023.
- [11] A. Kurniawan, "Rancang Bangun Aplikasi Presensi Siswa Pada Sekolah Dasar Negeri 1 Pesu Menggunakan QR Code Berbasis Web," *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi*, pp. 795–806, 2024.
- [12] M. N. Aprillia, F. W. Christanto, B. P. Zen, H. Maulana, and N. Y. Permana, "Implementasi Teknologi QR Code pada Sistem Absensi Karyawan Berbasis Website," *Jurnal Sistem Informasi Galuh*, vol. 3, no. 1, pp. 39–50, 2025.
- [13] S. M. Pulungan, R. Febrianti, T. Lestari, N. Gurning, and N. Fitriana, "Analisis Teknik Entity-Relationship Diagram Dalam Perancangan Database," *Jurnal Ekonomi Manajemen Dan Bisnis (JEMB)*, vol. 1, no. 2, pp. 143–147, 2022.
- [14] E. Arribe, V. Marisa, and W. F. W. Yudha, "Perancangan Sistem Informasi Absensi Berbasis Website Pada Rumah Sakit Prima Pekanbaru," *Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi (JIKOMSI)*, vol. 6, no. 3, pp. 119–129, Oct.–Dec. 2023.
- [15] S. D. Pratama, L. Lasimin, and M. N. Dadaprawira, "Pengujian Black Box Testing Pada Aplikasi Edu Digital Berbasis Website Menggunakan Metode Equivalence Dan Boundary Value," *Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Sistem Komputer TGD*, vol. 6, no. 2, pp. 560–569, 2023.