



Implementasi Absensi Cerdas Berbasis QR Code untuk Meningkatkan Disiplin Kehadiran Siswa

Farhan Mubin^{1*}, Mulkan Azhari²

^{1,2}Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan, Indonesia

Email: ^{1*}mubinfarhan94@gmail.com, ²mulkanazhari@umsu.ac.id

Abstrak

Pencatatan kehadiran siswa secara manual masih banyak diterapkan di sekolah-sekolah, namun metode tersebut rentan terhadap kesalahan pencatatan dan penyalahgunaan seperti praktik titip absen. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan sistem absensi cerdas berbasis QR Code yang mampu mencatat kehadiran siswa secara otomatis sekaligus mengurangi potensi manipulasi data absensi di SMAN 1 Hamparan Perak. Metode pengembangan yang digunakan adalah model Prototype dengan pendekatan kuantitatif melalui eksperimen rekayasa perangkat lunak. Sistem dibangun menggunakan PHP dan MySQL, serta mengintegrasikan algoritma Linear Congruential Method (LCM) untuk membangkitkan token QR Code unik berbasis parameter jadwal pelajaran. Setiap token yang dihasilkan memiliki masa berlaku terbatas dan hanya valid pada sesi pembelajaran yang sedang aktif, sehingga penggunaan ulang QR Code dapat dicegah. Pengujian dilakukan menggunakan metode Black Box Testing terhadap seluruh fitur utama sistem. Hasil pengujian menunjukkan bahwa semua fitur berjalan dengan baik, meliputi manajemen data siswa, pengelolaan jadwal pelajaran, proses generate QR Code, scanning absensi, rekam kehadiran, dan cetak laporan. Implementasi algoritma LCM berhasil menghasilkan token pseudo-random yang unik pada setiap sesi pelajaran, sehingga keamanan proses absensi meningkat secara signifikan. Sistem ini memberikan kontribusi nyata dalam modernisasi administrasi kehadiran di lingkungan pendidikan menengah.

Kata Kunci: Absensi, QR Code, Linear Congruential Method, Black Box Testing, Sistem Informasi Pendidikan.

PENDAHULUAN

Kehadiran siswa merupakan salah satu indikator penting dalam proses pendidikan, karena berkaitan erat dengan tingkat disiplin dan tanggung jawab siswa selama mengikuti kegiatan pembelajaran di sekolah. Dalam praktiknya, proses pencatatan kehadiran yang dilakukan secara manual melalui buku absensi atau tanda tangan masih banyak dijumpai di berbagai sekolah. Metode ini memerlukan waktu yang cukup lama, berpotensi menghasilkan kesalahan pencatatan, serta membuka celah terjadinya manipulasi data seperti titip absen, yakni praktik ketidakjujuran di mana seorang siswa meminta temannya untuk mencatatkan kehadirannya padahal yang bersangkutan tidak hadir (Juhriah & Rahmah, 2024).

Perkembangan teknologi informasi membuka peluang bagi pengembangan sistem absensi digital yang lebih cepat, akurat, dan aman. Salah satu teknologi yang telah terbukti efektif dalam konteks ini adalah Quick Response Code (QR Code), yaitu kode dua dimensi yang dapat menyimpan informasi digital dan dibaca menggunakan kamera perangkat digital. Sejumlah penelitian sebelumnya telah membuktikan efektivitas QR Code dalam pengelolaan kehadiran di lingkungan pendidikan. Susianto et al. (2022) mengembangkan aplikasi absensi mahasiswa berbasis QR Code yang mampu mempercepat proses absensi dan mengurangi kecurangan, meskipun masih terbatas pada jaringan lokal. Fitriati et al. (2023) merancang aplikasi presensi berbasis QR Code di MAN 1 Bima yang mencapai tingkat efisiensi manajemen kehadiran sebesar 87%. Juhriah dan Rahmah (2024) mengimplementasikan sistem presensi QR Code berbasis Android di SMK Islam PB Soedirman 1 Jakarta, namun sistem tersebut belum sepenuhnya mampu mencegah praktik titip presensi. Ipnuwati et al. (2024) membangun aplikasi absensi berbasis web dengan QR Code di SMA Xaverius Pringsewu, dengan kelemahan pada aspek keamanan QR Code yang masih dapat disalahgunakan. Qamaruzzaman et al. (2025) mengembangkan program absensi cerdas berbasis QR Code yang terintegrasi dengan WhatsApp Gateway untuk notifikasi orang tua secara real-time di SMA Muhammadiyah 1 Palangkaraya.

Dari kajian penelitian-penelitian tersebut, terdapat celah penelitian yang perlu diisi, yaitu bagaimana memastikan token QR Code yang digunakan dalam proses absensi bersifat unik untuk setiap sesi pembelajaran, sehingga risiko penggunaan ulang dan pemalsuan QR Code dapat dieliminasi secara sistematis. Penelitian ini mengajukan solusi melalui integrasi algoritma Linear Congruential Method (LCM) sebagai mekanisme pembangkitan token QR Code pseudo-random yang tersinkronisasi dengan jadwal pelajaran. Dengan pendekatan ini, setiap QR Code hanya berlaku pada sesi pembelajaran tertentu dan akan secara otomatis kedaluwarsa setelah batas waktu yang telah ditentukan.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem absensi cerdas berbasis QR Code yang memanfaatkan algoritma LCM guna meningkatkan keamanan token dan mendukung peningkatan disiplin kehadiran siswa di SMAN 1 Hamparan Perak.

METODE

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dan rekayasa perangkat lunak dengan pendekatan kuantitatif. Metode eksperimen diterapkan untuk menguji efektivitas sistem absensi berbasis QR Code dalam mendukung peningkatan disiplin kehadiran siswa, sedangkan metode rekayasa perangkat lunak digunakan untuk membangun sistem yang mampu melakukan pencatatan kehadiran secara otomatis dan terintegrasi.

Metode Pengembangan Sistem

Pengembangan sistem menggunakan model Prototype, yang memungkinkan proses pembangunan berlangsung secara iteratif melalui evaluasi pengguna sebelum sistem diterapkan secara penuh. Tahapan model Prototype pada penelitian ini meliputi:

1. Pengumpulan Kebutuhan: Mengidentifikasi seluruh kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem absensi di SMAN 1 Hamparan Perak melalui observasi, wawancara, dan studi dokumentasi.
2. Membangun Prototipe Awal: Merancang antarmuka, alur sistem, dan skema basis data sebagai landasan pembangunan sistem.
3. Evaluasi Prototipe: Menguji prototipe untuk mengidentifikasi kekurangan dan kebutuhan tambahan, kemudian melakukan penyesuaian.
4. Pengkodean Sistem: Membangun sistem menggunakan bahasa pemrograman PHP dan basis data MySQL.
5. Pengujian Sistem: Menguji seluruh fitur menggunakan metode Black Box Testing.
6. Implementasi dan Perbaikan: Menerapkan sistem dan melakukan penyempurnaan berdasarkan hasil pengujian.

Objek dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di SMAN 1 Hamparan Perak. Objek penelitian adalah implementasi sistem absensi cerdas berbasis QR Code, dengan subjek penelitian meliputi siswa, guru, dan pihak sekolah selaku pengguna sistem.

Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui empat cara: (1) observasi terhadap proses absensi yang berjalan di sekolah; (2) wawancara dengan guru dan pihak administrasi sekolah; (3) studi literatur dari jurnal dan buku yang relevan; serta (4) dokumentasi berupa data jadwal pelajaran dan data siswa yang diperoleh dari sekolah.

Arsitektur Sistem

Arsitektur sistem terdiri dari lima komponen utama yang saling terintegrasi: (1) input data siswa oleh admin; (2) pembangkitan QR Code menggunakan algoritma LCM berdasarkan jadwal pelajaran aktif; (3) pemindaian QR Code oleh siswa menggunakan kamera perangkat; (4) penyimpanan data kehadiran secara otomatis ke dalam basis data; dan (5) penyajian rekap dan laporan absensi para siswa untuk kebutuhan evaluasi.

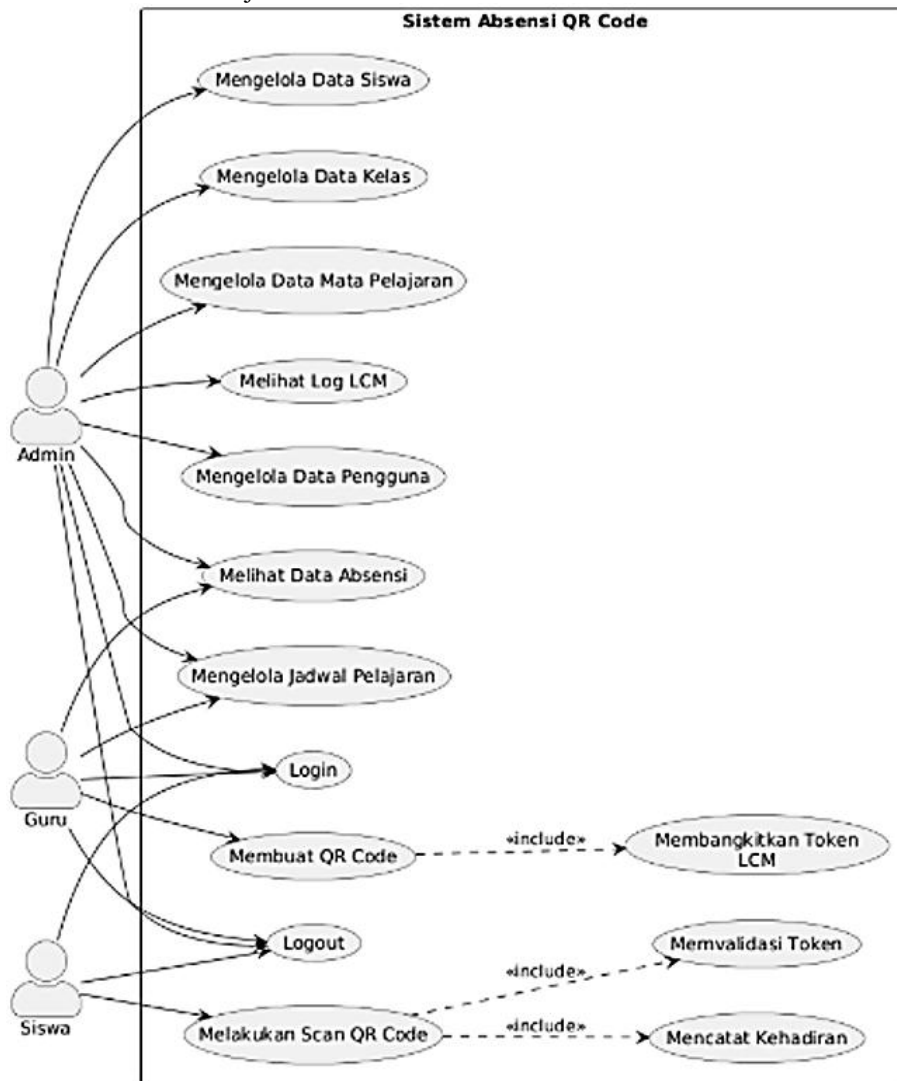
Perancangan Basis Data

Basis data sistem terdiri dari tujuh tabel utama, yaitu: tabel Pengguna (menyimpan data admin dan guru beserta hak akses), tabel Siswa (menyimpan data identitas siswa), tabel Kelas, tabel Mata Pelajaran, tabel Jadwal Pelajaran (termasuk field `qr_token` dan `token_expired` untuk manajemen token dinamis), tabel Absensi (menyimpan status kehadiran dengan timestamp dan koordinat lokasi), serta tabel Log LCM (mencatat riwayat parameter dan hasil pembangkitan token).

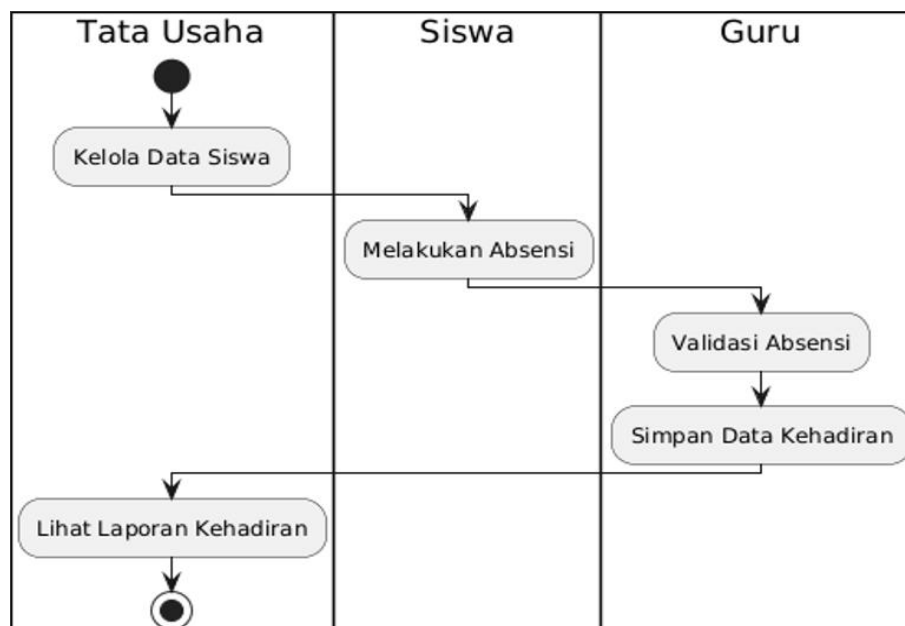
Perancangan Model UML

Perancangan model sistem menggunakan Unified Modeling Language (UML) yang meliputi Use Case Diagram untuk menggambarkan interaksi pengguna (admin, guru, siswa) dengan sistem, Class

Diagram untuk menggambarkan struktur kelas, Activity Diagram untuk alur aktivitas, dan Sequence Diagram untuk interaksi antar objek.



Gambar 1. Use Case Diagram



Gambar 2. Activity Diagram

Algoritma Linear Congruential Method (LCM)

Linear Congruential Method (LCM) adalah metode pembangkit bilangan acak semu (pseudo-random number generator) yang diperkenalkan oleh D.H. Lehmer pada tahun 1951. Metode ini bekerja berdasarkan persamaan rekursif berikut (Atmaja NS, 2023):

$$X_{n+1} = (a \times X_n + c) \bmod m \dots (1)$$

Keterangan:

X_n = nilai awal (seed)

X_{n+1} = bilangan acak berikutnya

a = konstanta pengali (multiplier)

c = konstanta penambah (increment)

m = modulus

Dalam sistem ini, parameter yang digunakan adalah $a = 1.103.515.245$, $c = 12.345$, dan $m = 2^{31} = 2.147.483.648$. Nilai seed dibangkitkan dari representasi numerik data jadwal pelajaran menggunakan fungsi CRC32, sehingga token yang dihasilkan bersifat deterministik namun unik untuk setiap kombinasi jadwal dan tanggal.

Pengujian Sistem

Pengujian menggunakan metode Black Box Testing, yang berfokus pada verifikasi kesesuaian antara masukan dan keluaran sistem tanpa memperhatikan struktur kode internal. Pengujian mencakup fitur login, manajemen kelas, manajemen siswa, jadwal pelajaran, generate QR Code, algoritma LCM, scanning QR Code, rekap absensi, dan cetak laporan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

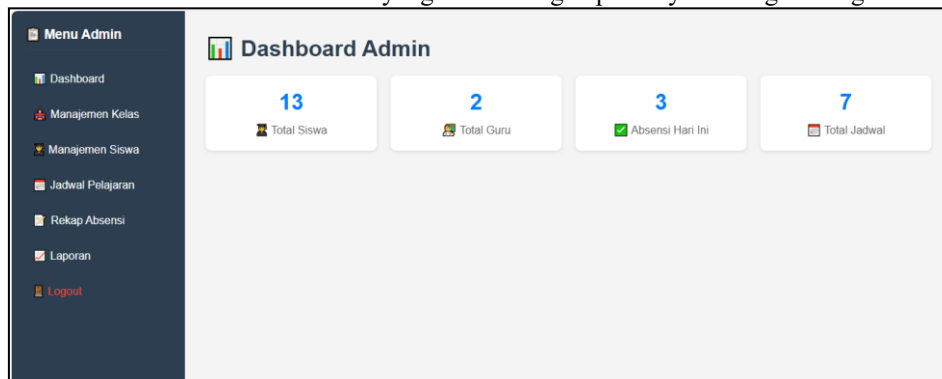
Implementasi Sistem

Sistem Absensi Cerdas Berbasis QR Code diimplementasikan sebagai aplikasi web dengan tiga level pengguna: admin, guru, dan siswa. Antarmuka sistem dirancang menggunakan Bootstrap agar responsif dan dapat diakses melalui browser di perangkat komputer maupun mobile.



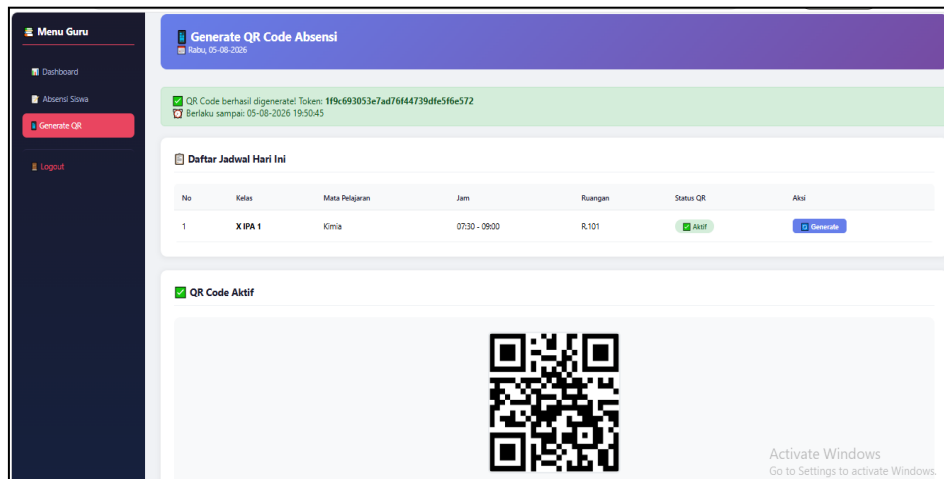
Gambar 3. Tampilan Halaman Login

Halaman login menjadi gerbang masuk bagi seluruh pengguna. Sistem melakukan validasi kredensial berdasarkan kombinasi username, password, dan hak akses (role). Pengguna yang berhasil terautentikasi akan diarahkan ke dashboard yang sesuai dengan perannya masing-masing.



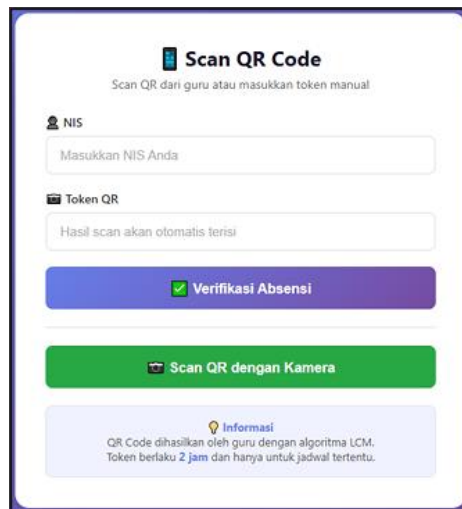
Gambar 4. Dashboard Admin

Pada dashboard admin, tersedia menu manajemen kelas, manajemen siswa, jadwal pelajaran, rekap absensi, dan laporan. Admin dapat melakukan operasi CRUD (Create, Read, Update, Delete) pada seluruh data yang diperlukan untuk operasional sistem.



Gambar 5. Fitur Generate QR Code (tampilan guru)

Guru dapat mengakses menu Generate QR Code untuk membangkitkan token baru pada setiap sesi pembelajaran yang aktif. QR Code yang ditampilkan hanya berlaku sesuai batas waktu yang telah ditetapkan.



Gambar 6. Tampilan Scanner QR Code (tampilan siswa)

Siswa melakukan absensi dengan dua cara: memindai QR Code menggunakan kamera perangkat, atau memasukkan token secara manual. Setelah proses verifikasi berhasil, sistem mencatat data kehadiran secara otomatis ke dalam basis data.

Implementasi Algoritma Linear Congruential Method (LCM)

Algoritma LCM diimplementasikan dalam sistem untuk menghasilkan token QR Code yang unik dan aman pada setiap sesi pembelajaran. Berikut adalah contoh perhitungan manual pembangkitan token untuk jadwal pelajaran Kimia kelas X IPA 1 pada tanggal 5 Agustus 2026.

Langkah 1: Pembentukan Nilai Seed

String awal dibentuk dari gabungan ID jadwal, nama kelas, mata pelajaran, dan tanggal:

"5X IPA 1Kimia2026-08-05"

String tersebut diproses menggunakan fungsi CRC32 sehingga diperoleh:

$X_0 = \text{crc32}("5X IPA 1Kimia2026-08-05") = 2.471.637.527$

Langkah 2: Pembangkitan Bilangan Acak

Menggunakan persamaan (1) dengan parameter $a = 1.103.515.245$, $c = 12.345$, $m = 2.147.483.648$:

$X_1 = (1.103.515.245 \times 2.471.637.527 + 12.345) \bmod 2.147.483.648 = 1.510.770.180$

$X_2 = (1.103.515.245 \times 1.510.770.180 + 12.345) \bmod 2.147.483.648 = 1.396.865.005$

$X_3 = (1.103.515.245 \times 1.396.865.005 + 12.345) \bmod 2.147.483.648 = 572.880.418$

Langkah 3: Pembentukan Raw Token

Seluruh hasil bilangan acak dan informasi jadwal digabungkan:

Raw Token = "1510770180139686500557288041852026-08-05"

Langkah 4: Hashing Token dengan MD5

Raw token diproses menggunakan algoritma MD5 untuk menghasilkan token final sepanjang 32 karakter:

Token QR = MD5(Raw Token) = 1f9c693053e7ad76f44739dfe5f6e572

Tabel 1. Hasil Pembangkitan Token LCM

Parameter	Nilai
Seed (X_0)	2.471.637.527
X_1	1.510.770.180
X_2	1.396.865.005
X_3	572.880.418
Raw Token	1510770180139686500557288041852026-08-05
Token MD5	1f9c693053e7ad76f44739dfe5f6e572
Waktu Generate	05-08-2026 18:09:00
Masa Berlaku	2 Jam
Waktu Kedaluwarsa	05-08-2026 20:09:00

Mekanisme validasi token dilakukan secara berlapis: sistem memeriksa keberadaan token di basis data, memverifikasi masa berlakunya, dan mencocokkan token dengan jadwal pelajaran yang sedang aktif. Jika salah satu kondisi tidak terpenuhi, sistem menolak proses absensi dan menampilkan pesan kesalahan.

Kebutuhan Sistem

Tabel 2. Kebutuhan Fungsional Sistem

No	Kebutuhan Fungsional	Keterangan
1	Login pengguna	Admin, guru, dan siswa dapat login sesuai hak akses
2	Manajemen data siswa	Operasi CRUD data siswa oleh admin
3	Manajemen kelas	Admin mengelola data kelas
4	Manajemen jadwal pelajaran	Admin mengatur jadwal berdasarkan hari dan jam
5	Generate QR Code	Sistem menghasilkan QR Code otomatis per sesi pelajaran
6	Sinkronisasi LCM	Algoritma LCM memastikan token berubah setiap pergantian jam
7	Scan QR Code	Siswa melakukan absensi melalui pemindaian QR Code
8	Validasi kehadiran	Sistem memverifikasi validitas token dan kesesuaian jadwal
9	Rekap absensi	Guru melihat rekapitulasi kehadiran per kelas
10	Laporan absensi	Admin mencetak laporan berdasarkan periode tertentu

Tabel 3. Kebutuhan Non-Fungsional Sistem

No	Aspek	Keterangan
1	Performance	Pemrosesan scan QR Code < 3 detik
2	Reliability	Sistem beroperasi stabil selama jam belajar
3	Security	Autentikasi login dan validasi token berlapis
4	Usability	Antarmuka sederhana dan intuitif untuk semua pengguna
5	Scalability	Mendukung penambahan siswa dan kelas tanpa perubahan arsitektur
6	Compatibility	Dapat diakses melalui browser modern di komputer dan mobile

Hasil Pengujian Black Box Testing

Pengujian Black Box Testing dilakukan pada seluruh fitur utama sistem. Hasil pengujian dirangkum pada tabel berikut.

Tabel 4. Pengujian Login

No	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Status
1	Username dan password benar	Dashboard tampil sesuai hak akses	Berhasil
2	Username salah	Pesan gagal login tampil	Berhasil
3	Password salah	Pesan gagal login tampil	Berhasil
4	Field kosong	Validasi berjalan, login ditolak	Berhasil

Tabel 5. Pengujian Algoritma LCM dan Generate QR Code

No	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Status
1	Generate QR Code pada jadwal aktif	QR Code baru berhasil dibuat	Berhasil
2	QR Code sesuai jadwal pelajaran	Token aktif valid untuk sesi berlangsung	Berhasil
3	QR Code kedaluwarsa	Sistem menolak dan menampilkan pesan	Berhasil
4	Scan QR sesuai jadwal	Absensi berhasil tersimpan	Berhasil
5	Scan QR di luar jadwal aktif	Sistem menolak absensi	Berhasil

Tabel 6. Pengujian Scanner QR Code dan Rekap

No	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Status
1	Scan QR Code valid	Absensi berhasil tercatat	Berhasil
2	Scan QR Code tidak valid	Sistem menolak proses absensi	Berhasil
3	Token manual benar	Absensi berhasil	Berhasil
4	Token manual salah	Sistem menolak absensi	Berhasil
5	Filter rekap berdasarkan kelas	Data tampil sesuai filter	Berhasil
6	Cetak laporan absensi	Laporan berhasil dicetak	Berhasil

Berdasarkan keseluruhan pengujian, seluruh fitur sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah dirancang, dengan tingkat keberhasilan 100% pada semua skenario uji.

Pembahasan

Sistem absensi cerdas berbasis QR Code yang dibangun dalam penelitian ini berhasil mengatasi permasalahan utama yang ditemukan pada metode absensi manual, yaitu proses pencatatan yang lambat, kerentanan terhadap kesalahan, dan potensi penyalahgunaan seperti titip absen.

Kontribusi utama penelitian ini terletak pada integrasi algoritma Linear Congruential Method (LCM) sebagai mekanisme pembangkitan token QR Code yang tersinkronisasi dengan jadwal pelajaran. Berbeda dengan sistem QR Code absensi konvensional yang menggunakan QR Code statis (Ipnuwati et al., 2024), sistem ini menghasilkan token yang bersifat dinamis dan memiliki masa berlaku terbatas. Pendekatan ini secara efektif menutup celah keamanan yang memungkinkan penggunaan ulang QR Code (reuse) maupun pemalsuan QR Code.

Penerapan fungsi CRC32 untuk pembentukan seed dari parameter jadwal pelajaran memastikan bahwa token yang dihasilkan bersifat deterministik namun tidak dapat diprediksi tanpa mengetahui seluruh parameter jadwal. Proses hashing menggunakan MD5 kemudian menghasilkan token sepanjang 32 karakter yang disimpan di basis data dan dibandingkan saat siswa melakukan scan. Mekanisme berlapis ini sejalan dengan prinsip keamanan sistem informasi yang menekankan perlunya verifikasi identitas dan integritas data secara bersamaan (Atmaja NS, 2023).

Dibandingkan dengan penelitian Qamaruzzaman et al. (2025) yang mengintegrasikan QR Code dengan WhatsApp Gateway untuk notifikasi orang tua, penelitian ini berfokus pada aspek keamanan token absensi itu sendiri. Kedua pendekatan tersebut bersifat komplementer dan dapat dikombinasikan pada penelitian selanjutnya untuk menghasilkan sistem absensi yang sekaligus aman, informatif, dan komunikatif.

Hasil pengujian Black Box Testing menunjukkan bahwa seluruh fitur sistem berjalan dengan baik. Sistem mampu memproses scan QR Code dan menampilkan konfirmasi absensi, serta secara otomatis menolak token yang tidak valid atau telah melewati batas masa berlaku. Hal ini mendukung peningkatan disiplin kehadiran siswa karena setiap sesi pelajaran memiliki token yang unik dan tidak dapat digunakan di luar sesi yang bersangkutan.

KESIMPULAN

Sistem absensi cerdas berbasis QR Code berhasil dibangun dan diimplementasikan di SMAN 1 Hamparan Perak, sehingga proses pencatatan kehadiran siswa menjadi lebih cepat, efektif, dan minim kesalahan. Integrasi algoritma Linear Congruential Method (LCM) mampu menghasilkan token QR Code pseudo-random yang unik dan terbatas masa berlakunya, sehingga mengurangi risiko penggunaan ulang maupun titip absen. Pengujian dengan metode Black Box Testing menunjukkan tingkat keberhasilan 100% pada seluruh fitur, mulai dari manajemen data, generate QR Code, proses absensi, rekap kehadiran, hingga cetak laporan. Hal ini membuktikan bahwa sistem telah berjalan sesuai kebutuhan dan layak digunakan sebagai pendukung administrasi kehadiran siswa.

Untuk pengembangan selanjutnya, sistem dapat dikembangkan menjadi aplikasi mobile berbasis Android/iOS, dilengkapi tambahan seperti verifikasi GPS atau pengenalan wajah, serta diintegrasikan dengan sistem informasi akademik sekolah. Selain itu, algoritma LCM dapat dikombinasikan dengan kriptografi seperti AES atau SHA-256 untuk meningkatkan keamanan token lebih lanjut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, khususnya Program Studi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, serta kepada pihak SMAN 1 Hamparan Perak yang telah memberikan izin dan dukungan dalam pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Atmaja NS, N. S. (2023). Implementasi Linear Congruent Method dalam melatih daya ingat hafalan Bahasa Arab. *Blend Sains Jurnal Teknik*, 2(1), 35–45. <https://doi.org/10.56211/blendsains.v2i1.198>
- Fitriati, I., Fitrianiingsih, N., & Wardi, L. (2023). Perancangan aplikasi presensi berbasis QR Code untuk efisiensi manajemen kehadiran siswa MAN 1 Bima. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 11(3). <https://doi.org/10.23960/jitet.v11i3.3248>
- Ipnuwati, S., Jeprianto, J., & Ariyanti, E. (2024). Implementasi absensi siswa di SMA Xaverius Pringsewu menggunakan QR Code berbasis web. *Jurnal Bina Komputer*, 5(2), 1–18. <https://doi.org/10.33557/binakomputer.v5i2.2637>
- Juhriah, E., & Rahmah, D. L. (2024). Penerapan presensi kehadiran siswa menggunakan QR Code di SMK Islam PB. Soedirman 1 Jakarta. *EduJPM: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(4). <https://doi.org/10.61957/edujpm.v1i4.701>
- Qamaruzzaman, M. H., Junaedi, A., Rafii, M., Mujizatryo, A., Firmansyah, L. R., Putra, A. J., & Rahman, A. (2025). Program absensi cerdas di SMA Muhammadiyah 1 Palangkaraya: Menghubungkan komunikasi sekolah dengan orang tua melalui teknologi. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Indonesia*, 10(10), 2327–2335. <https://doi.org/10.52436/1.jpmi.1737>
- Susianto, D., Astika, R., & Syafitri, Y. (2022). Penerapan QR Code untuk media pelayanan absensi mahasiswa AMIK Dian Cipta Cendikia. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, 3(2). <https://doi.org/10.33365/jtsi.v3i2.1712>
- Abdurrahman, G., Umilasari, R., Zakiyyah, A. M., & Camerino, W. (2025). Pendampingan program absensi siswa berbasis QR Code SMK N 8 Jember. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 8(1), 78–84. <https://doi.org/10.30736/jpmd.v8i1.1402>
- Alda, M., Juarsyah, M., Nugraha, A., & Alfachry, L. R. (2024). Aplikasi absensi mahasiswa kerja praktik menggunakan QR Code berbasis Android. *Jurnal Sistem Informasi dan Informatika*, 14(1), 27–41. <https://doi.org/10.51986/jusiforte.v14i1.214>
- Andayani, D. D., Lestari, A., Mappalotteng, A. M., & Universitas Negeri Makassar. (2025). Penerapan program absensi digital berbasis QR Code Card untuk efisiensi administrasi kehadiran siswa di SMP Negeri 2 Takalar. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(3), 232–237. <https://doi.org/10.59585/jpm.v3i3.522>
- Eka Pratama, I. P. A. (2020). Pengujian performansi lima Back-End JavaScript Framework menggunakan metode GET dan POST. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*, 4(6), 1027–1033. <https://doi.org/10.29207/resti.v4i6.2675>
- Ramdany, S. (2024). Penerapan UML Class Diagram dalam perancangan sistem informasi perpustakaan berbasis web. *Journal of Industrial and Engineering System*, 5(1). <https://doi.org/10.31599/2e9afp31>
- Wahyuni, R., & Irawan, Y. (2020). Aplikasi E-Book untuk aturan kerja berbasis web di Pengadilan Negeri Muara Bulian Kelas II Jambi. *Jurnal Ilmu Komputer*, 9(1), 20–26. <https://doi.org/10.33060/jik/2020/vol9.iss1.152>