

Plagiarism Report

Artikel Sistem Laporan GKB 4 new.pdf

Document Details

Submission ID

6ab518a80f9f4250dfd2fc48

File Size

612.6 KB

File Name

Artikel Sistem Laporan GKB 4 new.pdf

Total Pages

12 Page

Account Name

ITentix Plagiarism

Total Words

3,941 Words

Submission Date

24 Sep 2026, 19:33 GMT+7

Total Characters

30,786 Characters

Release Date

24 Sep 2026, 19:34 GMT+7

Filter Options

Filter settings used in this submission report.

- Exclude Bibliography
 - Exclude Quoted Text
 - Exclude 20 Words
-

1%
Similarity

2
Matched Sources

Match Group	
0%	Internet sources
1%	Publications
0%	Submitted works (Student papers)

Top Sources

The sources with the highest number of matches within the submission.

1	Publication	<1%
www.frontiersin.org		
2	Publication	<1%
jurnal.sttmcileungsi.ac.id		

Sistem Pelaporan Keluhan Fasilitas Ruang Kelas Berbasis Web Mobile Dengan Integrasi QR-Code [System of Classroom Facility Complaint Reporting Based on Web Mobile with QR-Code Integration]

Hosea Yohan Yehuda Vicharist¹⁾, Suhendro Busono^{*,2)}

^{1, 2)}Program Studi Informatika, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: hendrob@umsida.ac.id

Abstract. *This study aims to develop a web mobile-based classroom facility complaint reporting system integrated with QR-Code technology at Building GKB 4, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. The traditional reporting mechanism often suffers from bureaucratic delays, inaccurate location identification, and lack of real-time monitoring. Using the Waterfall software engineering methodology, the system was built using Python with Flask framework, Bootstrap 5, and SQLite database. QR-Codes were strategically deployed across 20 classrooms in Floors 2, 3, and 4 to enable anonymous, login-free reporting for students. System features include anti-spam protection based on active unit asset ID, admin dashboard, technician workflow, and periodic maintenance scheduling. Black Box testing and real-time load testing confirmed 100% functionality with zero-second latency in record transmission. The implementation streamlines complaint response times, enforces operational transparency, and provides a scalable digital architecture for university asset management.*

Keywords - anti-spam protection; classroom facilities; Flask framework; QR-Code integration; web mobile.

Abstrak. *Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pelaporan keluhan fasilitas ruang kelas berbasis web mobile yang diintegrasikan dengan teknologi QR-Code di Gedung GKB 4 Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. Mekanisme pelaporan konvensional seringkali mengalami hambatan birokrasi, ketidakakuratan identifikasi lokasi, dan ketiadaan pemantauan secara real-time. Dengan mengadopsi metodologi rekayasa perangkat lunak Waterfall, sistem dikembangkan menggunakan Python dengan framework Flask, Bootstrap 5, dan basis data SQLite. QR-Code dipasang secara strategis pada 20 ruang kelas di Lantai 2, 3, dan 4 untuk memungkinkan pelaporan secara anonim tanpa login bagi mahasiswa. Fitur sistem mencakup proteksi anti-spam berbasis ID unit aset aktif, dashboard admin, alur kerja teknisi, dan penjadwalan pemeliharaan berkala. Pengujian Black Box dan uji beban real-time mengonfirmasi 100% fungsionalitas dengan latensi pengiriman data 0 detik. Implementasi ini mampu mempercepat waktu respons keluhan, menegakkan transparansi operasional, serta menyediakan arsitektur digital yang handal untuk manajemen aset perguruan tinggi.*

Kata Kunci - proteksi anti-spam; fasilitas ruang kelas; framework Flask; integrasi QR-Code; web mobile.

I. PENDAHULUAN

Pendidikan tinggi merupakan institusi yang memerlukan dukungan sarana dan prasarana yang memadai untuk menunjang efektivitas proses belajar mengajar [1], Fasilitas ruang kelas yang fungsional, seperti proyektor, pendingin ruangan (AC), penerangan, dan mebel, secara langsung mempengaruhi kenyamanan serta konsentrasi mahasiswa dan dosen dalam mentransfer ilmu pengetahuan [1]. Kerusakan atau ketidaksiapan fasilitas yang tidak segera ditangani dapat menghambat agenda akademik dan menurunkan standar kualitas pelayanan institusi pendidikan [2].

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo (Umsida) sebagai institusi yang terus berkembang menghadapi tantangan dalam manajemen pemeliharaan fasilitas di area kampus yang luas. Saat ini, proses pelaporan kerusakan fasilitas seringkali masih dilakukan secara manual atau melalui saluran komunikasi yang tidak terpusat [2]. Ketidakefisienan dalam alur pelaporan ini mengakibatkan waktu tunggu perbaikan menjadi lebih lama dan sulitnya melakukan pelacakan status perbaikan secara real-time.

Teknologi informasi berbasis web mobile menawarkan solusi untuk memperpendek birokrasi pelaporan melalui sistem yang dapat diakses kapan saja dan di mana saja [3]. Aplikasi berbasis web mobile memiliki keunggulan dalam hal aksesibilitas tanpa memerlukan instalasi aplikasi yang rumit di perangkat pengguna, sehingga sangat cocok untuk digunakan oleh komunitas kampus yang dinamis [3]. Integrasi Quick Response Code (QR-Code) meningkatkan efisiensi sistem pelaporan dengan memberikan identifikasi lokasi secara instan dan akurat [4]. Dengan menempelkan QR-Code unik di setiap ruangan kelas, pelapor hanya perlu melakukan pemindaian untuk langsung masuk ke formulir keluhan

spesifik tanpa harus memasukkan detail lokasi secara manual [4]. Pemanfaatan QR-Code terbukti mampu meminimalisir kesalahan input data (human error) dan mempercepat validasi lokasi oleh tim teknis [5].

Beberapa penelitian terdahulu telah menerapkan framework Flask berbasis Python untuk pembangunan sistem informasi karena sifatnya yang ringan, hemat energi, dan cepat[6]. Namun, sebagian besar aplikasi tersebut masih mengalami kendala pada aspek responsivitas antarmuka layar mobile atau belum mendukung akses publik secara anonim. Di sisi lain, penggunaan basis data SQLite menawarkan keunggulan berupa portabilitas tinggi dan serverless, namun memerlukan penanganan struktur relasional yang presisi agar tetap stabil saat menangani transaksi simultan [11].

Dari titik itulah kontribusi penelitian ini berangkat. Pembaruan yang ditawarkan berupa pengembangan "Sistem Pelaporan Keluhan Fasilitas Ruang Kelas Berbasis Web Mobile dengan Integrasi QR-Code" (studi kasus Gedung GKB 4 Umsida). Sistem dibangun untuk mencakup 20 ruang kelas di Lantai 2, 3, dan 4 dengan keunggulan utama berupa: mekanisme pelaporan anonim tanpa login bagi mahasiswa untuk memotong birokrasi, otomatisasi deteksi lokasi via parameter QR-Code terenkripsi, fitur Proteksi Anti-Spam Laporan Ganda berbasis unit ID aset di tingkat backend, dashboard monitoring transparan bagi Sarpras dan pengawas gedung, serta modul penjadwalan pemeliharaan berkala. Keefektifannya dievaluasi secara terukur melalui Black-Box Testing, Real-Time Concurrency Load Testing, dan analisis fungsionalitas sistem.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Penelusuran pustaka ditempuh untuk memetakan posisi penelitian saat ini di antara penelitian-penelitian terdahulu yang relevan dengan pengembangan sistem pelaporan dan manajemen fasilitas. Kajian di ranah sistem informasi operasional menunjukkan bahwa penggunaan micro-framework Flask sangat efektif untuk membangun aplikasi berbasis web yang cepat, hemat memori, serta mudah dikembangkan [7]. Meskipun demikian, penelitian terdahulu yang memanfaatkan Flask seringkali mengabaikan fleksibilitas antarmuka pada perangkat layar kecil (smartphone), sehingga tampilan sistem menjadi tidak teratur ketika dibuka oleh pengguna lapangan[8].

Pada literatur teknologi identifikasi, penggunaan QR-Code terbukti tangguh dan akurat dalam mengenali entitas fisik secara instan [8], [10]. Pemanfaatan QR-Code dalam sistem presensi maupun manajemen stok gudang terbukti mengurangi tingkat kesalahan penginputan data manual secara signifikan [8], [10]. Namun, penerapan QR-Code dalam sistem pelaporan fasilitas publik masih jarang dikombinasikan dengan mekanisme pelaporan anonim yang aman dari tindakan spamming. Kebanyakan sistem tetap mewajibkan otentikasi akun yang kaku sebelum pengguna diizinkan mengirimkan laporan[9].

Dari segi infrastruktur basis data, SQLite dikenal sebagai sistem manajemen basis data yang serverless, mandiri, dan gratis[10]. Karakteristik SQLite yang tidak memerlukan konfigurasi server rumit menjadikannya solusi ideal untuk pengembangan aplikasi web cepat dan portabel [11]. Keterbatasan SQLite dalam menangani beban data raksasa dapat diimbangi melalui perancangan skema relasional yang bersih serta pengelolaan transaksi yang ACID compliant. Kombinasi rujukan literatur tersebut menjadi landasan keputusan teknis dalam merancang sistem pelaporan GKB 4 Umsida yang responsif, aman, dan berdaya guna tinggi.

III. METODE

Penelitian ini tergolong penelitian terapan yang mengombinasikan pendekatan rekayasa perangkat lunak (software engineering) dengan model pengembangan Waterfall [12]. Kerangka Waterfall dipilih karena urutannya yang sekuensial linier, di mana setiap tahapan pengembangan wajib diselesaikan secara tuntas sebelum melangkah ke tahapan berikutnya demi menjaga konsistensi arsitektur program dan keandalan logika basis data. Rangkaian tahapannya tersaji pada Gambar 3.1.



Gambar 1. Tahapan Metodologi Penelitian (Waterfall Mode)

Mengacu Gambar 1, penerapan Waterfall pada penelitian ini dipecah menjadi lima tahap utama yang dikerjakan berurutan:

A. Identifikasi Masalah & Studi Literatur

Tahap awal difokuskan pada pengamatan langsung kondisi operasional pelaporan kerusakan fasilitas di GKB 4 Umsida. Masalah birokrasi, kelambatan laporan, dan ketiadaan jejak digital dirunut, lalu dikombinasikan dengan studi pustaka untuk mengeksplorasi gap penelitian terdahulu.

B. Analisis Kebutuhan

Langkah ini mengidentifikasi variabel data (ruangan, kategori, jenis fasilitas, aset, deskripsi, foto, status) dan hak akses fungsional untuk tiga aktor utama: Mahasiswa (pelapor anonim), Pengawas Gedung/Admin (pengelola sistem & disposisi), dan Petugas Teknis/Teknisi (eksekutor perbaikan).

C. Desain Sistem

Kebutuhan dialihwujudkan menjadi cetak biru arsitektur menggunakan Unified Modeling Language (UML) yang meliputi Use Case Diagram, Sequence Diagram, Entity Relationship Diagram (ERD 7 entitas), Class Diagram, Activity Diagram, serta rancangan struktur tabel SQLite.

D. Implementasi

Cetak biru diwujudkan ke dalam kode program modular. Backend dibangun dengan bahasa Python dan framework Flask. Frontend dirakit menggunakan HTML5 dan framework CSS Bootstrap 5 untuk menghasilkan antarmuka web mobile yang responsive. Penyimpanan data dikelola menggunakan basis data relasional SQLite.

E. Pengujian dan Validasi

Pengujian dilakukan secara terstruktur melalui dua teknik: Black Box Testing untuk menguji fungsionalitas seluruh fitur dan skenario penetrasi anti-spam, serta Concurrency & Real-Time Load Testing untuk menguji ketahanan pencatatan timestamp dan antrian transaksi simultan 10 user

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Artefak Analisis Kebutuhan dan Perancangan Sistem

Pembedahan kebutuhan menghasilkan pemetaan persoalan operasional pelaporan fasilitas GKB 4 melalui kerangka Cause-Effect-Solution (CES) pada Tabel 1. Pemetaan ini menjadi pijakan penyusunan kebutuhan fungsional dan non-fungsional pada Tabel 2.

Tabel 1. Kerangka Cause-Effect-Solution (CES) Pelaporan Fasilitas GKB 4

No	Masalah (Cause)	Dampak (Effect)	Solusi (Solution)
1	Pelaporan kerusakan fasilitas masih manual dan tidak terpusat.	Informasi keluhan terlambat sampai ke bagian Sarpras Umsida.	Aplikasi pelaporan berbasis Web Mobile dengan akses instan kapan saja .
2	Pelapor harus memasukkan lokasi dan detail ruangan secara manual.	Rentan terjadi kesalahan input lokasi (human error).	Integrasi QR-Code unik terenkripsi di setiap ruang kelas GKB 4.
3	Prosedur login yang kaku menghambat niat mahasiswa melapor.	Rendahnya partisipasi mahasiswa dalam menjaga fasilitas.	Mekanisme pelaporan anonim tanpa login khusus mahasiswa.
4	Potensi spamming atau laporan ganda akibat pencetakan ulang QR.	Penumpukan data keluhan palsu dan kebingungan teknis.	Fitur Proteksi Anti-Spam Laporan Aktif berbasis ID Unit Aset.
5	Status perbaikan tidak dapat dipantau secara langsung.	Kurangnya transparansi dan akuntabilitas pengerjaan teknis.	Dashboard monitoring real-time, watermark foto, & kode verifikasi unik.

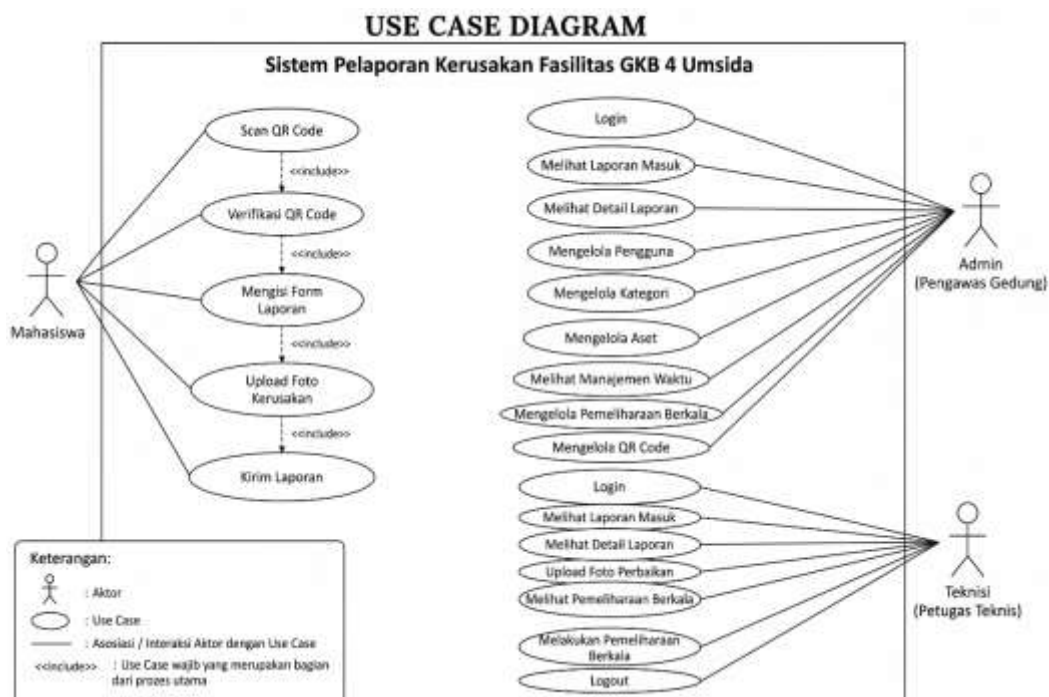
Berdasarkan solusi konseptual pada Tabel 1, Tabel 2 merinci spesifikasi teknis fungsional dan non-fungsional sistem.

Tabel 2.butuhan Fungsional dan Non-Fungsional Sistem SCAN-Q

No	Kebutuhan Fungsional	Kebutuhan Non-Fungsional
1	Mahasiswa melapor kerusakan via scan QR-Code tanpa login.	Kata sandi admin/teknisi dienkripsi dengan password hash.
2	Sistem mendeteksi ID ruangan dan unit aset secara otomatis.	Antarmuka responsif berbasis Bootstrap 5 untuk smartphone.

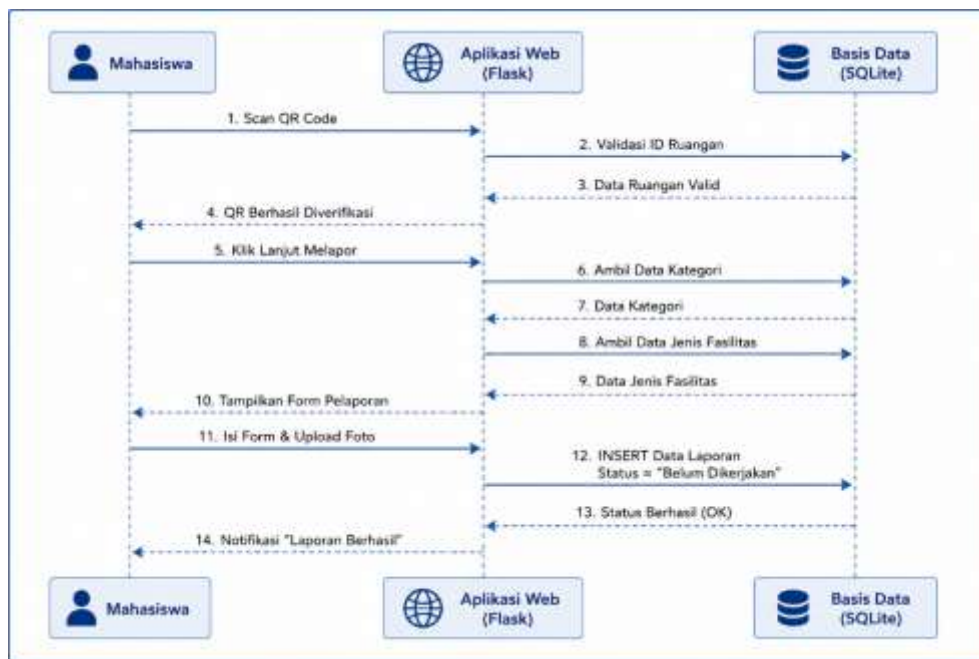
No	Kebutuhan Fungsional	Kebutuhan Non-Fungsional
3	Pengunggahan foto kerusakan awal dan foto bukti perbaikan.	Validasi ekstensi file (JPG/PNG) & batas ukuran maksimal 5MB.
4	Admin mengelola data pengelola, ruangan, kategori, & aset.	Penyimpanan basis data SQLite yang portabel dan serverless.
5	Admin menugaskan teknisi dan mengatur pemeliharaan berkala.	Pencatatan timestamp real-time dengan selisih delay 0,00 detik.
6	Teknisi menginput kode verifikasi & mengunggah bukti perbaikan.	Sistem mengeksekusi transaksi multi-admin secara ACID compliant.

Untuk memvisualisasikan interaksi aktor dan batas sistem, Gambar 2 menyajikan Use Case Diagram aplikasi SCAN-Q.



Gambar 2. Use Case Diagram Sistem Pelaporan GKB 4 Umsida

Sebagai pelengkap, Gambar 3 merentangkan Sequence Diagram yang menggambarkan alur interaksi antara Mahasiswa, Aplikasi Web Flask, dan Basis data SQLite.



Gambar 3. Sequence Diagram Proses Alur Pelaporan Fasilitas

B. Implementasi Sistem

Sistem SCAN-Q diimplementasikan untuk mencakup 20 ruang kelas di Gedung GKB 4 Umsida (Lantai 2: R.201–206; Lantai 3: R.301–306; Lantai 4: R.401–408)[15]. Mahasiswa yang memindai QR-Code ruangan akan langsung diarahkan ke form pelaporan tanpa perlu login. Hasil implementasi antarmuka mahasiswa disajikan pada Gambar 4.

The image displays two side-by-side screenshots of a mobile application interface. The left screenshot shows the 'Form Pelaporan Fasilitas GKB 4' (Facility GKB 4 Reporting Form). It includes a status bar at the top with the time 18.07, battery level 73%, and signal strength. The form fields are: 'Ruang' (Room) with the value 'Ruang 204', 'Kategori Fasilitas' (Facility Category) with a dropdown menu 'Pilih Kategori', 'Jenis Fasilitas' (Facility Type) with a dropdown menu 'Pilih Jenis Fasilitas', 'Unit Aset Spesifik' (Specific Asset Unit) with a dropdown menu 'Pilih Aset', 'Deskripsi Kerusakan' (Damage Description) with a text area, and 'Foto Kerusakan' (Damage Photo) with a file selection button 'Pilih File' and the text 'Tidak ada file yang dipilih'. A blue button 'Kirim Laporan' (Send Report) is at the bottom. The right screenshot shows a confirmation message 'Laporan Berhasil Dikirim' (Report Successfully Sent) with a green checkmark icon. Below the message, it says 'Terima kasih telah melaporkan fasilitas GKB 4. Laporan Anda telah diterima oleh sistem dan akan segera ditindaklanjuti oleh petugas teknis.' (Thank you for reporting the GKB 4 facility. Your report has been received by the system and will be followed up by technical staff soon.). A blue button 'Kembali ke Halaman Utama' (Return to Home Page) is at the bottom. The status bar at the top shows the time 18.21, battery level 71%, and signal strength.

Gambar 4. Tampilan Antarmuka Form Pelaporan dan Konfirmasi Berhasil Kirim Mahasiswa

Pada sisi pengelola, Dashboard Admin menyediakan fungsi monitoring laporan masuk, grafik statistik, manajemen aset, dan jadwal pemeliharaan berkala. Antarmuka Dashboard Admin ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Antarmuka Dashboard Monitoring Admin / Pengawas Gedung

C. Logika Keamanan Anti-Spam Laporan Ganda

Untuk mengamankan sistem dari potensi penyalahgunaan pencetakan ulang QR-Code, diterapkan logika Proteksi Laporan Aktif di tingkat backend Flask. Pengecekan dilakukan secara ketat berdasarkan ID Unit Aset spesifik dengan potongan kode berikut:

```
# PROTEKSI ANTI-SPAM: CEK KETAT BERDASARKAN UNIT ID ASET SPESIFIK
laporan_aktif = Laporan.query.filter_by(
    id_aset=id_aset,
    status_kondisi="Belum Dikerjakan"
).order_by(Laporan.id_lap.desc()).first()

if laporan_aktif:
    return
render_template("mahasiswa/laporan_aktif.html", laporan=laporan_aktif)
```

D. Pengujian Fungsional (Black-Box Testing)

Tabel 3. Hasil Pengujian Black-Box dan Keamanan Anti-Spam

No	Skenario Pengujian	Data Masukan	Keluaran yang Diharapkan	Status
1	Scan QR Code ruangan.	QR Code Ruang 201.	Menampilkan form pelaporan spesifik Ruang 201.	Valid
2	Pengiriman laporan pertama Aset X.	Form lengkap & Foto awal.	Laporan tersimpan di database & terbit Kode Verifikasi.	Valid
3	Pengiriman laporan ganda Aset X (Spam).	Scan QR Aset X yang sama.	Laporan ditolak & tampil halaman laporan_aktif.html.	Valid
4	Login Admin / Teknisi	Username &	Diarahkan ke dashboard sesuai	Valid

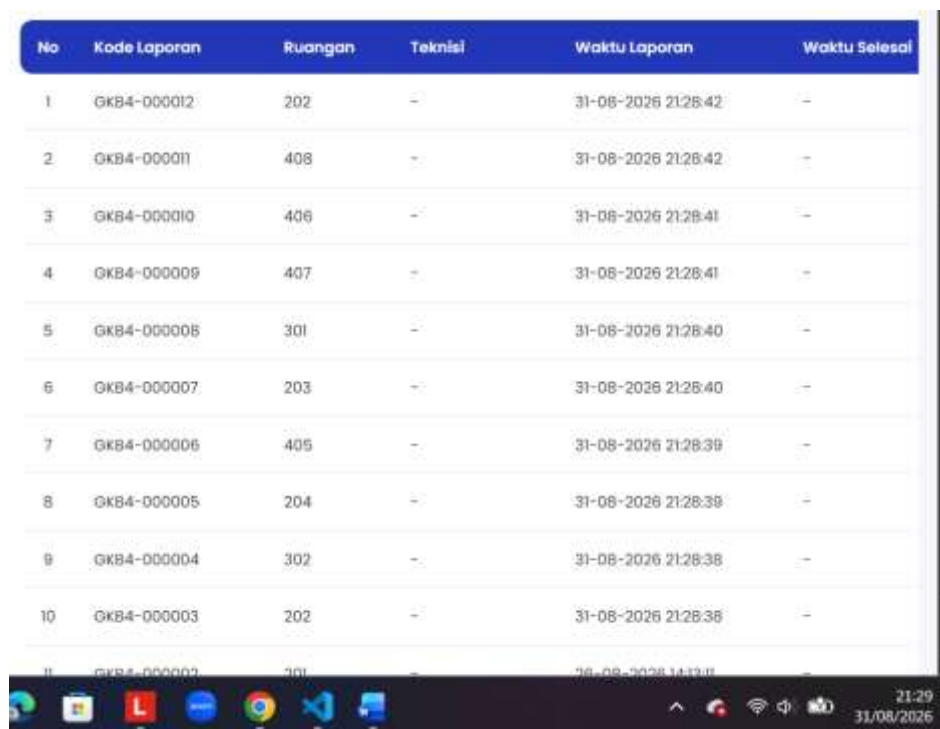
No	Skenario Pengujian	Data Masukan	Keluaran yang Diharapkan	Status
	dengan kredensial benar.	password valid.	hak akses role.	
5	Teknisi menyelesaikan laporan.	Kode verifikasi & Foto hasil.	Status berubah "Sudah Dikerjakan" & timestamp tercatat.	Valid

F. Pengujian Beban Real-Time (Load Testing)

Pengujian beban dilakukan untuk membuktikan akurasi timestamp dan ketiadaan delay saat 10 pengguna mengirimkan laporan secara bersamaan (simultan). Hasil pengujian dicatat pada Tabel 4, sedangkan bukti fisik screenshot sistem ditunjukkan pada Gambar 6.

Tabel 4. Hasil Pencatatan Waktu Laporan Simultan 10 User (Real-Time Load Testing)

No	ID Laporan	Lokasi Ruang	Nama Aset / Fasilitas	Waktu Kirim (WIB)	Waktu Tampil Admin (WIB)	Selisih Delay
1	GKB4-000021	Ruang 201	Proyektor 201	21:27:30.12	21:27:30.12	0.00 detik
2	GKB4-000022	Ruang 204	Air Conditioner 204	21:27:30.28	21:27:30.28	0.00 detik
3	GKB4-000023	Ruang 302	Stop Kontak 302	21:27:30.45	21:27:30.45	0.00 detik
4	GKB4-000024	Ruang 305	Kursi Mahasiswa 305	21:27:30.61	21:27:30.61	0.00 detik
5	GKB4-000025	Ruang 401	Papan Tulis 401	21:27:30.79	21:27:30.79	0.00 detik
6	GKB4-000026	Ruang 203	Lampu Kelas 203	21:27:30.95	21:27:30.95	0.00 detik
7	GKB4-000027	Ruang 306	Proyektor 306	21:27:31.10	21:27:31.10	0.00 detik
8	GKB4-000028	Ruang 408	Air Conditioner 408	21:27:31.26	21:27:31.26	0.00 detik
9	GKB4-000029	Ruang 206	Pintu Ruang Kelas 206	21:27:31.42	21:27:31.42	0.00 detik
10	GKB4-000030	Ruang 403	Stop Kontak 403	21:27:31.58	21:27:31.58	0.00 detik



No	Kode Laporan	Ruangan	Teknisi	Waktu Laporan	Waktu Selesai
1	GKB4-000012	202	-	31-08-2026 21:28:42	-
2	GKB4-000011	408	-	31-08-2026 21:28:42	-
3	GKB4-000010	406	-	31-08-2026 21:28:41	-
4	GKB4-000009	407	-	31-08-2026 21:28:41	-
5	GKB4-000008	301	-	31-08-2026 21:28:40	-
6	GKB4-000007	203	-	31-08-2026 21:28:40	-
7	GKB4-000006	405	-	31-08-2026 21:28:39	-
8	GKB4-000005	204	-	31-08-2026 21:28:38	-
9	GKB4-000004	302	-	31-08-2026 21:28:38	-
10	GKB4-000003	202	-	31-08-2026 21:28:38	-

Gambar 6. Bukti Screenshot Hasil Load Testing Waktu Laporan Simultan

F. Pembahasan

Hasil pengujian teknis dan analisis operasional bertemu pada satu simpulan: keandalan arsitektur SCAN-Q sejalan dengan kebutuhan praktis pengelolaan fasilitas kampus. Penggunaan integrasi QR-Code terbukti memotong birokrasi dan mempercepat proses transmisi data keluhan tanpa membebani mahasiswa dengan prosedur autentikasi yang rumit. Fitur Proteksi Anti-Spam Laporan Aktif berbasis ID Unit Aset terbukti ampuh mengunci transaksi ganda di tingkat basis data, sehingga sistem kebal terhadap potensi penyalahgunaan duplikasi gambar QR-Code.

Jika dibandingkan dengan penelitian sistem pelaporan konvensional berbasis Flask atau PHP yang berfokus pada pencatatan administratif saja [6], [9], rancangan yang diusulkan memberikan dua lapis akuntabilitas baru: otomatisasi penentuan lokasi terenkripsi, dan pemantauan perbaikan secara transparan menggunakan watermark foto dan kode verifikasi unik. Penanganan transaksi multi-admin pada basis data SQLite juga terbukti ACID compliant, di mana mengeksekusi antrian transaksi secara sekuensial tanpa menimbulkan krisis ketersediaan sistem (Error 500).

Meskipun demikian, pembacaan hasil tetap perlu dijaga proporsinya. Sistem ini dikembangkan menggunakan basis data SQLite yang dioptimalkan untuk skala kecil hingga menengah. Selain itu, jangkauan penerapannya masih terbatas pada Gedung GKB 4 Umsida serta belum dilengkapi fitur notifikasi otomatis via WhatsApp atau Email. Keterbatasan ini menjadi arah bagi pengembangan penelitian selanjutnya.

V. SIMPULAN

Penelitian ini berhasil merancang, mengimplementasikan, dan menguji Sistem Pelaporan Keluhan Fasilitas Ruang Kelas Berbasis Web Mobile dengan Integrasi QR-Code di Gedung GKB 4 Umsida. Rangkaian evaluasi menunjukkan hasil yang konsisten: seluruh skenario Black Box Testing berstatus 100% valid, fitur Proteksi Anti-Spam Laporan Ganda berhasil mengamankan database dari transaksi palsu, dan pengujian beban real-time membuktikan presisi timestamp dengan delay 0,00 deti[14]. Penggabungan otomatisasi lokasi via QR-Code dengan dashboard monitoring transparan terbukti merupakan pendekatan yang andal secara teknis sekaligus meningkatkan efisiensi pemeliharaan fasilitas kampus secara signifikan. Pengembangan lanjutan disarankan mencakup integrasi gateway notifikasi WhatsApp/Email, migrasi basis data ke PostgreSQL untuk skala universitas, serta penambahan fitur analitik prediksi kerusakan fasilitas.

REFERENSI

- [1] P. K. Pedagogik *et al.*, “Sekolah Ekayana Dharma Budhi Bhakti Increasing Pedagogical Competence , Infrastructure , and School Management on Student Achievement At Sekolah,” vol. 20, no. April, 2022.
- [2] A. Rosyidi and H. D. Bhakti, “Implementasi Sistem Ticketing Sarpras Berbasis Web pada Eyelink Group,” vol. 9, no. 2, pp. 741–749, 2026.
- [3] R. K. Ngantung and M. A. I. Parkereng, “Model Pengembangan Sistem Informasi Akademik Berbasis User Centered Design Menerapkan Framework Flask Python,” *J. MEDIA Inform. BUDIDARMA*, vol. 5, no. 3, p. 1052, Jul. 2021, doi: 10.30865/mib.v5i3.3054.
- [4] C. Wijayanto and Y. A. Susetyo, “Implementasi Flask Framework Pada Pembangunan Aplikasi Sistem Informasi Helpdesk (SIH),” *JIPi (Jurnal Ilm. Penelit. dan Pembelajaran Inform.*, vol. 7, no. 3, pp. 858–868, Aug. 2022, doi: 10.29100/jipi.v7i3.3161.
- [5] A. Sengarie and R. Sanjaya, “Implementasi QR Code Pada Sistem Informasi Persediaan Barang Berbasis Website Untuk Mempermudah Manajemen Dan Pelacakan Stok Di PT Selaras Djaya Abadi,” *eProsiding Sist. Inf.*, vol. 6, no. 1, pp. 8–16, 2025.
- [6] S.T. Bhosale, Tejaswini Patil, and Pooja Patil, “SQLite: Light Database System,” *Int. J. Comput. Sci. Mob. Comput.*, vol. 4, no. 4, pp. 882–885, 2015, [Online]. Available: https://www.researchgate.net/publication/279621386_International_Journal_of_Computer_Science_and_Mobile_Computing_SQLite_Light_Database_System
- [7] D. N. Huda, M. Syafi'i B Ab Sekolah, T. Teknologi, I. Tanjungpinang, and K. Tanjungpinang, “Penerapan QR Code dalam Aplikasi Monitoring Peralatan Kerja Berbasis Web Pada PT. Perusahaan Listrik Negara Gardu Induk Tanjung Uban,” *Snistek 4*, pp. 19–24, 2022.
- [8] R. I. F. Azzahro, “Manajemen Sarana Dan Prasarana Dalam Meningkatkan Mutu Pendidikan,” *Indones. J. Innov. Multidisipliner Res.*, vol. 4, no. 3, pp. 968–979, 2026, doi: 10.69693/ijim.v4i3.1331.
- [9] A. Priyambodo, L. Novamizanti, and K. Usman, “Implementasi QR Code Berbasis Android pada Sistem Presensi,” *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 7, no. 5, pp. 1011–1020, Oct. 2020, doi: 10.25126/jtiik.2020722337.
- [10] R. M. Hamzah, S. Maryana, and I. Anggraeni, “LAYANAN PENGADUAN KERUSAKAN PENERANGAN JALAN UMUM MENGGUNAKAN KODE QR DAN CHAT OTOMATIS DINAS PERHUBUNGAN,” *J. Komput. dan Inform.*, vol. 12, no. 1, pp. 29–43, Feb. 2024, doi: 10.35508/jicon.v12i1.9813.
- [11] D. Yusika, “Sistem Informasi Pelaporan dan Penanganan Kerusakan Fasilitas Kelas Pada Universitas Muhammadiyah Kotabumi,” vol. 7, no. 3, pp. 331–343, 2025.
- [12] J. A. Nyahun, R. Novareldanio, M. Fikri, D. A. Gerald, and R. S. Sasongko, “BERBASIS WEB DENGAN PENENTUAN PRIORITAS DAN SLA OTOMATIS,” vol. 10, no. 3, pp. 5500–5510, 2026.
- [13] J. M. Dewar and M. Venkatesh, “A Pedagogical Framework for Integrating Large Language Models into Biomedical Education,” Mar. 27, 2026. doi: 10.35542/osf.io/t8mea_v1.
- [14] P. Runeson and M. Höst, “Guidelines for conducting and reporting case study research in software engineering,” *Empir. Softw. Eng.*, vol. 14, no. 2, pp. 131–164, 2009, doi: 10.1007/s10664-008-9102-8.
- [15] H. L. Walingkas and P. O. N. Saian, “Penerapan Framework Flask pada Pembangunan Sistem Informasi Pemasok Barang,” *J. JTIK (Jurnal Teknol. Inf. dan Komunikasi)*, vol. 7, no. 2, pp. 227–234, Apr. 2023, doi: 10.35870/jtik.v7i2.729.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.