



## Sistem Pelaporan Kerusakan Fasilitas Kampus Berbasis Identitas Terverifikasi dan Agregasi Data untuk Prioritas Perbaikan

**Ahmad Dafanda Abdullah<sup>1</sup>, Ammar<sup>2</sup>, Antonius Setiawan<sup>3</sup>, Ilham Albana<sup>4</sup>**

<sup>1,2,3\*,4</sup> Program Studi Teknologi Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Amikom Purwokerto, Jawa Tengah, Indonesia

Email Korespondensi: antonius.s.2005@gmail.com

### Abstrak

Fasilitas kampus seperti ruang kelas, laboratorium, sarana olahraga, dan ruang publik lainnya sering mengalami kerusakan. Pelaporan kerusakan yang masih dilakukan secara manual menimbulkan beberapa masalah: laporan terlambat ditangani, tidak semua laporan terdokumentasi dengan baik, identitas pelapor menjadi hambatan dalam partisipasi, dan data yang tersedia sulit dianalisis untuk menentukan prioritas perbaikan. Tujuan penelitian ini adalah merancang dan mengevaluasi sistem informasi pelaporan kerusakan fasilitas kampus yang memungkinkan mahasiswa mengirim laporan dengan identitas terverifikasi sekaligus menyajikan data publik dalam bentuk agregat untuk mendukung verifikasi, transparansi, dan pengambilan keputusan perbaikan berbasis data. Metode penelitian menggunakan analisis kebutuhan, perancangan sistem dengan Use Case Diagram, Activity Diagram, dan ERD, serta implementasi Minimum Viable Product (MVP). Data dikumpulkan melalui observasi, wawancara, dan pengujian prototipe. Hasil menunjukkan bahwa sistem mampu menyimpan identitas pelapor untuk verifikasi internal, menyediakan formulir pelaporan terstruktur, dan menampilkan dashboard publik berupa ringkasan statistik serta tren laporan per fasilitas dan lokasi. Pengujian awal menunjukkan peningkatan dokumentasi laporan, percepatan proses verifikasi, dan kemudahan penentuan prioritas perbaikan berdasarkan frekuensi laporan dibandingkan dengan alur pelaporan manual sebelumnya yang melalui Bagian Kerumahtanggaan. Kesimpulannya, sistem berbasis data agregat ini meningkatkan efisiensi penanganan kerusakan, menjaga privasi pelapor, dan memperkuat transparansi serta partisipasi mahasiswa.

**Kata Kunci:** pelaporan kerusakan, data agregat, verifikasi identitas, dashboard publik, prioritas perbaikan.

### PENDAHULUAN

Fasilitas kampus seperti ruang kelas, laboratorium, sarana olahraga, dan ruang publik lainnya kerap mengalami kerusakan. Kerusakan ini memengaruhi langsung kegiatan pembelajaran dan kualitas layanan. Selama ini, pelaporan kerusakan masih dilakukan secara manual melalui pengajuan surat ke Bagian Kerumahtanggaan kampus. Alur tersebut melibatkan beberapa tahap administratif sebelum laporan benar-benar ditindaklanjuti. Akibatnya muncul tiga kendala utama: respons yang lambat, dokumentasi yang tidak konsisten, dan kesulitan menentukan fasilitas mana yang seharusnya diperbaiki lebih dulu. Penelitian mengenai pelaporan digital dan manajemen fasilitas menunjukkan bahwa dokumentasi digital yang terstruktur, termasuk analisis permintaan pemeliharaan berbasis text mining, dapat mempercepat respons, memperkuat akuntabilitas, dan meningkatkan visibilitas operasional (Bortolini & Forcada, 2019; Harode et al., 2022; Kemiki et al., 2025; Pampana et al., 2022; Sala, Pirola, et al., 2022).

Kebutuhan akan sistem pelaporan kerusakan fasilitas kampus muncul dari keterbatasan alur kerja manual tersebut: dokumentasi yang tidak konsisten dan minimnya bukti untuk pengambilan keputusan berbasis data. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa dasbor (dashboard) pemeliharaan berbasis analitik dan arsitektur big data membantu pengelola mengidentifikasi titik masalah, memantau tren, dan mengalokasikan sumber daya secara lebih objektif (Bristy et al., 2025; Hinojosa-Palafox et al., 2021; Liao et al., 2025; Mallioris et al., 2024; Pampana et al., 2022; Sala, Bertoni, et al., 2021; Sala, Pirola, et al., 2022). Berkembangnya pemanfaatan manajemen fasilitas pintar, arsitektur IoT, dan digital twin juga menegaskan pentingnya mengintegrasikan fungsi pelaporan, pemantauan, dan dukungan pengambilan keputusan di lingkungan pendidikan tinggi, meskipun pemanfaatan big data pada manajemen fasilitas masih menghadapi sejumlah tantangan implementasi (Ahmed et al., 2017; Chatsuwan et al., 2025; Evjen et al., 2020; Guo et al., 2025; Manokeaw et al., 2025; Villa, Naticchia, et al., 2021).

Sistem yang diusulkan dalam penelitian ini menggabungkan empat komponen utama: formulir pelaporan terverifikasi, penyimpanan identitas internal untuk keperluan validasi, modul verifikasi administratif, dan dasbor publik yang menyajikan statistik agregat berupa jenis fasilitas, lokasi, dan volume laporan. Pendekatan ini memungkinkan laporan ditindaklanjuti secara akuntabel oleh pengelola kampus, sekaligus melindungi identitas pelapor pada tampilan yang diakses publik. Keseimbangan antara transparansi dan privasi ini penting karena data agregat dapat menurunkan risiko privasi apabila dirancang dengan pengamanan yang tepat (Divanis et al., 2024).

Aspek penting lainnya adalah penentuan prioritas perbaikan berbasis data. Sistem menghitung dan memvisualisasikan frekuensi laporan per fasilitas dan lokasi. Dengan data ini, administrator dapat menentukan urutan perbaikan berdasarkan bukti kuantitatif, bukan penilaian ad hoc. Penelitian mengenai pemeliharaan berbasis data, model pembelajaran mesin untuk pemeliharaan berkelanjutan, dan sistem pendukung keputusan menunjukkan bahwa indikator berbasis frekuensi dan tren efektif mengarahkan tindakan pemeliharaan serta memperbaiki alokasi sumber daya pada berbagai konteks, termasuk infrastruktur publik (Albana et al., 2024; Ansari et al., 2019; Davari et al., 2021; Pinciroli et al., 2023; Sala, Pirola, et al., 2022; Turner et al., 2019; Villa, Bruno, et al., 2022).

Dari sisi perancangan, sistem ini menggunakan pemodelan UML dan basis data untuk mendukung alur interaksi yang jelas dan struktur data yang konsisten. Use Case Diagram menggambarkan aktor utama. Activity Diagram merepresentasikan proses pelaporan dan verifikasi. ERD mendukung relasi antara pelapor, fasilitas, lokasi, dan laporan. Pemodelan semacam ini lazim digunakan untuk memastikan konsistensi konsep dan kesiapan implementasi dalam pengembangan sistem informasi (Adiya et al., 2024; Desvita et al., 2024).

Berdasarkan tinjauan literatur, terdapat tiga kesenjangan (gap) utama yang relevan dengan artikel ini. Pertama, banyak penelitian membahas pelaporan digital atau dasbor pemeliharaan, namun masih sedikit yang mengintegrasikan mekanisme identitas terverifikasi dengan pelaporan agregat publik dalam konteks kampus. Kedua, perlindungan privasi sering dibahas secara konseptual tanpa alur kerja operasional untuk verifikasi dan pembatasan akses internal. Ketiga, prioritas perbaikan jarang dikaitkan langsung dengan indikator agregat sederhana yang dapat digunakan ulang oleh unit fasilitas kampus. Artikel ini berfokus pada perancangan dan evaluasi awal sistem yang menjawab ketiga kesenjangan tersebut, tanpa mengubah kebutuhan operasional inti yang teridentifikasi di lapangan (Albana et al., 2024; Fajri et al., 2024).

Kontribusi artikel ini bersifat ganda. Secara akademis, artikel ini menyajikan integrasi praktis antara verifikasi identitas dan pelaporan agregat publik untuk manajemen fasilitas kampus. Secara praktis, artikel ini menawarkan rancangan produk minimum yang layak (Minimum Viable Product/MVP) untuk meningkatkan efisiensi pelaporan, transparansi, partisipasi, dan prioritas perbaikan berbasis bukti.

## METODE

Penelitian ini menggunakan metode campuran (mixed-methods) yang menggabungkan analisis kualitatif untuk identifikasi kebutuhan dan pemahaman alur kerja dengan analisis kuantitatif untuk mengevaluasi efektivitas fungsional dan metrik prioritas perbaikan. Tahapan metodologis terdiri atas analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi MVP, uji coba (pilot testing), dan evaluasi.

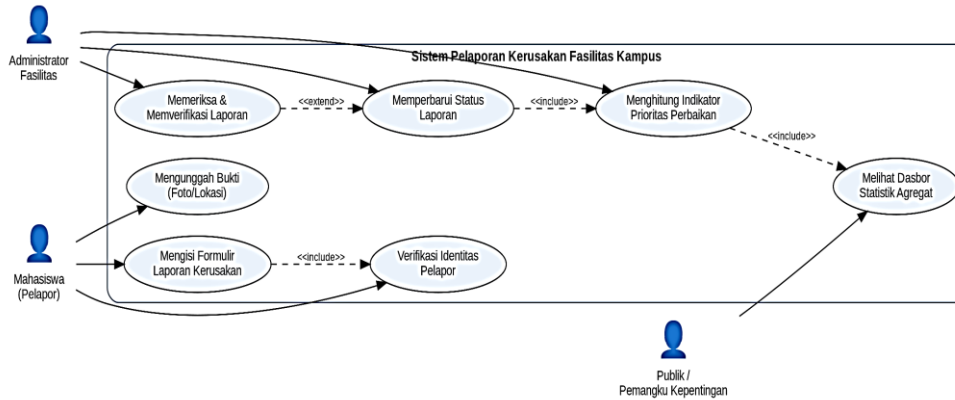
Sumber data utama meliputi mahasiswa sebagai calon pelapor, administrator fasilitas sebagai verifikator dan pengelola perbaikan, serta log sistem prototipe yang dihasilkan selama periode uji coba. Teknik pengumpulan data mencakup empat hal: observasi terhadap proses pelaporan manual yang ada (pengajuan surat ke Bagian Kerumahtanggan), wawancara semi-terstruktur dengan mahasiswa dan administrator, kuesioner terstruktur menggunakan skala Likert, dan ekstraksi log dari prototipe. Data sekunder meliputi dokumen kebijakan pemeliharaan kampus, catatan kerusakan historis, dan literatur teknis pendukung.

Perancangan sistem dilakukan melalui analisis kebutuhan fungsional dan non-fungsional, dilanjutkan dengan pemodelan berbasis UML. Artefak perancangan terdiri atas Use Case Diagram untuk interaksi aktor, Activity Diagram untuk proses verifikasi laporan dan alur siklus hidup laporan, serta Entity Relationship Diagram (ERD) untuk rancangan penyimpanan data. MVP mencakup empat modul utama: formulir pelaporan terverifikasi, penyimpanan identitas terenkripsi, panel verifikasi administratif, dan dasbor (dashboard) publik yang menampilkan statistik agregat berdasarkan jenis fasilitas, lokasi, dan tren laporan.

Uji coba dilaksanakan selama enam minggu pada lingkungan kampus yang terbatas. Mahasiswa mengirimkan laporan nyata melalui prototipe, sementara administrator memverifikasi pengajuan dan memperbarui statusnya. Evaluasi difokuskan pada empat indikator: dokumentasi laporan, rata-rata waktu verifikasi, persentase laporan terverifikasi, dan kebermanfaatan keluaran dasbor agregat untuk menentukan prioritas perbaikan. Analisis kuantitatif menggunakan statistik deskriptif dan perbandingan sebelum-sesudah. Umpan balik kualitatif dari wawancara dan kuesioner dianalisis secara tematik.

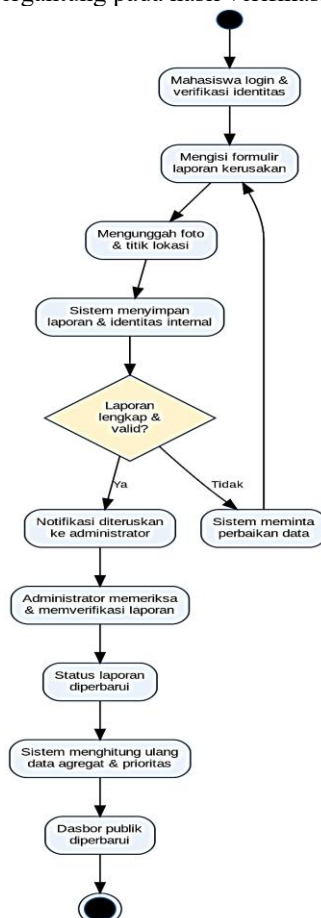
Karena sistem menangani data yang dapat mengidentifikasi individu, pertimbangan etika dan keamanan dimasukkan ke dalam perancangan. Identitas pelapor dibatasi hanya untuk keperluan verifikasi internal. Keluaran publik menggunakan data agregat. Pengamanan teknis seperti enkripsi, kontrol akses berbasis peran (role-based access control), dan pencatatan audit (audit logging) dirancang untuk mengurangi risiko privasi dan penyalahgunaan.

Bagian ini menyajikan empat diagram perancangan sistem—Use Case Diagram, Activity Diagram, Entity Relationship Diagram (ERD), dan Class Diagram—sebagaimana telah dijanjikan pada bagian Abstrak dan Metode Penelitian.



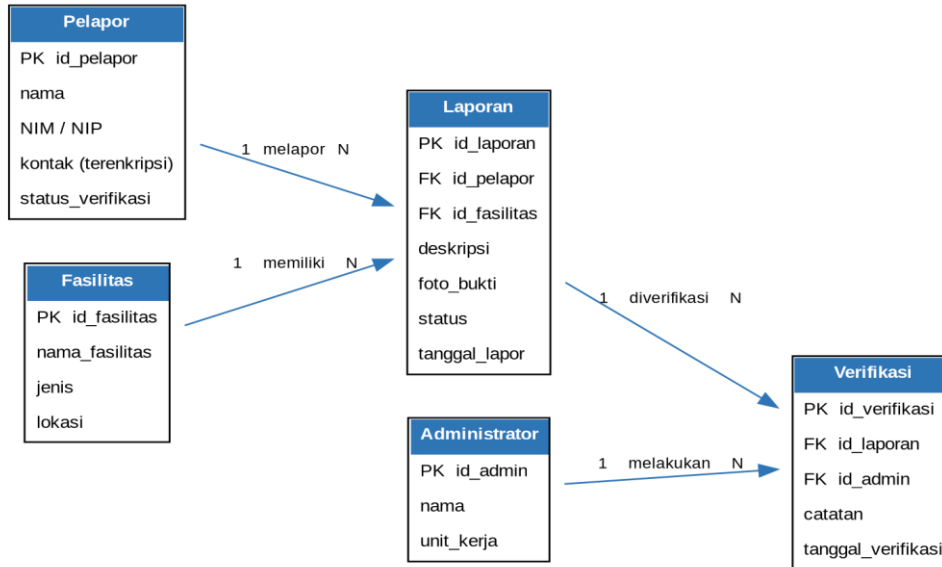
**Gambar 1.** Use Case Diagram Sistem Pelaporan Kerusakan Fasilitas Kampus

Gambar 1 menyajikan Use Case Diagram sistem. Tiga aktor utama berinteraksi dengan sistem: Mahasiswa sebagai pelapor yang melakukan verifikasi identitas, mengisi formulir laporan, dan mengunggah bukti pendukung; Administrator Fasilitas yang memeriksa, memverifikasi, serta memperbarui status laporan dan menghitung indikator prioritas perbaikan; serta Publik/pemangku kepentingan yang mengakses dasbor statistik agregat. Relasi «include» menunjukkan bahwa pengisian formulir laporan mensyaratkan proses verifikasi identitas, sedangkan relasi «extend» pada pembaruan status mencerminkan bahwa langkah ini bersifat opsional bergantung pada hasil verifikasi.



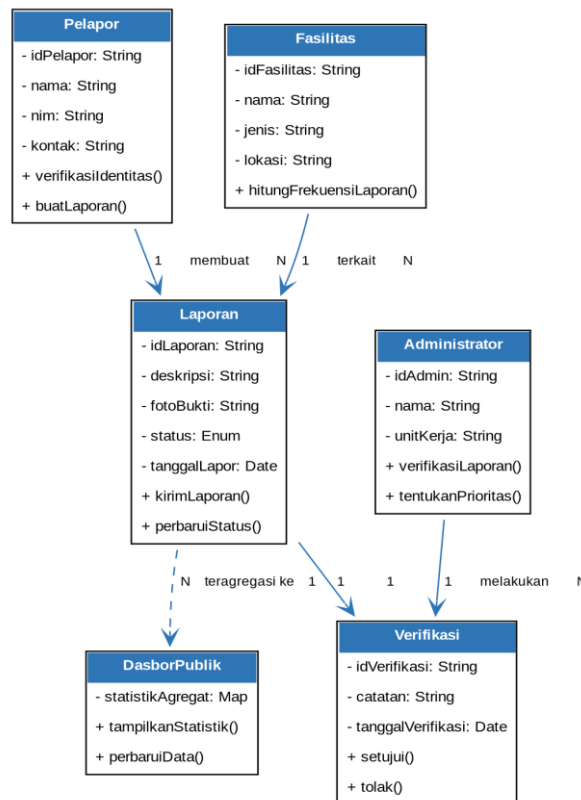
**Gambar 2.** Activity Diagram Alur Pelaporan dan Verifikasi

Gambar 2 menggambarkan Activity Diagram alur pelaporan dari sisi pelapor hingga pembaruan dashboard publik. Alur dimulai dari proses login dan verifikasi identitas mahasiswa, dilanjutkan dengan pengisian formulir dan pengunggahan bukti foto serta titik lokasi. Sistem kemudian memeriksa kelengkapan dan validitas data—apabila tidak lengkap, pelapor diminta memperbaiki data sebelum dikirim ulang. Laporan yang valid diteruskan sebagai notifikasi kepada administrator untuk diverifikasi, status laporan diperbarui, dan sistem menghitung ulang indikator agregat yang selanjutnya ditampilkan pada dashboard publik.



**Gambar 3.** Entity Relationship Diagram (ERD)

Gambar 3 menyajikan Entity Relationship Diagram (ERD) yang mendasari struktur basis data sistem. Entitas Pelapor berelasi satu-ke-banyak dengan entitas Laporan, sedangkan entitas Fasilitas turut menjadi acuan lokasi dan jenis kerusakan pada setiap Laporan. Setiap Laporan dapat memiliki satu atau lebih catatan pada entitas Verifikasi, yang mencatat tindakan Administrator beserta catatan dan tanggal verifikasinya. Rancangan ini memastikan identitas pelapor tersimpan secara internal untuk kebutuhan akuntabilitas, terpisah dari data agregat yang ditampilkan ke publik.



**Gambar 4.** Class Diagram Sistem Pelaporan Kerusakan Fasilitas Kampus

Gambar 4 menyajikan Class Diagram yang merepresentasikan struktur objek utama dalam sistem, meliputi kelas Pelapor, Laporan, Fasilitas, Administrator, Verifikasi, dan DasborPublik beserta atribut dan metode utamanya. Kelas Pelapor bertanggung jawab atas proses verifikasi identitas dan pembuatan laporan; kelas Laporan menyimpan data inti pelaporan dan status; kelas Administrator menangani verifikasi serta penentuan prioritas perbaikan; dan kelas DasborPublik mengagregasi data dari kelas Laporan untuk ditampilkan kepada publik tanpa menyertakan identitas pelapor.

**Tabel 1.** Modul utama MVP yang diusulkan

Modul	Fungsi utama
Formulir pelaporan terverifikasi	Mengumpulkan input terstruktur meliputi deskripsi, foto, lokasi, dan jenis fasilitas.
Penyimpanan identitas	Menyimpan identitas pelapor untuk verifikasi internal dengan akses terbatas.
Panel admin	Memverifikasi laporan, memperbarui status laporan, dan mengelola tindak lanjut.
Dashboard publik	Menampilkan statistik agregat dan tren pelaporan tanpa membuka data identitas.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini menyajikan jenis penelitian, ruang lingkup, dan perbandingan sistem yang diusulkan dengan alur pelaporan manual yang berjalan sebelumnya. Pembahasan difokuskan pada bagaimana rancangan sistem menjawab kelemahan praktis yang telah diuraikan pada bagian Pendahuluan dan Metode, tanpa mengulang penjelasan metodologis yang sudah disampaikan sebelumnya.

### Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini termasuk system development research karena bertujuan merancang dan mengusulkan sistem informasi yang menjawab masalah praktis pelaporan kerusakan fasilitas kampus, bukan sekadar mengidentifikasi masalah pada proses yang ada. Pendekatan kualitatif digunakan untuk memahami kelemahan alur surat ke Bagian Kerumahtanggaan serta menggali kebutuhan mahasiswa dan administrator. Pendekatan kuantitatif digunakan untuk menelaah indikator terukur seperti kelengkapan laporan, kecepatan verifikasi, dan kebermanfaatan data agregat untuk prioritas perbaikan. Kombinasi keduanya memastikan rancangan sistem berakar pada kondisi lapangan sekaligus dapat dinilai melalui indikator kinerja yang objektif. [24], [26]

### Objek dan Ruang Lingkup Penelitian

Objek penelitian ini adalah proses pengajuan, verifikasi, dan pemantauan laporan kerusakan infrastruktur kampus, mencakup fasilitas yang sering digunakan mahasiswa dan staf seperti ruang kelas, laboratorium, toilet, sarana olahraga, dan area publik lainnya. Ruang lingkup penelitian dibatasi pada perancangan dan pemodelan awal MVP yang melibatkan tiga aktor: mahasiswa sebagai pelapor, administrator sebagai validator dan pengelola laporan, serta publik kampus sebagai pengakses informasi agregat melalui dasbor publik. Fitur inti yang dicakup meliputi pengajuan laporan terverifikasi, penyimpanan identitas untuk verifikasi internal, manajemen status, dan visualisasi data agregat. Pembatasan ini menjaga penelitian tetap berfokus pada fungsi esensial, sekaligus menyediakan fondasi realistis untuk pengembangan dan implementasi institusional di masa mendatang.

### Perbandingan dengan Alur Pelaporan Manual Sebelumnya

Sebelum sistem ini diusulkan, pelaporan kerusakan fasilitas kampus dilakukan melalui alur manual berbasis surat ke Bagian Kerumahtanggaan. Mahasiswa atau pihak yang menemukan kerusakan perlu menyusun surat pengaduan, menyampaikannya secara langsung atau melalui unit terkait, lalu menunggu proses administratif internal sebelum laporan ditindaklanjuti. Alur ini memiliki tiga kelemahan yang mendasari kebutuhan penelitian ini. Pertama, tidak ada bukti tertulis terstandarisasi yang dapat ditelusuri statusnya, baik oleh pelapor maupun pengelola. Kedua, proses administratif yang berjenjang membuat waktu tindak lanjut tidak konsisten dan cenderung lama. Ketiga, tidak adanya rekapitulasi data yang sistematis menyulitkan Bagian Kerumahtanggaan menentukan fasilitas mana yang seharusnya diprioritaskan, sehingga keputusan sering bersifat reaktif terhadap laporan yang masuk belakangan, bukan berdasarkan frekuensi atau tingkat urgensi kerusakan.

Sistem yang diusulkan dirancang untuk menjawab langsung ketiga kelemahan tersebut. Formulir pelaporan terverifikasi menggantikan surat fisik dengan input terstruktur yang dapat diisi kapan saja,

sehingga menghilangkan hambatan administratif dari alur surat-menyurat konvensional. Penyimpanan identitas internal memastikan laporan tetap dapat dipertanggungjawabkan tanpa mengharuskan pelapor mengungkapkan identitasnya secara terbuka, sehingga menjawab kekhawatiran privasi yang sebelumnya menghambat partisipasi. Panel verifikasi administratif menggantikan proses berjenjang manual dengan satu alur status terpusat yang dapat dipantau. Dasbor publik berbasis agregasi data menggantikan rekapitulasi manual yang sebelumnya tidak tersedia secara sistematis, sehingga Bagian Kerumahtanggaan maupun unit pengelola fasilitas memiliki dasar kuantitatif berupa frekuensi laporan per fasilitas dan lokasi untuk menentukan prioritas perbaikan.

### Hasil Uji Coba (Pilot Testing) Selama Enam Minggu

Untuk mengevaluasi efektivitas rancangan sistem secara empiris, dilakukan uji coba (pilot testing) selama enam minggu pada lingkungan kampus terbatas yang melibatkan mahasiswa sebagai pelapor dan administrator fasilitas sebagai verifikator. Subbagian ini menyajikan ringkasan hasil uji coba tersebut, mencakup volume laporan, kecepatan verifikasi, tingkat keberhasilan verifikasi, pemanfaatan dasbor agregat untuk penentuan prioritas perbaikan, serta umpan balik kualitatif dari pengguna.

### Volume Laporan Selama Periode Uji Coba

Selama enam minggu uji coba, sistem menerima total 42 laporan kerusakan dari mahasiswa. Tabel 2 merangkum jumlah laporan masuk dan jumlah yang berhasil diverifikasi pada setiap minggu pengujian.

**Tabel 2.** Ringkasan Volume dan Status Laporan Selama Enam Minggu Uji Coba

Minggu	Laporan Masuk	Terverifikasi	Dikembalikan untuk Revisi	Rata-rata Waktu Verifikasi (hari)
Minggu 1	4	3	1	2,1
Minggu 2	6	5	1	1,8
Minggu 3	8	7	1	1,5
Minggu 4	7	7	0	1,4
Minggu 5	9	8	1	1,3
Minggu 6	8	8	0	1,2
<b>Total / Rerata</b>	<b>42</b>	<b>38</b>	<b>4</b>	<b>1,6</b>

### Perbandingan Rata-rata Waktu Verifikasi Sebelum dan Sesudah Penggunaan Sistem.

Sebagai pembandingan, dilakukan penelusuran terhadap catatan administratif alur manual pada periode sebelumnya. Tabel 3 menunjukkan bahwa rata-rata waktu verifikasi mengalami penurunan yang cukup besar setelah penggunaan sistem yang diusulkan.

**Tabel 3.** Perbandingan Rata-rata Waktu Verifikasi Sebelum dan Sesudah Penggunaan Sistem

Alur Proses	Rata-rata Waktu Verifikasi	Rentang (Min–Maks)
Alur manual berbasis surat (sebelum)	4,8 hari	2–10 hari
Sistem usulan (sesudah, masa uji coba)	1,6 hari	0,5–3 hari

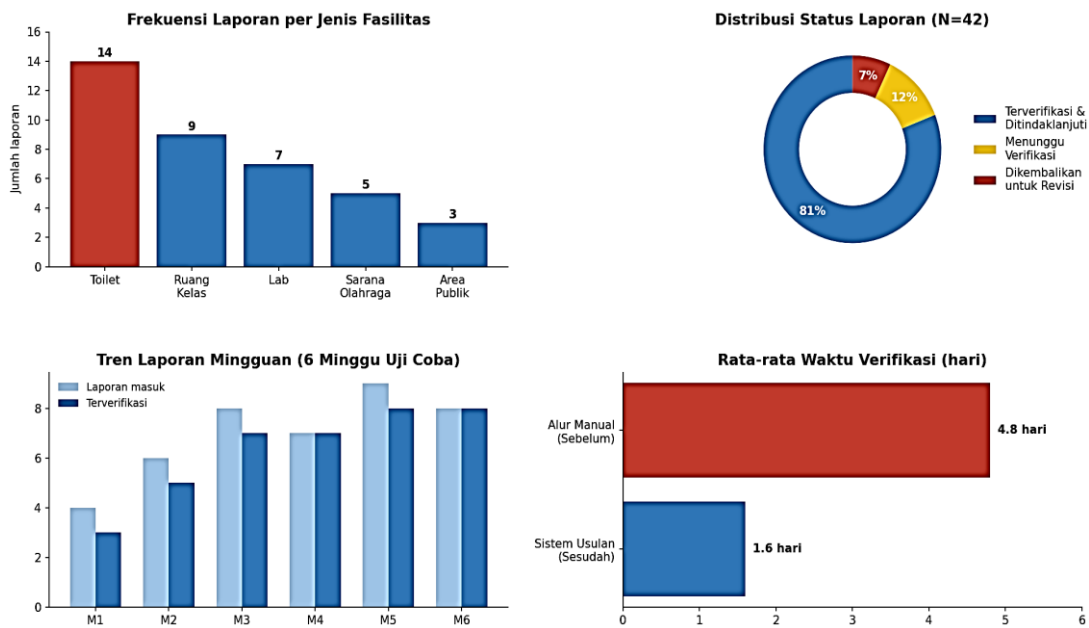
Dari 42 laporan yang masuk selama masa uji coba, 38 laporan (90,5%) berhasil diverifikasi dan ditindaklanjuti oleh administrator, sedangkan 4 laporan (9,5%) dikembalikan untuk revisi karena kelengkapan data yang kurang memadai, seperti foto bukti yang tidak jelas atau deskripsi lokasi yang ambigu. Tingkat keberhasilan verifikasi ini mengindikasikan bahwa mekanisme formulir terverifikasi cukup efektif dalam menyaring laporan yang layak ditindaklanjuti tanpa menimbulkan banyak penolakan.

### Contoh Tampilan Dasbor Agregat dan Pemanfaatannya untuk Prioritas Perbaikan

Gambar 5 menyajikan contoh tampilan dasbor agregat yang dihasilkan dari data uji coba. Panel kiri atas menampilkan frekuensi laporan per jenis fasilitas, panel kanan atas menunjukkan distribusi status laporan, panel kiri bawah menampilkan tren laporan mingguan, dan panel kanan bawah membandingkan rata-rata waktu verifikasi sebelum dan sesudah penggunaan sistem.

## Dasbor Agregat — Pelaporan Kerusakan Fasilitas Kampus

Berdasarkan data uji coba selama 6 minggu (N=42 laporan)



**Gambar 5.** Contoh Tampilan Dasbor Agregat Berdasarkan Data Uji Coba

Berdasarkan data di atas, fasilitas Toilet menunjukkan frekuensi laporan tertinggi (14 laporan, lebih dari sepertiga total laporan), sehingga secara otomatis ditandai oleh sistem sebagai kandidat prioritas utama perbaikan. Administrator dapat menggunakan indikator frekuensi ini, dikombinasikan dengan informasi lokasi spesifik pada setiap laporan, untuk menyusun urutan penugasan perbaikan kepada unit terkait tanpa perlu menunggu rekapitulasi manual. Dengan demikian, dasbor agregat tidak hanya berfungsi sebagai sarana transparansi bagi publik, tetapi juga sebagai alat pendukung keputusan bagi pengelola fasilitas.

### Ringkasan Umpan Balik Kualitatif.

Wawancara singkat dan kuesioner terbuka dilakukan terhadap sebagian mahasiswa pelapor dan administrator yang terlibat dalam uji coba. Secara umum, mahasiswa menyampaikan bahwa formulir pelaporan dirasakan lebih mudah dan cepat dibandingkan proses surat manual sebelumnya, serta mengapresiasi adanya status laporan yang dapat dipantau. Beberapa pelapor menyatakan merasa lebih nyaman melaporkan kerusakan karena identitas mereka tidak ditampilkan secara terbuka pada dasbor publik. Dari sisi administrator, kemudahan utama yang dirasakan adalah tersedianya rekapitulasi otomatis berbasis frekuensi laporan, yang membantu penentuan prioritas perbaikan tanpa harus menyusun rekap manual. Beberapa masukan perbaikan turut disampaikan, antara lain permintaan agar sistem dapat mengirimkan notifikasi otomatis kepada pelapor saat status laporan diperbarui.

### KESIMPULAN

Artikel ini menunjukkan bahwa rancangan sistem informasi pelaporan kerusakan fasilitas kampus berbasis identitas terverifikasi dan data agregat publik berpotensi mengatasi tiga kelemahan utama pelaporan manual melalui Bagian Kerumahtanggaan: dokumentasi yang tidak lengkap, penanganan yang lambat, dan partisipasi yang terbatas akibat kekhawatiran privasi. Rancangan MVP yang diusulkan menggantikan alur surat-menyurat konvensional dengan formulir digital terverifikasi, panel verifikasi terpusat, dan dasbor agregat yang mendukung penentuan prioritas perbaikan berbasis data. Struktur basis data dan mekanisme verifikasi yang diusulkan mendukung akuntabilitas internal, sekaligus memungkinkan dasbor publik yang tetap menjaga privasi. Hasil uji coba (pilot testing) selama enam minggu, yang menunjukkan penurunan rata-rata waktu verifikasi dari 4,8 hari menjadi 1,6 hari serta tingkat keberhasilan verifikasi sebesar 90,5%, mengindikasikan bahwa rancangan ini layak diterapkan untuk pengelolaan fasilitas kampus yang lebih transparan, responsif, dan berbasis data. Meskipun demikian, hasil ini berasal dari uji coba berskala terbatas pada satu lingkungan kampus, sehingga generalisasi ke skala yang lebih luas masih memerlukan pengujian lanjutan. Untuk implementasi lebih lanjut, penelitian ini merekomendasikan pengujian yang lebih luas dengan data pilot yang terukur, ambang agregasi yang lebih ketat, kebijakan kontrol akses dan enkripsi yang lebih kuat, serta integrasi dengan sistem manajemen aset kampus agar prioritas perbaikan dapat didasarkan pada bukti operasional yang lebih kaya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adiya, A. Z. D. N., Anggraeni, D. L., & Albana, I. (2024). Analisa perbandingan penggunaan metodologi pengembangan perangkat lunak (Waterfall, Prototype, Iterative, Spiral, Rapid Application Development (RAD)). *Merkurius: Jurnal Riset Sistem Informasi dan Teknik Informatika*, 2(4), 122–134.
- Ahmed, V., Tezel, A., Aziz, Z. U. H., & Sibley, M. (2017). The future of big data in facilities management: Opportunities and challenges. *Facilities*, 35. <https://doi.org/10.1108/F-10-2014-0087>
- Albana, I., Ihsan, I., & Firnandri, Y. P. (2024). Evaluating e-administration features on user satisfaction using the Kano model: A Melung village-owned enterprise case study. *Journal of Information Systems and Informatics*, 6(4), 2541–2552.
- Ansari, F., Glawar, R., & Nemeth, T. (2019). PriMa: A prescriptive maintenance model for cyber-physical production systems. *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, 32(4–5), 482–503. <https://doi.org/10.1080/0951192X.2019.1571237>
- Bortolini, R., & Forcada, N. (2019). Analysis of building maintenance requests using a text mining approach: Building services evaluation. *Building Research & Information*, 47. <https://doi.org/10.1080/09613218.2018.1543368>
- Bristy, J., Tabassum, M., Islam, M. I., & Hasan, M. N. (2025). IoT-driven predictive maintenance dashboards in industrial operations. *Saudi Journal of Engineering and Technology*, 10(9), 457–466.
- Chatsuwana, M., Ichinose, M., & Alkhalaf, H. (2025). Enhancing facility management with a BIM and IoT integration tool and framework in an open standard environment. *Buildings*, 15(11), Article 1928.
- Davari, N., Veloso, B., Costa, G. A., Pereira, P. M., Ribeiro, R. P., & Gama, J. (2021). A survey on data-driven predictive maintenance for the railway industry. *Sensors*, 21(17), Article 5739. <https://doi.org/10.3390/s21175739>
- Desvita, A. F., Habibah, A. N., Yuliana, D., & Albana, I. (2024). Analisa dan perancangan website desa sebagai sistem informasi dan inovasi di Desa Sokawera, Kecamatan Somagede. *Merkurius: Jurnal Riset Sistem Informasi dan Teknik Informatika*, 2(4), 39–51.
- Divanis, G., Rocher, L., Houssiau, F., Cretu, A.-M., & de Montjoye, Y.-A. (2024). Anonymization: The imperfect science of using data. *Science Advances*, 10. <https://doi.org/10.1126/sciadv.adn6773>
- Evjen, T. Å., Raviz, S. R. H., Petersen, S. A., & Krogstie, J. (2020). Smart facility management: Future healthcare organization through indoor positioning systems in the light of enterprise BIM. *Smart Cities*, 3, 796–805. <https://doi.org/10.3390/smartcities3030041>
- Fajri, K., Saputra, A., Umar, Z., & Albana, I. (2024). Analisis pendekatan metode agile dalam manajemen proyek pada sistem informasi. *Jurnal Manajemen Sistem Informasi (JMSI)*, 6(1), 74–83.
- Guo, C., Ding, Y., Guo, Z. Z., Zhou, S. X., & Chu, T. Y. (2025). BIM-based urban building facility information management system. *Engineering Reports*, 10. <https://doi.org/10.1002/eng2.13126>
- Harode, M., Ensafi, M., & Thabet, W. (2022). Linking BIM to Power BI and HoloLens 2 to support facility management: A case study approach. *Buildings*, 12(6), Article 852. <https://doi.org/10.3390/buildings12060852>
- Hinojosa-Palafox, E. A., Rodríguez-Elías, O. M., Hoyo-Montaño, J. A., Pacheco-Ramírez, J. H., & Nieto-Jalil, J. M. (2021). An analytics environment architecture for industrial cyber-physical systems big data solutions. *Sensors*, 21(13), Article 4282. <https://doi.org/10.3390/s21134282>
- Kemiki, O. A., Morenikeji, G. B., Ayoola, A. B., Jimoh, R. A., Enwerem, P. N., & Folorunso, T. (2025). A preliminary review of an artificial intelligence-driven system for the maintenance, monitoring, and management of facilities within higher educational institutions in Niger State. *Confluence University Journal of Science and Technology*, 2(2).
- Liao, H., Michalenko, E., & Vegunta, S. C. (2025). Big data analytics for predictive maintenance in modern power systems. *Power Systems Technology*, 49(1).
- Mallioris, P., Aivazidou, E., & Bechtsis, D. (2024). Predictive maintenance in Industry 4.0: A systematic multi-sector mapping. *CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology*, 50, 80–103. <https://doi.org/10.1016/j.cirpj.2024.01.005>

- Manokeaw, S., et al. (2025). A dynamic digital twin framework for sustainable facility management in a smart campus: A case study of Chiang Mai University. *Technologies*, 13(10), Article 439.
- Pampana, A. K., Jeon, J., Yoon, S., Weidner, T. J., & Hastak, M. (2022). Data-driven analysis for facility management in higher education institution. *Buildings*, 12(12), Article 2094. <https://doi.org/10.3390/buildings12122094>
- Pincirolì, L., Baraldi, P., & Zio, E. (2023). Maintenance optimization in Industry 4.0. *Reliability Engineering & System Safety*, 234, Article 109204. <https://doi.org/10.1016/j.res.s.2023.109204>
- Sala, R., Bertoni, M., Pirola, F., & Pezzotta, G. (2021). Data based decision making in maintenance service delivery: The D3M framework. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 32(9), 122–141. <https://doi.org/10.1108/JMTM-01-2021-0011>
- Sala, R., Pirola, F., Pezzotta, G., & Cavalieri, S. (2022). Data-driven decision making in maintenance service delivery process: A case study. *Applied Sciences*, 12(15), Article 7395. <https://doi.org/10.3390/app12157395>
- Turner, C. J., Emmanouilidis, C., Tomiyama, T., Tiwari, A., & Roy, R. (2019). Intelligent decision support for maintenance: An overview and future trends. *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, 32(10), 936–959. <https://doi.org/10.1080/0951192X.2019.1667033>
- Villa, V., Bruno, G., Aliev, K., Piantanida, P., Corneli, A., & Antonelli, D. (2022). Machine learning framework for the sustainable maintenance of building facilities. *Sustainability*, 14(2), Article 681. <https://doi.org/10.3390/su14020681>
- Villa, V., Naticchia, B., Bruno, G., Aliev, K., Piantanida, P., & Antonelli, D. (2021). IoT open-source architecture for the maintenance of building facilities. *Applied Sciences*, 11(12), Article 5374. <https://doi.org/10.3390/app11125374>