SISTEM PELAPORAN KERUSAKAN FASILITAS KAMPUS BERBASIS WEB DENGAN INTEGRASI TELEGRAM BOT UNTUK TINDAK LANJUT TEKNISI



Disusun Oleh:

N a m a : Muhammad Fiqri
NIM : 22523154

PROGRAM STUDI INFORMATIKA – PROGRAM SARJANA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
2026

HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING

SISTEM PELAPORAN KERUSAKAN FASILITAS KAMPUS BERBASIS WEB DENGAN INTEGRASI TELEGRAM BOT UNTUK TINDAK LANJUT TEKNISI

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh:

N a m a	: Muhammad Fiqri
NIM	: 22523154

Yogyakarta, 5 Juli 2026

Pembimbing,



(Elyza Gustri Wahyuni, S.T., M.Cs.)

HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

SISTEM PELAPORAN KERUSAKAN FASILITAS KAMPUS BERBASIS WEB DENGAN INTEGRASI TELEGRAM BOT UNTUK TINDAK LANJUT TEKNISI

TUGAS AKHIR

Telah dipertahankan di depan sidang penguji sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer dari Program Studi Informatika – Program Sarjana di Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, 23 Juli 2026

Tim Penguji

Elyza Gustri Wahyuni, S.T., M.Cs. _____

Anggota 1

Dr. Syarif Hidayat, S.Kom., M.I.T. _____

Anggota 2

Kholid Haryono, S.T., M.Kom. _____

Mengetahui,

Ketua Program Studi Informatika – Program Sarjana

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia

(Dhomas Hatta Fudholi, S.T., M.Eng., Ph.D.)

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Fiqri

NIM : 22523154

Tugas akhir dengan judul:

SISTEM PELAPORAN KERUSAKAN FASILITAS KAMPUS BERBASIS WEB DENGAN INTEGRASI TELEGRAM BOT UNTUK TINDAK LANJUT TEKNISI

Menyatakan bahwa seluruh komponen dan isi dalam tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri. Apabila di kemudian hari terbukti ada beberapa bagian dari karya ini adalah bukan hasil karya sendiri, tugas akhir yang diajukan sebagai hasil karya sendiri ini siap ditarik kembali dan siap menanggung risiko dan konsekuensi apapun.

Demikian surat pernyataan ini dibuat, semoga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 5 Juli 2026



(Muhammad Fiqri)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji bagi Allah Swt. atas rahmat, hidayah, dan kemudahan yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Karya ini penulis persembahkan kepada kedua orang tua tercinta, Papa Muhammad Haikal dan Mama Indrawati yang selalu mendukung, mendoakan, memberi kasih sayang, serta pengorbanan yang tiada henti. Terima kasih juga penulis sampaikan kepada nenek, abang, adik, keluarga, sahabat, dosen pembimbing, dan semua pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan skripsi ini.

HALAMAN MOTO

(QS. Al-Insyirah: 6):

"Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan."

(QS. Ar-Ra'd: 11):

"Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum sebelum mereka mengubah keadaan diri mereka sendiri."

(HR. Tirmidzi):

“Barang siapa yang keluar untuk menuntut ilmu, maka ia berada di jalan Allah hingga ia kembali.”

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil 'alamin, segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Swt. atas limpahan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul "Sistem Pelaporan Kerusakan Fasilitas Kampus Berbasis Web dengan Integrasi Telegram Bot untuk Tindak Lanjut Teknisi" dengan baik. Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Informatika Program Sarjana, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia. Selain itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pelaporan kerusakan fasilitas kampus berbasis *web* dengan integrasi Telegram Bot sebagai kanal tindak lanjut teknis bagi Admin Teknisi, sehingga proses pelaporan, verifikasi kelayakan, tindak lanjut, dan pemantauan laporan kerusakan fasilitas dapat berjalan secara lebih terstruktur dan terdokumentasi.

Dalam proses penyusunan tugas akhir ini, penulis menghadapi beberapa kendala nonilmiah, seperti keterbatasan waktu, proses pengumpulan data, pengembangan sistem, pengujian sistem, serta penyempurnaan sistem berdasarkan masukan dari pengguna dan pihak pengelola fasilitas. Namun, berkat doa, dukungan, arahan, dan bantuan dari berbagai pihak, hambatan tersebut dapat dilalui hingga tugas akhir ini dapat diselesaikan. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Raden Teduh Dirgahayu, S.T., M.Sc., selaku Ketua Jurusan Informatika Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Dhomas Hatta Fudholi, S.T., M.Eng., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Informatika Program Sarjana Universitas Islam Indonesia.
3. Ibu Elyza Gustri Wahyuni, S.T., M.Cs., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, masukan, dan motivasi kepada penulis selama proses penyusunan tugas akhir ini. Terima kasih atas waktu, ilmu, dan kesabaran yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan baik.
4. Bapak Kholid Haryono, S.T., M.Kom. selaku dosen pembimbing akademik.
5. Dosen dan karyawan di Fakultas Teknik Industri Universitas Islam Indonesia.
6. Kedua orang tua penulis tercinta, Papa Muhammad Haikal dan Ibu Indrawati, yang selalu memberikan doa, kasih sayang, dukungan moril maupun materil, serta semangat yang tidak pernah putus. Terima kasih atas segala perjuangan, pengorbanan, kerja keras, dan jerih payah yang telah diberikan hingga penulis dapat sampai pada tahap ini dan menyelesaikan tugas akhir ini. Setiap pencapaian yang diraih penulis tidak terlepas dari doa dan dukungan kedua orang tua.

7. Nenek penulis tercinta, Maimunah, yang senantiasa memberikan doa dan dukungan kepada penulis.
8. Abang Muhammad Hakaman Athhar yang selalu memberikan dukungan dan semangat kepada penulis.
9. Adik Nashita Rafa Zahirah yang selalu memberikan dukungan dan semangat kepada penulis.
10. Sanabel Maulida Alnafisi yang menemani saya dalam pengerjaan skripsi ini sebagai support system yang selalu memberikan saya support, baik secara langsung maupun tidak langsung dalam membuat skripsi ini selesai serta selalu memberikan semangat dan motivasi tinggi dalam pengerjaannya.
11. Teman seperjuangan, Rakha, Arga, Wisnu, Aban, Vladi, Toni, Agus, Yasir, Dalle, Ferrel, Radyan, Imada, Abi, Fath, Bintang, Aufa, Hardy, Narendra, dan Rangga yang membantu dalam pengerjaan skripsi dalam hal diskusi dan berjuang bersama.
12. Seluruh pihak terkait yang tidak dapat disebutkan satu-persatu yang telah membantu selama penyusunan tugas akhir ini.

Semoga Allah Swt. senantiasa membalas segala kebaikannya. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis memohon maaf atas segala kekurangannya. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan menjadi sumber kebaikan bagi siapa pun yang membacanya. Penulis juga mengharapkan adanya kritik dan saran yang konstruktif sebagai bahan evaluasi untuk pengembangan penelitian selanjutnya. Dengan demikian, diharapkan penelitian ini dapat terus disempurnakan dan memberikan kontribusi yang lebih optimal di masa mendatang.

Yogyakarta, 5 Juli 2026



(Muhammad Fiqri)

SARI

Fasilitas kampus berperan penting dalam menunjang aktivitas akademik dan nonakademik, sehingga kerusakan fasilitas perlu dilaporkan dan ditangani secara cepat dan terdokumentasi. Namun, di lingkungan Universitas Islam Indonesia pelaporan kerusakan fasilitas masih dilakukan secara informal melalui komunikasi lisan maupun pesan WhatsApp, sehingga laporan sulit dilacak, tidak terdokumentasi dengan baik, dan koordinasi antarpihak belum berjalan sistematis. Penelitian ini bertujuan mengembangkan CampusCare Platform, yaitu sistem pelaporan kerusakan fasilitas kampus berbasis *web* dengan integrasi Telegram Bot sebagai kanal tindak lanjut teknis bagi Admin Teknisi, yang memisahkan fungsi pengawasan dan pengelolaan data fasilitas pada aplikasi *web* dari eksekusi tindak lanjut teknis oleh Admin Teknisi sebagai pemilik penuh siklus penanganan laporan. Sistem dikembangkan menggunakan metode *Waterfall* dengan ReactJS, Laravel, MySQL, dan Telegram Bot API. Pengujian dilakukan menggunakan *Black Box Testing* untuk menguji kesesuaian fungsi dan *System Usability Scale* (SUS) untuk menilai tingkat kegunaan sistem. Hasil *Black Box Testing* terhadap KF-01 sampai KF-24 menunjukkan seluruh fungsi utama berjalan sesuai kebutuhan, sedangkan pengujian SUS terhadap 33 responden memperoleh skor rata-rata 77,95 yang tergolong dapat diterima (*acceptable*). Hasil tersebut menunjukkan bahwa CampusCare Platform dapat mendukung proses pelaporan kerusakan fasilitas kampus secara lebih terstruktur dan terdokumentasi.

Kata kunci: pelaporan kerusakan fasilitas, aplikasi *web*, Telegram Bot, *Role-Based Access Control*, *System Usability Scale*.

GLOSARIUM

Backend	bagian sistem yang berjalan pada sisi server dan menangani proses utama, seperti pengelolaan data, autentikasi, serta pengaturan hak akses, yang tidak terlihat langsung oleh pengguna.
Black Box Testing	metode pengujian perangkat lunak yang berfokus pada kesesuaian antara masukan dan keluaran fungsi sistem tanpa memeriksa struktur internal kode program.
Dashboard	halaman antarmuka yang menyajikan ringkasan data dan kondisi laporan secara terpusat untuk mendukung pemantauan.
Frontend	bagian sistem yang berjalan pada sisi pengguna dan menampilkan antarmuka yang diakses melalui peramban.
Framework	kerangka kerja perangkat lunak yang menyediakan struktur dan komponen dasar untuk mempermudah pengembangan aplikasi.
Role-Based Access Control	model pengendalian akses yang mengatur hak pengguna berdasarkan peran yang dimilikinya dalam sistem.
System Usability Scale	instrumen evaluasi yang digunakan untuk mengukur tingkat kegunaan suatu sistem berdasarkan persepsi pengguna melalui sepuluh pernyataan baku.
Telegram Bot	program otomatis yang berjalan di dalam aplikasi Telegram dan dapat digunakan untuk mengirim pesan, menerima perintah, serta menampilkan tombol interaktif.
Webhook	mekanisme pengiriman data secara otomatis dari satu sistem ke sistem lain ketika suatu peristiwa terjadi.
Waterfall	metode pengembangan perangkat lunak yang dilakukan secara bertahap dan berurutan, dengan keluaran dari satu tahap menjadi dasar bagi tahap berikutnya.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i
HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR iv
HALAMAN PERSEMBAHAN v
HALAMAN MOTO vi
KATA PENGANTAR vii
SARI ix
GLOSARIUM x
DAFTAR ISI xi
DAFTAR TABEL xiv
DAFTAR GAMBAR xv
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Tujuan Penelitian 4
1.4 Batasan Masalah 5
1.5 Manfaat Penelitian 6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 7
2.1 Kajian Penelitian Terdahulu 7
2.2 Landasan Teori 12
2.2.1 Sistem Informasi 12
2.2.2 Sistem Pelaporan dan Pengaduan 12
2.2.3 Pengelolaan Fasilitas Kampus 13
2.2.4 Aplikasi Berbasis *Web* 14
2.2.5 Role-Based Access Control 14
2.2.6 Tindak Lanjut Teknis Laporan Kerusakan 15
2.2.7 Notifikasi dan Pemantauan Status Laporan 16
2.2.8 Telegram Bot sebagai Media Notifikasi dan Pendukung Tindak Lanjut 17
2.3 Teknologi Pendukung Sistem 18
2.3.1 ReactJS 18
2.3.2 Laravel 18
2.3.3 MySQL 19

2.3.4 Telegram Bot API 19
2.4 Metode Pengembangan Sistem 20
2.4.1 Metode *Waterfall* 20
2.4.2 Tahapan *Waterfall* dalam Pengembangan Sistem 21
2.4.3 Kesesuaian *Waterfall* dengan CampusCare Platform 22
2.5 Metode Pengujian Sistem 22
2.5.1 *Black Box Testing* 23
2.5.2 *System Usability Scale* 23
BAB III METODOLOGI PENELITIAN 25
3.1 Alur Penelitian 25
3.2 Objek dan Ruang Lingkup Penelitian 26
3.3 Metode Pengumpulan Data 27
3.4 Metode Pengembangan Sistem 29
3.5 Analisis Kebutuhan Sistem 30
3.5.1 Kebutuhan Pengguna 30
3.5.2 Kebutuhan Fungsional 31
3.5.3 Kebutuhan Nonfungsional 34
3.6 Perancangan Sistem 35
3.6.1 Arsitektur Sistem 35
3.6.2 Use Case Diagram 37
3.6.3 Activity Diagram 38
3.6.4 Perancangan Basis Data 44
3.6.5 Perancangan Antarmuka 48
3.7 Implementasi Sistem 49
3.8 Rancangan Pengujian Sistem 50
3.8.1 *Black Box Testing* 51
3.8.2 *System Usability Scale* 59
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 62
4.1 Hasil Implementasi Sistem 62
4.1.1 Halaman Autentikasi: Registrasi, Login, dan Pemulihan Kata Sandi 62
4.1.2 Halaman Pelaporan Kerusakan Fasilitas oleh Pelapor 64
4.1.3 Halaman Pelacakan dan Riwayat Status Laporan 66
4.1.4 Halaman Reward Milestone oleh Pelapor 67
4.1.5 Halaman Pengelolaan dan Pemantauan oleh Admin Gedung 69

4.1.6 Halaman Pemantauan oleh Admin Universitas 72
4.1.7 Notifikasi dan Tindak Lanjut melalui Telegram Bot 79
4.2 Hasil Pengujian Sistem 83
4.2.1 Hasil Pengujian *Black Box Testing* 83
4.2.2 Hasil Pengujian *System Usability Scale* 88
4.3 Pembahasan 91
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 96
5.1 Kesimpulan 96
5.2 Saran 97
DAFTAR PUSTAKA 99
LAMPIRAN 102

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ringkasan Penelitian Terdahulu 9
Tabel 3.1 Kebutuhan Fungsional Sistem 32
Tabel 3.2 Rancangan Pengujian *Black Box Testing* 51
Tabel 3.3 Pernyataan *System Usability Scale* 60
Tabel 3.4 Pernyataan Pelengkap Terkait Manfaat Penelitian 60
Tabel 4.1 Hasil Pengujian *Black Box Testing* 83
Tabel 4.2 Rekapitulasi Jawaban dan Skor SUS 88
Tabel 4.3 Hasil Analisis Pernyataan Pelengkap Terkait Manfaat Penelitian 90

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Alur Penelitian 25
Gambar 3.2 Arsitektur Sistem 36
Gambar 3.3 Use Case Diagram CampusCare Platform 37
Gambar 3.4 Activity Diagram Pelaporan dan Verifikasi Kelayakan Laporan 40
Gambar 3.5 Activity Diagram Mengubah dan Membatalkan Laporan 41
Gambar 3.6 Activity Diagram Tindak Lanjut Laporan oleh Admin Teknisi 42
Gambar 3.7 Activity Diagram Mengelola Data Master oleh Admin Universitas 43
Gambar 3.8 Activity Diagram Reward Klaim 44
Gambar 3.9 ERD Kelompok Pengguna dan Lokasi 45
Gambar 3.10 ERD Kelompok Laporan dan Tindak Lanjut 45
Gambar 4.1 Tampilan Halaman Login 63
Gambar 4.2 Tampilan Halaman Registrasi 63
Gambar 4.3 Tampilan Pemilihan Lantai dan Ruangan 64
Gambar 4.4 Tampilan Form Pelaporan Fasilitas 65
Gambar 4.5 Tampilan Halaman Pelacakan dan Riwayat Status Laporan 67
Gambar 4.6 Tampilan Halaman Reward Milestone 68
Gambar 4.7 Tampilan Halaman Fasilitas pada Admin Gedung 69
Gambar 4.8 Tampilan Halaman Statistik pada Admin Gedung 70
Gambar 4.9 Tampilan Halaman Log Aktivitas pada Admin Gedung 71
Gambar 4.10 Tampilan Halaman Laporan pada Admin Gedung 71
Gambar 4.11 Tampilan Pemantauan Laporan pada Admin Universitas 73
Gambar 4.12 Tampilan Halaman Statistik pada Admin Universitas 74
Gambar 4.13 Tampilan Halaman Fasilitas pada Admin Universitas 75
Gambar 4.14 Tampilan Halaman Log Aktivitas pada Admin Universitas 76
Gambar 4.15 Tampilan Halaman Kelola Master Data 76
Gambar 4.16 Tampilan Formulir Penambahan Data 77
Gambar 4.17 Tampilan Halaman Daftar Pengguna 78
Gambar 4.18 Tampilan Halaman Reward Klaim 79
Gambar 4.19 Tampilan Notifikasi Awal Telegram Bot 80
Gambar 4.20 Tampilan Menetapkan Prioritas 80
Gambar 4.21 Tampilan Tindak Lanjut Laporan melalui Telegram Bot 82

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Fasilitas kampus merupakan salah satu komponen penting dalam mendukung kelancaran aktivitas akademik maupun nonakademik di lingkungan perguruan tinggi. Fasilitas seperti ruang kelas, laboratorium, perpustakaan, masjid, gedung olahraga, area parkir, serta fasilitas umum lainnya berperan dalam menciptakan lingkungan belajar yang nyaman, aman, dan produktif. Kualitas fasilitas kampus juga berkaitan dengan kepuasan mahasiswa karena fasilitas yang baik dapat menunjang pengalaman belajar, baik dari aspek akademik maupun nonakademik (Azzahra et al., 2025).

Dalam praktiknya, fasilitas kampus dapat mengalami kerusakan dan membutuhkan proses pelaporan serta penanganan yang cepat. Kerusakan pada fasilitas seperti pendingin ruangan, lampu, meja, kursi, pintu, perangkat elektronik, jaringan listrik, maupun fasilitas umum lainnya dapat mengganggu kenyamanan pengguna fasilitas. Apabila kerusakan tidak segera dilaporkan dan ditangani, maka kegiatan pembelajaran maupun aktivitas kampus lainnya dapat terhambat.

Kondisi tersebut juga relevan dengan lingkungan Universitas Islam Indonesia yang memiliki berbagai gedung fakultas dan fasilitas umum kampus, seperti masjid, perpustakaan, gedung olahraga, lapangan basket, dan area parkir. Banyaknya jenis fasilitas yang digunakan oleh sivitas akademika membuat proses pelaporan kerusakan perlu dikelola secara terstruktur. Berdasarkan hasil observasi awal dan analisis kebutuhan terhadap alur pelaporan fasilitas kampus di lingkungan Universitas Islam Indonesia, proses pelaporan kerusakan fasilitas masih dilakukan secara informal melalui komunikasi lisan, pesan WhatsApp, atau mekanisme tidak terpusat lainnya. Proses tersebut menimbulkan beberapa kendala, seperti laporan yang tidak terdokumentasi dengan baik, sulit dilacak, tidak adanya status penanganan yang jelas, serta koordinasi antara Pelapor, pengelola gedung, dan teknisi yang belum berjalan secara sistematis.

Permasalahan pelaporan manual juga ditemukan pada beberapa penelitian sebelumnya. Sugihartono et al. (2021) menjelaskan bahwa pelaporan kerusakan sarana dan prasarana secara manual kurang efisien karena informasi kerusakan tidak dapat tersampaikan secara cepat kepada pihak terkait. Ipnuwati et al. (2024) menyatakan bahwa layanan pengaduan yang masih dilakukan secara manual dapat dibuat lebih efisien melalui sistem informasi pengaduan berbasis *web*. Selain itu, Bulu dan Lede (2024) menjelaskan bahwa sistem informasi pengaduan

mahasiswa berbasis *web* dapat membantu mahasiswa menyampaikan pengaduan dengan lebih cepat dan memungkinkan pihak universitas memberikan tanggapan lebih tepat.

Selain kebutuhan pelaporan, sistem terpusat juga diperlukan agar pengelola fasilitas dapat memantau laporan secara lebih jelas. Pelapor membutuhkan informasi mengenai perkembangan laporan, sedangkan pihak pengelola membutuhkan dokumentasi terkait laporan yang masuk, status penanganan, riwayat status laporan, dan data historis kerusakan. Data tersebut penting untuk membantu pihak universitas dalam mengidentifikasi kerusakan yang sering terjadi, menentukan prioritas penanganan, serta mengevaluasi proses perbaikan fasilitas secara lebih objektif. Herfandi et al. (2021) menunjukkan bahwa sistem informasi pengaduan kerusakan sarana dan prasarana berbasis *web* dapat digunakan untuk menampung keluhan sivitas akademika terkait kondisi sarana dan prasarana kampus, sehingga pihak pengelola dapat melakukan kontrol terhadap kerusakan fasilitas secara lebih terstruktur.

Penggunaan notifikasi menjadi aspek penting dalam mempercepat penyampaian informasi laporan kepada pihak yang bertanggung jawab. Dani dan Rismayana (2025) mengembangkan sistem pelaporan kerusakan sarana dan prasarana berbasis mobile dan *web* dengan notifikasi *real-time* untuk mempercepat proses pelaporan dan penanganan. Hal ini menunjukkan bahwa notifikasi dapat membantu mempercepat alur komunikasi antara Pelapor dan pihak pengelola dalam proses penanganan kerusakan fasilitas.

Selain notifikasi, Telegram Bot dapat membuat interaksi sistem lebih praktis. Lenardo et al. (2020) menunjukkan bahwa Telegram Bot dapat dimanfaatkan sebagai media informasi akademik berbasis *webhook*, sementara Andika et al. (2022) memanfaatkan Telegram Bot pada sistem informasi pembayaran SPP agar pengguna dapat memperoleh informasi tagihan dan pembayaran melalui aplikasi Telegram secara lebih praktis dan interaktif. Mengacu pada kedua penelitian tersebut, Telegram Bot pada CampusCare Platform digunakan sebagai kanal tindak lanjut teknis bagi Admin Teknisi untuk menerima notifikasi laporan, memverifikasi kelayakan laporan, dan memperbarui status penanganan, sedangkan pelaporan oleh Pelapor, pelacakan, dan pemantauan tetap berjalan melalui aplikasi *web*.

Meskipun beberapa penelitian sebelumnya telah membahas sistem pengaduan, pelaporan kerusakan fasilitas, dan pemanfaatan notifikasi, sebagian besar sistem masih berfokus pada pencatatan laporan, pemantauan status, atau notifikasi sebagai media penyampaian informasi. Sugihartono et al. (2021) membahas pelaporan kerusakan sarana dan prasarana untuk mempercepat komunikasi laporan, Herfandi et al. (2021) menyoroti pengaduan kerusakan sarana dan prasarana kampus berbasis *web*, sedangkan Dani dan Rismayana (2025)

menekankan penggunaan notifikasi *real-time* dalam proses pelaporan. Amielia et al. (2025) juga mengembangkan sistem pelaporan kerusakan fasilitas kampus berbasis *web* untuk mempercepat proses pelaporan, memberikan informasi status perbaikan, serta meningkatkan pencatatan dan koordinasi antara Pelapor, administrator, dan teknisi. Namun, penelitian-penelitian tersebut belum secara khusus menekankan integrasi Telegram Bot sebagai kanal tindak lanjut teknis yang tetap terhubung dengan alur verifikasi, pembaruan status, dan riwayat status laporan pada sistem berbasis *web*.

Berbeda dari penelitian-penelitian tersebut, sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini mengambil arah baru. Pertama, sistem menerapkan arsitektur multi-peran yang melibatkan Pelapor, Admin Teknisi, Admin Gedung, dan Admin Universitas, dengan memisahkan fungsi pengawasan dan pengelolaan data fasilitas dari fungsi eksekusi teknis di lapangan. Kedua, sistem menempatkan Admin Teknisi sebagai pemilik penuh siklus penanganan laporan, mulai dari verifikasi kelayakan laporan hingga penyelesaian, yang dijalankan melalui Telegram Bot, sedangkan Admin Gedung dan Admin Universitas berfokus pada pemantauan dan pengelolaan data fasilitas melalui aplikasi *web*. Pada titik inilah peran Telegram Bot diperluas: tidak berhenti sebagai pengirim notifikasi, tetapi menjadi kanal tindak lanjut teknis bagi Admin Teknisi untuk memverifikasi kelayakan laporan, memperbarui status, serta menambahkan foto bukti dan catatan penyelesaian, tanpa memindahkan proses utama dari aplikasi *web*.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini mengembangkan CampusCare Platform, yaitu sistem pelaporan kerusakan fasilitas kampus berbasis *web* yang ditopang integrasi Telegram Bot sebagai kanal tindak lanjut teknis bagi Admin Teknisi. Sistem ini diharapkan membantu seluruh rangkaian penanganan laporan di lingkungan Universitas Islam Indonesia, mulai dari pelaporan, verifikasi kelayakan, tindak lanjut, hingga pelacakan dan pemantauan, sehingga laporan kerusakan fasilitas dapat dikelola secara lebih tertata dan transparan bagi semua pihak yang terlibat.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan mengembangkan sistem pelaporan kerusakan fasilitas kampus berbasis *web* yang dapat mendukung proses pelaporan kerusakan fasilitas di lingkungan Universitas Islam Indonesia?

2. Bagaimana menerapkan mekanisme verifikasi kelayakan dan tindak lanjut teknis agar laporan kerusakan fasilitas dapat diverifikasi kelayakannya sekaligus ditindaklanjuti secara teknis oleh Admin Teknisi sebagai pemilik siklus penanganan laporan?
3. Bagaimana mengintegrasikan Telegram Bot sebagai kanal tindak lanjut teknis bagi Admin Teknisi dalam proses verifikasi kelayakan hingga penyelesaian laporan kerusakan fasilitas?
4. Bagaimana menyediakan fitur pemantauan status dan riwayat status laporan bagi Pelapor, *dashboard* pemantauan bagi Admin Gedung, serta *dashboard* pemantauan laporan terpusat lintas gedung bagi Admin Universitas, agar proses penanganan laporan kerusakan fasilitas dapat dipantau secara transparan?
5. Bagaimana tingkat kegunaan (*usability*) sistem pelaporan kerusakan fasilitas kampus berbasis *web* dari sudut pandang Pelapor sebagai pengguna utama?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan CampusCare Platform sebagai sistem pelaporan kerusakan fasilitas kampus berbasis *web* yang dapat membantu proses pelaporan, verifikasi, tindak lanjut, pelacakan, dan pemantauan laporan kerusakan fasilitas di lingkungan Universitas Islam Indonesia secara lebih terstruktur dan terdokumentasi.

Secara lebih rinci, tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan mengembangkan sistem pelaporan kerusakan fasilitas kampus berbasis *web* yang dapat digunakan oleh Pelapor, seperti mahasiswa, dosen, dan staf, untuk mengirim laporan secara terstruktur dengan informasi lokasi secara hierarkis, kategori kerusakan, deskripsi, dampak kerusakan, dan foto bukti.
2. Menerapkan mekanisme verifikasi kelayakan dan tindak lanjut laporan, yaitu verifikasi kelayakan laporan dan tindak lanjut teknis oleh Admin Teknisi sebagai pemilik siklus penanganan laporan melalui Telegram Bot.
3. Mengintegrasikan Telegram Bot sebagai kanal tindak lanjut teknis bagi Admin Teknisi dalam proses verifikasi kelayakan hingga penyelesaian laporan kerusakan fasilitas.
4. Menyediakan fitur pemantauan status dan riwayat status laporan bagi Pelapor, *dashboard* pemantauan bagi Admin Gedung, serta *dashboard* pemantauan laporan terpusat lintas gedung bagi Admin Universitas, agar proses penanganan laporan dapat dipantau secara transparan sesuai peran masing-masing.

5. Mengevaluasi tingkat kegunaan CampusCare Platform dari sudut pandang Pelapor menggunakan *System Usability Scale* (SUS) sebagai gambaran penerimaan pengguna terhadap fitur pelaporan dan pelacakan laporan.

1.4 Batasan Masalah

Agar penelitian lebih terarah dan sesuai dengan ruang lingkup yang telah ditentukan, batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sistem yang dikembangkan hanya berfokus pada pelaporan dan penanganan kerusakan fasilitas di lingkungan Universitas Islam Indonesia.
2. Sistem hanya mencakup laporan kerusakan fasilitas kampus, seperti fasilitas ruang, fasilitas umum, perangkat pendukung pembelajaran, dan sarana kampus lainnya.
3. Pengguna sistem dibatasi pada empat peran utama, yaitu Pelapor, Admin Teknisi, Admin Gedung, dan Admin Universitas.
4. Pelapor dibatasi pada pengguna yang memiliki akun terdaftar untuk mengakses aplikasi web, baik melalui autentikasi Google maupun registrasi manual, sehingga sistem tidak mendukung pelaporan anonim. Sistem ditujukan bagi sivitas akademika Universitas Islam Indonesia sebagai pengguna sasaran.
5. Telegram Bot digunakan khusus oleh Admin Teknisi sebagai kanal tindak lanjut teknis, mulai dari verifikasi kelayakan hingga pembaruan status laporan, bukan sebagai media bagi Pelapor untuk membuat laporan.
6. Status laporan dalam sistem dibatasi pada Menunggu Verifikasi, Diterima, Ditolak, Diproses, Selesai, dan Dibatalkan. Status Ditolak digunakan ketika laporan tidak lolos verifikasi kelayakan oleh Admin Teknisi, sedangkan status Dibatalkan digunakan apabila laporan dibatalkan oleh Pelapor ketika masih berstatus Menunggu Verifikasi atau ketika tindak lanjut teknis tidak dapat dilanjutkan oleh Admin Teknisi.
7. Sistem tidak mencakup pengelolaan anggaran perbaikan, pengadaan barang, inventaris aset, manajemen stok suku cadang, maupun pengelolaan vendor perbaikan.
8. Evaluasi sistem dalam penelitian ini berfokus pada pengujian fungsional menggunakan *Black Box Testing* dan pengujian *usability* menggunakan *System Usability Scale* (SUS), bukan pada pengukuran efektivitas operasional jangka panjang terhadap seluruh unit fasilitas kampus.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi Pelapor, sistem ini diharapkan membantu penyampaian laporan kerusakan fasilitas secara lebih jelas dan terdokumentasi, sehingga laporan yang diajukan memiliki informasi yang lengkap dan dapat ditelusuri kembali.
2. Bagi pihak pengelola fasilitas, fitur pemantauan status dan riwayat status laporan diharapkan membantu pengguna mengetahui perkembangan penanganan laporan serta mendukung pengawasan dan evaluasi penanganan fasilitas secara lebih terstruktur.
3. Bagi lingkungan Universitas Islam Indonesia, sistem ini diharapkan membuat proses pelaporan kerusakan fasilitas menjadi lebih efisien dibandingkan mekanisme informal yang sebelumnya digunakan.
4. Bagi pengembangan keilmuan, penelitian ini diharapkan menjadi rujukan mengenai integrasi Telegram Bot sebagai kanal tindak lanjut teknis pada sistem pelaporan berbasis *web* yang memisahkan fungsi pengawasan dan pengelolaan data fasilitas dari fungsi eksekusi teknis di lapangan.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Penelitian Terdahulu

Kajian penelitian terdahulu digunakan untuk mengetahui perkembangan penelitian yang relevan dengan sistem pelaporan kerusakan fasilitas kampus. Kajian ini mencakup penelitian mengenai sistem pengaduan mahasiswa, sistem pelaporan kerusakan sarana dan prasarana, sistem pelaporan berbasis *web* atau mobile, pemanfaatan notifikasi, serta integrasi Telegram Bot dalam sistem informasi.

Salah satu penelitian yang relevan dilakukan oleh Sugihartono et al. (2021), yang mengembangkan aplikasi pelaporan kerusakan sarana dan prasarana fasilitas mahasiswa berbasis Android. Penelitian tersebut berangkat dari permasalahan pelaporan manual yang kurang efisien karena informasi kerusakan tidak dapat tersampaikan secara cepat kepada pihak terkait. Sistem yang dikembangkan membantu mahasiswa dalam melakukan pelaporan kerusakan sarana dan prasarana secara lebih mudah dan cepat dibandingkan metode manual. Namun, dalam konteks penelitian ini, sistem tersebut masih berfokus pada pelaporan berbasis mobile dan belum menekankan mekanisme verifikasi kelayakan laporan, tindak lanjut teknis, serta integrasi Telegram Bot sebagai kanal tindak lanjut teknis bagi Admin Teknisi.

Penelitian lain mengenai pengaduan mahasiswa berbasis *web* dilakukan oleh Ipnuwati et al. (2024). Penelitian tersebut merancang sistem informasi pengaduan mahasiswa untuk mengefisienkan prosedur layanan pengaduan. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa sistem berbasis *web* dapat digunakan sebagai sarana penyampaian pengaduan secara lebih terstruktur dibandingkan proses manual. Penelitian ini relevan dengan penelitian yang dilakukan karena sama-sama berfokus pada pengelolaan laporan atau pengaduan melalui platform digital. Perbedaannya, penelitian ini tidak hanya berfokus pada penyampaian pengaduan, tetapi juga pada alur verifikasi kelayakan laporan, tindak lanjut teknis, dan pemantauan laporan fasilitas kampus.

Bulu dan Lede (2024) mengembangkan sistem informasi pengaduan mahasiswa berbasis *web* pada Universitas Kristen Wira Wacana Sumba. Penelitian tersebut bertujuan meningkatkan layanan pengaduan mahasiswa agar mahasiswa dapat menyampaikan masalah dengan lebih cepat dan pihak universitas dapat memberikan tanggapan secara lebih tepat. Penelitian ini relevan karena membahas sistem pengaduan dalam konteks perguruan tinggi. Namun, sistem yang dikembangkan masih berorientasi pada pengaduan mahasiswa secara

umum, sedangkan penelitian ini secara khusus berfokus pada pelaporan kerusakan fasilitas kampus dengan pembagian peran pengguna yang lebih terstruktur.

Dalam konteks sarana dan prasarana kampus, Herfandi et al. (2021) membangun sistem informasi pengaduan kerusakan sarana dan prasarana berbasis *web* pada Universitas Teknologi Sumbawa. Sistem tersebut dikembangkan untuk menampung keluhan sivitas akademika terkait kondisi sarana dan prasarana kampus, sehingga pihak pengelola dapat melakukan kontrol terhadap kerusakan fasilitas secara lebih terstruktur. Penelitian ini memiliki kedekatan dengan penelitian yang dilakukan karena sama-sama membahas pengaduan sarana dan prasarana di lingkungan universitas. Perbedaannya, penelitian ini menambahkan pemisahan fungsi pengawasan dan pengelolaan data fasilitas dari eksekusi tindak lanjut teknis, dengan Admin Teknisi sebagai pemilik siklus penanganan laporan, serta integrasi Telegram Bot sebagai kanal tindak lanjut teknis.

Pemanfaatan notifikasi dalam pelaporan kerusakan juga telah dibahas oleh Dani dan Rismayana (2025). Penelitian tersebut mengembangkan sistem pelaporan kerusakan sarana dan prasarana berbasis mobile dan *web* dengan notifikasi *real-time*. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa penggunaan notifikasi dapat membantu mempercepat proses pelaporan dan penanganan kerusakan. Penelitian ini relevan karena CampusCare Platform juga membutuhkan mekanisme penyampaian informasi kepada pihak teknis. Namun, penelitian ini tidak hanya memanfaatkan notifikasi, tetapi juga menempatkan Telegram Bot sebagai kanal tindak lanjut teknis bagi Admin Teknisi, mulai dari verifikasi kelayakan laporan hingga penyelesaian.

Sistem informasi pelaporan kerusakan fasilitas kampus berbasis *web* juga dikembangkan oleh Amielia et al. (2025) menggunakan metode *prototype*. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan dapat mempercepat proses pelaporan, memberikan informasi status perbaikan secara langsung, serta meningkatkan pencatatan dan koordinasi antara Pelapor, administrator, dan teknisi. Penelitian tersebut sangat relevan dengan penelitian ini karena sama-sama membahas pelaporan kerusakan fasilitas kampus. Perbedaannya, penelitian ini menekankan arsitektur multi-peran yang memisahkan fungsi pengawasan dan pengelolaan data fasilitas dari eksekusi tindak lanjut teknis, dengan Admin Teknisi sebagai pemilik siklus penanganan laporan melalui Telegram Bot sebagai kanal tindak lanjut teknis, tanpa memindahkan proses utama dari aplikasi *web*.

Selain penelitian mengenai pelaporan fasilitas, beberapa penelitian juga membahas pemanfaatan Telegram Bot dalam sistem informasi. Telegram Bot dimanfaatkan sebagai media

informasi akademik di STMIK Hang Tuah Pekanbaru dan menunjukkan bahwa bot dapat digunakan sebagai media penyampaian informasi akademik secara praktis (Lenardo et al., 2020). Sementara itu, Andika et al. (2022) memanfaatkan Telegram Bot pada sistem informasi pembayaran SPP untuk membantu pengguna memperoleh informasi tagihan dan pembayaran melalui aplikasi Telegram. Kedua penelitian tersebut menunjukkan bahwa Telegram Bot dapat diintegrasikan dengan sistem informasi sebagai media pendukung penyampaian informasi yang lebih praktis dan mudah diakses. Dalam penelitian ini, Telegram Bot tidak hanya digunakan sebagai media informasi, tetapi juga sebagai kanal tindak lanjut teknis bagi Admin Teknisi untuk menerima notifikasi laporan dan memperbarui status tindak lanjut teknis.

Berdasarkan penelitian terdahulu, dapat disimpulkan bahwa sistem pengaduan dan pelaporan kerusakan fasilitas telah banyak dikembangkan dalam bentuk aplikasi *web* maupun mobile. Beberapa penelitian juga telah memanfaatkan notifikasi dan Telegram Bot untuk mempercepat penyampaian informasi. Namun, sebagian besar penelitian masih berfokus pada pencatatan laporan, pemantauan status, atau notifikasi satu arah. Penelitian ini memiliki posisi yang berbeda karena mengembangkan CampusCare Platform, yaitu sistem pelaporan kerusakan fasilitas kampus berbasis *web* yang menerapkan arsitektur multi-peran dengan memisahkan fungsi pengawasan dan pengelolaan data fasilitas dari eksekusi tindak lanjut teknis, menempatkan Admin Teknisi sebagai pemilik siklus penanganan laporan dari verifikasi kelayakan hingga penyelesaian, serta mengintegrasikan Telegram Bot sebagai kanal tindak lanjut teknis. Sistem ini melibatkan Pelapor, Admin Teknisi, Admin Gedung, dan Admin Universitas dalam alur pelaporan, verifikasi kelayakan, tindak lanjut, pelacakan, dan pemantauan laporan fasilitas kampus secara terstruktur dan terdokumentasi. Ringkasan penelitian terdahulu beserta keterkaitannya dengan penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Ringkasan Penelitian Terdahulu

No	Peneliti	Fokus Penelitian	Hasil / Kontribusi	Keterkaitan dengan Penelitian ini
1	Sugihartono et al. (2021)	Aplikasi pelaporan kerusakan sarana dan prasarana berbasis Android	Membantu proses pelaporan kerusakan fasilitas mahasiswa lebih praktis dibandingkan metode manual	Menjadi dasar bahwa pelaporan kerusakan fasilitas dapat didigitalisasi, tetapi belum membahas verifikasi kelayakan, tindak lanjut teknis, dan Telegram Bot

				sebagai kanal tindak lanjut bagi Admin Teknisi
2	Ipnuwati et al. (2024)	Sistem informasi pengaduan mahasiswa berbasis *web*	Mengefisienkan prosedur pengaduan yang sebelumnya dilakukan secara manual	Relevan sebagai dasar sistem pengaduan berbasis *web*, tetapi belum fokus pada pelaporan kerusakan fasilitas dan alur teknisi
3	Bulu dan Lede (2024)	Sistem informasi pengaduan mahasiswa berbasis *web*	Membantu mahasiswa menyampaikan pengaduan dan memungkinkan universitas memberikan tanggapan lebih tepat	Relevan pada konteks perguruan tinggi, tetapi cakupannya masih pengaduan umum mahasiswa
4	Herfandi et al. (2021)	Pengaduan kerusakan sarana dan prasarana universitas berbasis *web*	Menyediakan sistem pengaduan kerusakan sarana dan prasarana yang dapat menampung keluhan sivitas akademika	Relevan karena membahas sarana dan prasarana kampus, tetapi belum menekankan pemisahan pengawasan dan pengelolaan data fasilitas dari eksekusi tindak lanjut teknis melalui Telegram Bot
5	Dani dan Rismayana (2025)	Pelaporan kerusakan sarana dan prasarana berbasis mobile dan *web* dengan notifikasi *real-time*	Mempercepat penyampaian informasi laporan dan proses penanganan melalui notifikasi	Relevan untuk aspek notifikasi, tetapi penelitian ini mengembangkan Telegram Bot sebagai kanal tindak lanjut teknis bagi Admin Teknisi, bukan hanya sebagai media notifikasi

6	Amielia et al. (2025)	Pelaporan kerusakan fasilitas kampus berbasis *web* dengan metode *prototype*	Mempercepat pelaporan, memberikan informasi status perbaikan, dan meningkatkan koordinasi antara Pelapor, administrator, dan teknisi	Sangat relevan, tetapi penelitian ini menambahkan pemisahan fungsi pengawasan dan pengelolaan data fasilitas dari eksekusi tindak lanjut teknis, serta Telegram Bot sebagai kanal tindak lanjut teknis bagi Admin Teknisi
7	Lenardo et al. (2020)	Telegram Bot sebagai media informasi akademik	Menunjukkan Telegram Bot dapat dimanfaatkan sebagai media informasi dalam lingkungan akademik	Menjadi dasar penggunaan Telegram Bot, tetapi penelitian ini memperluas fungsi bot sebagai kanal tindak lanjut teknis bagi Admin Teknisi dalam proses penanganan laporan
8	Andika et al. (2022)	Pemanfaatan Telegram Bot pada sistem informasi pembayaran SPP	Menunjukkan bahwa Telegram Bot dapat dimanfaatkan sebagai media penyampaian informasi tagihan dan pembayaran SPP melalui aplikasi Telegram secara lebih praktis dan mudah diakses	Relevan sebagai dasar pemanfaatan Telegram Bot sebagai media penyampaian informasi dalam sistem informasi pendidikan, sedangkan penelitian ini memperluas pemanfaatannya sebagai kanal tindak lanjut teknis bagi Admin Teknisi, mulai dari verifikasi kelayakan laporan hingga penyelesaian dalam penanganan laporan kerusakan fasilitas

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Sistem Informasi

Sistem informasi merupakan sekumpulan komponen yang saling berhubungan untuk mengumpulkan, mengolah, menyimpan, dan mendistribusikan informasi guna mendukung proses pengambilan keputusan, koordinasi, pengendalian, analisis, serta visualisasi dalam suatu organisasi. Sistem informasi tidak hanya berkaitan dengan perangkat lunak, tetapi juga melibatkan manusia, prosedur, data, perangkat keras, perangkat lunak, dan jaringan yang bekerja secara terpadu untuk menghasilkan informasi yang bermanfaat (Laudon dan Laudon, 2020).

Dalam konteks organisasi, sistem informasi berperan penting dalam membantu proses pengelolaan data agar menjadi informasi yang dapat digunakan oleh pihak terkait. Data yang sebelumnya tersebar atau tidak terdokumentasi dapat dikelola secara lebih terpusat melalui sistem informasi, sehingga proses pencarian, pemantauan, dan pelaporan dapat dilakukan dengan lebih mudah. Oleh karena itu, sistem informasi banyak digunakan untuk mendukung proses bisnis, pelayanan, dan administrasi pada berbagai bidang.

CampusCare Platform tergolong sistem informasi karena bertugas mengelola data laporan kerusakan fasilitas kampus, mulai dari data Pelapor, lokasi, kategori, dan dampak kerusakan, hingga bukti foto, status, riwayat status, serta catatan penyelesaian. Melalui sistem ini, proses pelaporan dan penanganan kerusakan yang sebelumnya tersebar dapat dihimpun dan ditelusuri dalam satu sistem terpusat.

2.2.2 Sistem Pelaporan dan Pengaduan

Sistem pelaporan dan pengaduan merupakan sistem yang digunakan untuk menampung, mencatat, mengelola, dan menindaklanjuti laporan atau keluhan dari pengguna kepada pihak yang bertanggung jawab. Dalam lingkungan institusi, sistem pelaporan berperan sebagai sarana komunikasi antara pengguna layanan dan pengelola fasilitas. Sistem ini membantu memastikan bahwa masalah yang terjadi dapat disampaikan dengan informasi yang jelas dan dapat ditindaklanjuti secara sistematis.

Pelaporan manual sering menimbulkan kendala, seperti laporan sulit dilacak, tidak terdokumentasi dengan baik, dan proses tindak lanjut yang tidak transparan. Oleh karena itu, sistem pelaporan berbasis digital diperlukan untuk mempermudah proses pencatatan laporan, pemantauan status, serta penyimpanan riwayat penanganan. Ipnuwati et al. (2024) menjelaskan bahwa sistem informasi pengaduan berbasis *web* dapat digunakan untuk mengefisienkan

prosedur pengaduan yang sebelumnya dilakukan secara manual. Sementara itu, Bulu dan Lede (2024) menunjukkan bahwa sistem pengaduan berbasis *web* dapat membantu mahasiswa menyampaikan pengaduan lebih cepat dan memungkinkan pihak universitas memberikan tanggapan secara lebih tepat.

Dalam penelitian ini, sistem pelaporan digunakan untuk memfasilitasi mahasiswa, dosen, dan staf dalam menyampaikan laporan kerusakan fasilitas kampus. Laporan yang masuk tidak hanya dicatat, tetapi juga diproses melalui tahapan status tertentu, yaitu Menunggu Verifikasi, Diterima, Ditolak, Diproses, Selesai, dan Dibatalkan. Dengan demikian, sistem pelaporan tidak hanya berfungsi sebagai media input laporan, tetapi juga sebagai sarana pemantauan dan dokumentasi proses penanganan kerusakan fasilitas.

2.2.3 Pengelolaan Fasilitas Kampus

Fasilitas kampus merupakan sarana pendukung yang berperan penting dalam menunjang aktivitas akademik dan nonakademik. Fasilitas seperti ruang kelas, laboratorium, perpustakaan, masjid, gedung olahraga, area parkir, dan fasilitas umum lainnya perlu dikelola dengan baik agar dapat digunakan secara optimal oleh sivitas akademika. Pengelolaan fasilitas yang baik dapat mendukung kenyamanan, keamanan, dan produktivitas pengguna kampus.

Dalam konsep *facility management*, fasilitas tidak hanya dipandang sebagai aset fisik, tetapi juga sebagai bagian dari aset organisasi yang perlu dikelola secara berkelanjutan. International Organization for Standardization (2024) melalui ISO 41011:2024 menjelaskan bahwa *facility management* merupakan fungsi organisasi yang mengintegrasikan manusia, tempat, dan proses dalam lingkungan terbangun untuk mendukung kualitas hidup pengguna dan produktivitas organisasi. Oleh karena itu, pengelolaan fasilitas kampus membutuhkan mekanisme pencatatan, pemantauan, dan tindak lanjut yang terstruktur.

Pada lingkungan kampus, kerusakan fasilitas dapat berdampak langsung terhadap kenyamanan dan kelancaran aktivitas pembelajaran. Oleh karena itu, pengelolaan fasilitas membutuhkan mekanisme pelaporan yang jelas agar kerusakan dapat segera diketahui, diverifikasi, dan ditangani oleh pihak yang bertanggung jawab. Dalam penelitian ini, CampusCare Platform dirancang untuk membantu pengelolaan laporan kerusakan fasilitas kampus melalui proses pelaporan, verifikasi, tindak lanjut, pelacakan, dan pemantauan secara terpusat.

2.2.4 Aplikasi Berbasis *Web*

Aplikasi berbasis *web* merupakan aplikasi yang dapat diakses melalui *browser* dengan memanfaatkan jaringan internet atau jaringan lokal. Aplikasi *web* memungkinkan pengguna mengakses sistem tanpa harus memasang aplikasi khusus pada perangkat tertentu. Hal ini membuat aplikasi *web* lebih fleksibel karena dapat digunakan melalui berbagai perangkat, seperti komputer, laptop, tablet, atau smartphone selama memiliki akses ke *browser* dan jaringan.

Salah satu keunggulan aplikasi berbasis *web* adalah kemampuannya dalam mendukung akses multi-user dan pengelolaan data secara terpusat. Data yang dimasukkan oleh pengguna dapat tersimpan dalam basis data dan diakses oleh pihak lain sesuai hak aksesnya. Dengan demikian, aplikasi berbasis *web* cocok digunakan untuk sistem yang melibatkan banyak peran pengguna dan membutuhkan pemantauan data secara *real-time* atau mendekati *real-time*.

Dalam penelitian ini, aplikasi berbasis *web* digunakan sebagai antarmuka utama bagi Pelapor, Admin Gedung, dan Admin Universitas. Pelapor menggunakan aplikasi *web* untuk membuat laporan dan memantau status laporan. Admin Gedung menggunakan aplikasi *web* untuk mengelola fasilitas, memantau dan merekap laporan, serta menghapus laporan pada gedung yang menjadi tanggung jawabnya. Admin Universitas menggunakan aplikasi *web* untuk melakukan pemantauan seluruh laporan lintas gedung secara terpusat. Adapun Admin Teknisi berinteraksi dengan sistem sepenuhnya melalui Telegram Bot sebagai kanal tindak lanjut teknis, sehingga tidak diposisikan sebagai pengguna antarmuka *web*. Penggunaan aplikasi *web* mendukung kebutuhan sistem yang dapat diakses oleh berbagai pengguna sesuai perannya masing-masing.

2.2.5 Role-Based Access Control

Role-Based Access Control atau RBAC merupakan model pengendalian akses yang mengatur hak pengguna berdasarkan peran yang dimiliki dalam sistem. Dalam RBAC, izin akses dikaitkan dengan peran, sedangkan pengguna memperoleh hak akses melalui peran yang diberikan kepadanya. Model ini membantu pengelolaan hak akses menjadi lebih terstruktur, terutama pada sistem yang memiliki banyak jenis pengguna dengan kewenangan berbeda (Ferraiolo dan Kuhn, 1992). Sandhu et al. (1996) menjelaskan bahwa dalam RBAC, *permissions* dikaitkan dengan *roles*, kemudian pengguna menjadi anggota dari *roles* yang sesuai.

Penerapan RBAC penting dalam sistem informasi yang melibatkan banyak jenis pengguna. Dengan adanya pembagian hak akses, setiap pengguna hanya dapat mengakses fitur yang sesuai dengan tanggung jawabnya. Hal ini dapat mengurangi risiko penyalahgunaan akses, kesalahan pengelolaan data, atau perubahan data oleh pihak yang tidak berwenang. RBAC juga membuat pengelolaan hak akses menjadi lebih terstruktur karena hak pengguna dikelola berdasarkan peran dalam organisasi.

Pada CampusCare Platform, konsep RBAC diterapkan melalui pembagian peran pengguna menjadi Pelapor, Admin Teknisi, Admin Gedung, dan Admin Universitas. Pelapor memiliki hak untuk membuat laporan, melihat laporan miliknya, dan memantau perkembangan status laporan sesuai hak akses yang disediakan oleh sistem. Admin Teknisi memiliki hak untuk melakukan verifikasi kelayakan laporan, menetapkan prioritas, dan memperbarui status tindak lanjut teknis melalui Telegram Bot. Admin Gedung memiliki hak untuk mengelola fasilitas, memantau serta merekap laporan, dan menghapus laporan pada gedung yang menjadi tanggung jawabnya, tanpa terlibat dalam keputusan alur laporan. Admin Universitas memiliki hak untuk memantau seluruh laporan lintas gedung tanpa mengubah status laporan. Selain pembatasan hak akses berdasarkan peran, penerapan RBAC pada sistem ini juga mencakup pembatasan cakupan data, yaitu Admin Gedung hanya dapat mengakses data pada gedungnya, sedangkan Admin Universitas dapat mengakses data lintas gedung. Pembagian peran ini mendukung proses pelaporan dan penanganan laporan agar berjalan sesuai kewenangan masing-masing pengguna. Dalam penelitian ini, RBAC digunakan sebagai dasar pengaturan hak akses yang mendasari pembagian kewenangan antarperan, bukan sebagai kontribusi utama penelitian. Penerapannya diwujudkan melalui pemisahan hak akses pada tiap peran dan ditelusuri keterpenuhannya melalui pengujian fungsional pada proses autentikasi dan pengarahan akses (KF-01).

2.2.6 Tindak Lanjut Teknis Laporan Kerusakan

Tindak lanjut teknis merupakan rangkaian penanganan laporan kerusakan fasilitas yang dilakukan setelah laporan diterima, mulai dari pemeriksaan kelayakan laporan hingga penyelesaian perbaikan. Dalam sistem pelaporan, tahap tindak lanjut teknis berperan penting karena menentukan apakah laporan yang masuk benar-benar ditangani sesuai dengan kondisi kerusakan yang sebenarnya. Oleh karena itu, tindak lanjut teknis tidak hanya mencakup pelaksanaan perbaikan, tetapi juga pemeriksaan awal untuk memastikan bahwa laporan layak untuk diproses.

Sebelum laporan diproses, diperlukan verifikasi kelayakan laporan untuk memastikan bahwa laporan yang masuk sesuai dengan kondisi kerusakan yang sebenarnya di lapangan. Verifikasi kelayakan dilakukan dengan memeriksa kesesuaian antara informasi yang dilaporkan, seperti lokasi, kategori kerusakan, deskripsi, dampak kerusakan, dan foto bukti, dengan kondisi nyata di lokasi. Melalui verifikasi kelayakan ini, laporan yang tidak sesuai, tidak lengkap, atau tidak dapat ditindaklanjuti dapat ditolak sebelum masuk ke tahap penanganan, sehingga hanya laporan yang benar-benar layak yang diproses lebih lanjut.

Pada CampusCare Platform, verifikasi kelayakan laporan dan tindak lanjut teknis dilakukan oleh Admin Teknisi sebagai pemilik siklus penanganan laporan. Admin Teknisi memeriksa kondisi kerusakan di lokasi untuk menentukan apakah laporan dapat diterima atau ditolak. Pada saat menerima laporan, Admin Teknisi menetapkan prioritas penanganan berdasarkan pertimbangan atas kondisi kerusakan yang ditemukan. Prioritas ini perlu dibedakan dari dampak kerusakan. Dampak kerusakan merupakan keterangan yang disampaikan oleh Pelapor untuk menggambarkan pengaruh kerusakan terhadap penggunaan fasilitas, sedangkan prioritas merupakan penilaian Admin Teknisi mengenai urutan penanganan yang ditetapkan dengan mempertimbangkan kondisi kerusakan di lapangan. Setelah laporan diterima, Admin Teknisi melakukan tindak lanjut berupa pemrosesan laporan, penyelesaian perbaikan, penambahan foto bukti penyelesaian, dan pencatatan catatan penyelesaian, atau membatalkan laporan apabila tindak lanjut tidak dapat dilanjutkan. Dengan pola ini, verifikasi kelayakan dan penanganan teknis berada dalam satu rangkaian yang dikelola oleh peran yang sama, sehingga tanggung jawab atas keputusan penanganan laporan menjadi jelas.

2.2.7 Notifikasi dan Pemantauan Status Laporan

Notifikasi merupakan mekanisme penyampaian informasi dari sistem kepada pengguna atau pihak tertentu agar mereka mengetahui adanya aktivitas, perubahan, atau tindakan yang perlu dilakukan. Dalam sistem pelaporan, notifikasi berperan penting untuk mempercepat penyampaian informasi laporan kepada pihak yang bertanggung jawab. Tanpa notifikasi, laporan yang masuk berpotensi terlambat diketahui sehingga proses penanganan dapat terhambat.

Selain notifikasi, pemantauan status laporan juga menjadi aspek penting dalam sistem pelaporan. Status laporan membantu pengguna mengetahui posisi laporan dalam alur penanganan, misalnya apakah laporan masih menunggu verifikasi, telah diterima atau ditolak,

sedang diproses, selesai, atau dibatalkan. Pemantauan status memberikan transparansi kepada Pelapor dan membantu pihak pengelola memantau perkembangan penanganan laporan. Dani dan Rismayana (2025) menunjukkan bahwa penggunaan notifikasi *real-time* dalam sistem pelaporan kerusakan sarana dan prasarana dapat membantu mempercepat proses pelaporan dan penanganan.

Pada CampusCare Platform, notifikasi digunakan untuk menyampaikan laporan kepada Admin Teknisi melalui Telegram Bot, sedangkan pemantauan status laporan disediakan melalui aplikasi *web* dan riwayat status laporan. Setiap perubahan status laporan dicatat agar proses penanganan dapat ditelusuri kembali. Dengan adanya notifikasi dan pemantauan status, proses pelaporan menjadi lebih transparan, terdokumentasi, dan mudah dipantau oleh pihak terkait.

2.2.8 Telegram Bot sebagai Media Notifikasi dan Pendukung Tindak Lanjut

Telegram Bot merupakan program yang berjalan di dalam aplikasi Telegram dan dapat digunakan untuk mendukung interaksi antara pengguna dan sistem melalui pesan, perintah, maupun tombol tertentu. Dalam sistem informasi, Telegram Bot dapat dimanfaatkan sebagai media penyampaian informasi, notifikasi, maupun antarmuka interaksi antara pengguna dan sistem.

Pemanfaatan Telegram Bot dalam sistem informasi dapat membantu pengguna memperoleh informasi secara lebih praktis karena pengguna tidak selalu harus membuka aplikasi utama. Lenardo et al. (2020) menunjukkan bahwa Telegram Bot dapat dimanfaatkan sebagai media informasi akademik berbasis *webhook*. Sementara itu, Andika et al. (2022) memanfaatkan Telegram Bot pada sistem informasi pembayaran SPP untuk membantu pengguna memperoleh informasi tagihan dan pembayaran melalui aplikasi Telegram. Kedua penelitian tersebut menunjukkan bahwa Telegram Bot dapat diintegrasikan dengan sistem informasi sebagai media pendukung penyampaian informasi yang praktis dan mudah diakses.

Pada CampusCare Platform, Telegram Bot dimanfaatkan sebagai kanal tindak lanjut teknis bagi Admin Teknisi. Melalui kanal ini, Admin Teknisi menerima notifikasi laporan sejak berstatus Menunggu Verifikasi, memverifikasi kelayakan laporan dengan menerima atau menolak laporan, menetapkan prioritas pada saat menerima laporan, kemudian mengubah status menjadi Diproses, Selesai, atau Dibatalkan, serta menambahkan catatan penyelesaian setelah laporan ditangani. Dengan adanya Telegram Bot sebagai kanal tindak lanjut teknis,

Admin Teknisi dapat menjalankan seluruh siklus penanganan laporan secara lebih praktis, sementara proses utama pelaporan dan pemantauan tetap terdokumentasi pada aplikasi *web*.

2.3 Teknologi Pendukung Sistem

Pengembangan CampusCare Platform membutuhkan beberapa teknologi pendukung agar sistem dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah dirancang. Teknologi pendukung digunakan untuk membangun antarmuka pengguna, mengelola proses bisnis pada sisi server, menyimpan data laporan, serta mengintegrasikan sistem dengan Telegram Bot sebagai kanal tindak lanjut teknis bagi Admin Teknisi. Pada CampusCare Platform, teknologi yang digunakan meliputi ReactJS, Laravel, MySQL, dan Telegram Bot API.

2.3.1 ReactJS

ReactJS merupakan pustaka JavaScript yang digunakan untuk membangun antarmuka pengguna pada aplikasi *web*. ReactJS memungkinkan pengembangan antarmuka dilakukan secara modular melalui penggunaan komponen. Komponen dalam ReactJS merupakan bagian dari antarmuka pengguna yang memiliki logika dan tampilan tersendiri, sehingga setiap bagian tampilan dapat dirancang, digunakan kembali, dan dikelola dengan lebih terstruktur (Meta Open Source, n.d.). Pendekatan berbasis komponen ini mendukung pengembangan tampilan yang interaktif dan responsif, terutama pada sistem yang memiliki beberapa halaman dan peran pengguna.

Pada CampusCare Platform, ReactJS menangani sisi *frontend*, yaitu seluruh tampilan yang diakses oleh Pelapor, Admin Gedung, dan Admin Universitas. Tampilan tersebut antara lain halaman pelaporan fasilitas, pelacakan laporan, riwayat status laporan, *dashboard* admin, serta halaman pengelolaan laporan. Dengan pendekatan berbasis komponen, data laporan dapat ditampilkan secara dinamis dan setiap pengguna lebih mudah mengakses fitur sesuai perannya.

2.3.2 Laravel

Laravel merupakan *framework* berbasis PHP yang digunakan untuk membangun aplikasi *web* pada sisi *backend*. Laravel menyediakan struktur dan titik awal dalam pengembangan aplikasi *web*, sehingga pengembang dapat membangun aplikasi secara lebih terorganisasi. Laravel juga menyediakan berbagai fitur pendukung, seperti pengelolaan basis data, routing, pengujian, serta fitur lain yang membantu proses pengembangan aplikasi *web* (Laravel, n.d.).

Pada CampusCare Platform, Laravel digunakan sebagai *backend* untuk mengelola proses utama sistem. *Backend* berperan dalam menangani proses autentikasi pengguna, pengelolaan data laporan, pembaruan status laporan, pencatatan riwayat status laporan, serta penyediaan data untuk *dashboard* pemantauan. Laravel juga digunakan untuk menghubungkan sistem dengan Telegram Bot API, sehingga sistem dapat mengirimkan notifikasi laporan kepada Admin Teknisi sejak laporan berstatus Menunggu Verifikasi, serta menerima setiap tindakan Admin Teknisi melalui Telegram Bot, mulai dari verifikasi kelayakan laporan hingga pembaruan status tindak lanjut. Setiap tindakan tersebut diteruskan ke *backend* untuk divalidasi, disimpan ke dalam basis data, dan dicatat pada riwayat status laporan.

2.3.3 MySQL

MySQL merupakan sistem manajemen basis data yang digunakan untuk menyimpan, mengakses, dan mengelola data dalam aplikasi. Basis data merupakan kumpulan data terstruktur yang membutuhkan sistem manajemen basis data untuk menambahkan, mengakses, dan memproses data yang tersimpan. MySQL digunakan sebagai sistem manajemen basis data untuk mendukung pengelolaan data tersebut (Oracle, n.d.). Dalam sistem pelaporan kerusakan fasilitas kampus, basis data dibutuhkan untuk menyimpan data pengguna, lokasi, fasilitas, laporan, status laporan, serta riwayat status laporan.

MySQL berperan sebagai basis data utama CampusCare Platform. Data yang disimpan mencakup akun keempat peran pengguna, data gedung, lantai, ruangan, dan fasilitas, serta laporan kerusakan beserta foto bukti, status, prioritas kerusakan, dan riwayat statusnya. Struktur relasional MySQL menjaga keterhubungan antardata sekaligus menyediakan informasi yang diperlukan untuk pelacakan dan pemantauan laporan.

2.3.4 Telegram Bot API

Telegram Bot API merupakan antarmuka berbasis HTTP yang disediakan untuk pengembang dalam membangun bot pada platform Telegram (Telegram, n.d.). Melalui Telegram Bot API, sistem dapat mengirimkan pesan otomatis, menerima respons, serta memanfaatkan tombol interaktif untuk mendukung pembaruan status tindak lanjut tertentu. Dalam konteks sistem informasi, Telegram Bot dapat dimanfaatkan sebagai media pendukung penyampaian informasi secara cepat kepada pihak tertentu.

Pada CampusCare Platform, Telegram Bot API digunakan sebagai kanal tindak lanjut teknis bagi Admin Teknisi. Sejak laporan berstatus Menunggu Verifikasi, Telegram Bot

mengirimkan notifikasi laporan kerusakan fasilitas kepada Admin Teknisi beserta tombol untuk menerima atau menolak laporan. Melalui Telegram Bot, Admin Teknisi memverifikasi kelayakan laporan, menetapkan prioritas pada saat menerima laporan, kemudian memperbarui status tindak lanjut, seperti Diproses, Selesai, atau Dibatalkan, serta menambahkan catatan penyelesaian apabila laporan telah ditangani. Meskipun demikian, Telegram Bot tidak menjadi proses bisnis utama dalam sistem. Proses utama pelaporan, pelacakan laporan, riwayat status laporan, dan pemantauan tetap berjalan melalui aplikasi *web* CampusCare Platform, sedangkan seluruh tindakan yang dilakukan Admin Teknisi melalui Telegram Bot diteruskan ke *backend* untuk disimpan dan didokumentasikan pada sistem.

2.4 Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem merupakan pendekatan yang digunakan untuk mengatur tahapan dalam proses pembuatan perangkat lunak. Metode ini diperlukan agar pengembangan sistem dapat dilakukan secara terarah, sistematis, dan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Dalam pengembangan sistem informasi, pemilihan metode pengembangan menjadi bagian penting karena berpengaruh terhadap proses analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, hingga pengujian sistem (Pressman dan Maxim, 2020).

2.4.1 Metode *Waterfall*

Metode *Waterfall* merupakan salah satu model pengembangan perangkat lunak yang dilakukan secara bertahap dan berurutan. Model ini menggambarkan proses pengembangan sistem sebagai tahapan yang saling berkelanjutan, di mana hasil dari satu tahap menjadi dasar untuk tahap berikutnya. Royce (1970) menjelaskan bahwa proses pengembangan perangkat lunak dapat dilakukan melalui tahapan yang berurutan, mulai dari kebutuhan sistem, kebutuhan perangkat lunak, analisis, perancangan program, pengkodean, pengujian, hingga operasi. Dalam perkembangan rekayasa perangkat lunak, *Waterfall* dikenal sebagai model pengembangan yang menekankan keterurutan proses dan dokumentasi pada setiap tahap pengembangan.

Secara umum, tahapan dalam metode *Waterfall* mencakup analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, dan pengujian. Pressman dan Maxim (2020) menjelaskan bahwa model proses perangkat lunak digunakan sebagai kerangka kerja dalam pengembangan perangkat lunak, salah satunya melalui pendekatan yang terstruktur dan berurutan seperti *Waterfall*. Dalam konteks penelitian ini, penerapan *Waterfall* difokuskan pada tahapan analisis

kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, dan pengujian, karena penelitian diarahkan untuk menghasilkan sistem pelaporan kerusakan fasilitas kampus yang dapat diuji berdasarkan fungsi utama yang telah dirancang.

2.4.2 Tahapan *Waterfall* dalam Pengembangan Sistem

Tahapan *Waterfall* dalam pengembangan sistem mengacu pada proses pengembangan perangkat lunak yang dilakukan secara bertahap dan berurutan, sebagaimana dijelaskan oleh Royce (1970) serta Pressman dan Maxim (2020). Tahap analisis kebutuhan merupakan tahap awal yang digunakan untuk mengidentifikasi kebutuhan sistem dan pengguna. Pada tahap ini, kebutuhan sistem dikaji berdasarkan permasalahan yang terjadi dan fungsi yang harus disediakan oleh sistem. Dalam pengembangan sistem pelaporan kerusakan fasilitas kampus, analisis kebutuhan mencakup kebutuhan Pelapor, Admin Teknisi, Admin Gedung, dan Admin Universitas.

Tahap perancangan sistem dilakukan setelah kebutuhan sistem ditentukan. Pada tahap ini, rancangan sistem disusun untuk menggambarkan alur kerja, peran pengguna, struktur proses, serta rancangan antarmuka sistem. Perancangan sistem dapat membantu pengembang memahami bagaimana sistem akan berjalan sebelum diimplementasikan ke dalam kode program.

Tahap implementasi merupakan tahap penerjemahan rancangan sistem ke dalam bentuk aplikasi. Pada tahap ini, teknologi yang telah ditentukan digunakan untuk membangun sistem sesuai rancangan. Dalam konteks CampusCare Platform, implementasi sistem dilakukan dengan memanfaatkan ReactJS pada sisi *frontend*, Laravel pada sisi *backend*, MySQL sebagai basis data, serta Telegram Bot API sebagai kanal tindak lanjut teknis bagi Admin Teknisi.

Tahap pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa sistem yang telah dikembangkan berjalan sesuai dengan kebutuhan fungsional yang telah dirancang. Pengujian diperlukan untuk memeriksa apakah fitur utama sistem, seperti pembuatan laporan, verifikasi kelayakan laporan, tindak lanjut teknis, pelacakan laporan, riwayat status laporan, dan pemantauan laporan dapat berjalan dengan benar. Dalam penelitian ini, tahap pengujian dilakukan menggunakan *Black Box Testing* untuk menguji kesesuaian fungsi utama sistem, serta *System Usability Scale* (SUS) untuk menilai tingkat kegunaan sistem berdasarkan persepsi pengguna.

2.4.3 Kesesuaian *Waterfall* dengan CampusCare Platform

Metode *Waterfall* sesuai digunakan dalam penelitian ini karena model ini menekankan proses pengembangan yang bertahap, terstruktur, dan terdokumentasi, sehingga dapat diterapkan pada pengembangan sistem yang kebutuhan utamanya telah dapat diidentifikasi sejak awal (Pressman dan Maxim, 2020). Sistem yang dikembangkan memiliki alur yang cukup jelas, yaitu Pelapor membuat laporan fasilitas melalui aplikasi *web*, Admin Teknisi melakukan verifikasi kelayakan laporan dan tindak lanjut teknis melalui Telegram Bot, sedangkan Admin Gedung mengelola fasilitas dan memantau laporan pada gedungnya, serta Admin Universitas melakukan pemantauan laporan lintas gedung. Alur tersebut memungkinkan proses pengembangan dilakukan secara bertahap mulai dari analisis kebutuhan hingga pengujian sistem.

Penggunaan *Waterfall* juga mendukung proses dokumentasi pengembangan sistem. Setiap tahap menghasilkan keluaran yang dapat digunakan sebagai dasar untuk tahap berikutnya, seperti hasil analisis kebutuhan, rancangan alur sistem, rancangan antarmuka, hasil implementasi, serta hasil pengujian. Keluaran bertahap inilah yang membuat *Waterfall* cocok untuk CampusCare Platform, karena setiap keputusan pengembangan dapat dirujuk kembali ke dokumen tahap sebelumnya.

2.5 Metode Pengujian Sistem

Pengujian sistem merupakan tahap yang dilakukan untuk memastikan bahwa sistem yang telah dikembangkan dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah dirancang. Pengujian diperlukan untuk mengetahui apakah fungsi utama sistem dapat menerima masukan, memproses data, dan menghasilkan keluaran sesuai dengan hasil yang diharapkan. Dalam pengembangan CampusCare Platform, pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa fitur-fitur utama seperti pembuatan laporan, verifikasi kelayakan laporan, tindak lanjut teknis, pembaruan status laporan, riwayat status laporan, pelacakan laporan, *dashboard* pemantauan, serta integrasi Telegram Bot dapat berjalan dengan baik.

Pada CampusCare Platform, pengujian sistem dilakukan menggunakan dua pendekatan, yaitu *Black Box Testing* dan *System Usability Scale* (SUS). *Black Box Testing* digunakan untuk menguji kesesuaian fungsi sistem berdasarkan masukan dan keluaran yang dihasilkan, sedangkan *System Usability Scale* digunakan untuk menilai tingkat kegunaan sistem berdasarkan persepsi Pelapor. Dengan menggunakan kedua pendekatan tersebut, pengujian

tidak hanya berfokus pada keberhasilan fungsi sistem, tetapi juga pada persepsi Pelapor terhadap kegunaan CampusCare Platform.

2.5.1 *Black Box Testing*

Black Box Testing merupakan metode pengujian perangkat lunak yang berfokus pada fungsi sistem tanpa melihat struktur internal kode program. Pengujian ini dilakukan dengan memberikan masukan tertentu pada sistem, kemudian membandingkan keluaran yang dihasilkan dengan keluaran yang diharapkan. Menurut Myers et al. (2012), pengujian perangkat lunak bertujuan untuk menemukan kesalahan pada sistem melalui proses pemeriksaan yang terencana. Dalam konteks *Black Box Testing*, perhatian utama diberikan pada perilaku sistem dari sisi pengguna, bukan pada cara kerja internal program.

Dalam penelitian ini, *Black Box Testing* digunakan untuk menguji fungsi utama CampusCare Platform. Pengujian dilakukan pada fitur pembuatan laporan oleh Pelapor, pengunggahan foto bukti, verifikasi kelayakan laporan oleh Admin Teknisi, pembaruan status laporan, tindak lanjut teknis oleh Admin Teknisi, riwayat status laporan, pelacakan laporan, *dashboard* pemantauan, serta integrasi Telegram Bot sebagai kanal tindak lanjut teknis bagi Admin Teknisi. Setiap fitur diuji berdasarkan skenario pengujian yang telah ditentukan, kemudian hasil keluaran sistem dibandingkan dengan hasil yang diharapkan.

Penggunaan *Black Box Testing* sesuai dengan kebutuhan penelitian ini karena sistem yang dikembangkan memiliki alur fungsi yang jelas dan dapat diuji berdasarkan masukan serta keluaran. Melalui pengujian ini, peneliti dapat mengetahui apakah setiap fitur pada CampusCare Platform telah berjalan sesuai dengan kebutuhan fungsional yang telah dirancang. Hasil pengujian *Black Box Testing* menjadi dasar untuk menilai keberhasilan fungsi sistem sebelum dilakukan evaluasi terhadap aspek kegunaan sistem dari sudut pandang Pelapor.

2.5.2 *System Usability Scale*

System Usability Scale atau SUS merupakan metode evaluasi kegunaan (*usability*) yang digunakan untuk mengukur tingkat kegunaan suatu sistem berdasarkan persepsi pengguna. SUS dikembangkan sebagai instrumen penilaian yang sederhana dan dapat digunakan untuk mengevaluasi berbagai jenis sistem atau produk interaktif. Brooke (1996) menjelaskan bahwa SUS terdiri dari sepuluh pernyataan yang digunakan untuk memperoleh gambaran umum mengenai tingkat kegunaan sistem dari sudut pandang pengguna.

SUS menggunakan skala penilaian berbentuk Likert, di mana responden memberikan nilai terhadap setiap pernyataan berdasarkan tingkat persetujuan mereka. Sepuluh pernyataan dalam SUS terdiri dari pernyataan positif dan negatif yang disusun secara bergantian. Hasil penilaian kemudian dihitung untuk memperoleh skor akhir kegunaan sistem. Skor tersebut digunakan untuk mengetahui sejauh mana sistem dinilai mudah digunakan, mudah dipahami, dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Skor akhir SUS berada pada rentang 0 sampai 100, tetapi nilai tersebut tidak diinterpretasikan sebagai persentase, melainkan sebagai skor relatif terhadap acuan penilaian kegunaan. Untuk memberikan makna terhadap skor yang diperoleh, penelitian ini menggunakan acuan interpretasi yang dikemukakan oleh Bangor et al. (2009). Bangor et al. (2009) mengembangkan acuan penilaian yang mengaitkan rentang skor SUS dengan tingkat penerimaan (*acceptability*), sehingga skor SUS dapat dikategorikan ke dalam tingkat penerimaan tertentu, seperti tidak dapat diterima (*not acceptable*), marginal, dan dapat diterima (*acceptable*). Acuan ini digunakan untuk menilai sejauh mana CampusCare Platform dapat diterima oleh pengguna berdasarkan skor SUS yang diperoleh pada tahap pengujian.

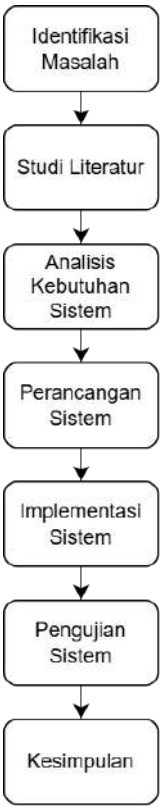
Dalam penelitian ini, SUS digunakan untuk mengevaluasi tingkat kegunaan CampusCare Platform dari sudut pandang Pelapor sebagai pengguna yang berinteraksi langsung dengan proses pelaporan fasilitas. Pelapor dipilih sebagai responden SUS karena merupakan pengguna utama yang paling banyak berinteraksi dengan fitur inti sistem, yaitu pelaporan dan pelacakan laporan, sehingga persepsinya dinilai paling representatif untuk mengukur kegunaan sistem secara keseluruhan. Evaluasi dilakukan setelah Pelapor mencoba fitur-fitur utama yang tersedia, seperti pembuatan laporan fasilitas, pengisian informasi lokasi, pengunggahan foto bukti, pelacakan laporan, dan pemantauan riwayat status laporan. Melalui SUS, peneliti dapat memperoleh gambaran mengenai persepsi Pelapor terhadap kemudahan penggunaan sistem, kejelasan alur pelaporan, keterbacaan informasi status, serta kenyamanan dalam menggunakan fitur pelaporan dan pelacakan laporan.

Penggunaan SUS dalam penelitian ini melengkapi pengujian *Black Box Testing*. *Black Box Testing* digunakan untuk memastikan bahwa fungsi sistem berjalan sesuai kebutuhan, sedangkan SUS digunakan untuk mengetahui persepsi Pelapor terhadap kegunaan sistem. Dengan demikian, pengujian CampusCare Platform tidak hanya menilai keberhasilan fungsi sistem, tetapi juga mempertimbangkan persepsi Pelapor terhadap kegunaan fitur pelaporan dan pelacakan laporan fasilitas kampus.

BAB III
METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Alur Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan melalui serangkaian tahapan yang berurutan, mulai dari identifikasi masalah hingga penarikan kesimpulan. Tahapan tersebut disusun mengikuti alur metode *Waterfall* agar setiap proses dapat dilakukan secara terarah dan keluaran dari satu tahap menjadi dasar bagi tahap berikutnya. Gambaran keseluruhan tahapan penelitian ditunjukkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Alur Penelitian

Tahap pertama adalah identifikasi masalah. Pada tahap ini, peneliti mengamati alur pelaporan kerusakan fasilitas di lingkungan Universitas Islam Indonesia yang masih dilakukan secara informal melalui komunikasi lisan maupun pesan WhatsApp. Dari pengamatan tersebut diperoleh sejumlah permasalahan, seperti laporan yang sulit dilacak, tidak terdokumentasi dengan baik, serta koordinasi antara Pelapor, Admin Gedung, dan Admin Teknisi yang belum berjalan sistematis. Permasalahan inilah yang menjadi dasar perlunya pengembangan CampusCare Platform.

Tahap kedua adalah studi literatur. Peneliti mengkaji penelitian terdahulu yang relevan serta teori pendukung, seperti sistem informasi, sistem pelaporan dan pengaduan, pengelolaan fasilitas, Role-Based Access Control, pemanfaatan notifikasi, dan integrasi Telegram Bot. Studi literatur ini digunakan untuk memperkuat dasar penelitian sekaligus menentukan posisi penelitian terhadap karya-karya sebelumnya.

Tahap ketiga adalah analisis kebutuhan. Pada tahap ini, kebutuhan sistem dirumuskan berdasarkan permasalahan yang ditemukan pada tahap identifikasi masalah, observasi awal peneliti sebagai mahasiswa Universitas Islam Indonesia, serta hasil studi literatur dari penelitian terdahulu yang relevan. Kebutuhan untuk masing-masing peran pengguna, yaitu Pelapor, Admin Teknisi, Admin Gedung, dan Admin Universitas, disusun berdasarkan analisis peneliti terhadap alur pelaporan dan penanganan kerusakan fasilitas yang seharusnya berjalan secara terstruktur. Hasil analisis ini mencakup kebutuhan pengguna, kebutuhan fungsional, dan kebutuhan nonfungsional yang menjadi acuan dalam perancangan sistem.

Tahap keempat adalah perancangan sistem. Hasil analisis kebutuhan diterjemahkan ke dalam rancangan teknis, meliputi arsitektur sistem, use case diagram, activity diagram, rancangan basis data, dan rancangan antarmuka. Rancangan ini menggambarkan bagaimana sistem akan bekerja sebelum dibangun ke dalam bentuk program.

Tahap kelima adalah implementasi. Rancangan yang telah disusun diterapkan menggunakan ReactJS pada sisi *frontend*, Laravel pada sisi *backend*, MySQL sebagai basis data, serta Telegram Bot API sebagai kanal tindak lanjut teknis bagi Admin Teknisi. Tahap ini menghasilkan sistem yang siap untuk diuji.

Tahap keenam adalah pengujian. Sistem yang telah dibangun diuji menggunakan *Black Box Testing* untuk memeriksa kesesuaian fungsi utama, serta *System Usability Scale* untuk menilai kegunaan sistem dari sudut pandang Pelapor. Hasil pengujian menjadi dasar penarikan kesimpulan dan rekomendasi pada akhir penelitian.

3.2 Objek dan Ruang Lingkup Penelitian

Objek dalam penelitian ini adalah CampusCare Platform, yaitu sistem pelaporan kerusakan fasilitas kampus berbasis *web* yang dikembangkan untuk lingkungan Universitas Islam Indonesia. Sistem ini ditujukan untuk membantu proses pelaporan, verifikasi, tindak lanjut, pelacakan, dan pemantauan laporan kerusakan fasilitas kampus secara terpusat.

Ruang lingkup penelitian dibatasi pada proses pengelolaan laporan kerusakan fasilitas yang melibatkan empat peran pengguna, yaitu Pelapor, Admin Teknisi, Admin Gedung, dan

Admin Universitas. Pelapor membuat laporan kerusakan fasilitas melalui aplikasi *web* dengan menyertakan informasi lokasi, kategori kerusakan, deskripsi, dampak kerusakan, dan foto bukti. Admin Teknisi menangani laporan secara teknis melalui Telegram Bot, mulai dari verifikasi kelayakan laporan di lokasi, penetapan prioritas penanganan pada saat menerima laporan, hingga pemrosesan dan penyelesaian. Admin Gedung berperan sebagai pemantau dan pengelola data laporan pada gedung yang menjadi tanggung jawabnya, mencakup pemantauan statistik, rekap laporan, penelusuran Log Aktivitas gedungnya, dan penghapusan laporan, tanpa terlibat dalam keputusan alur laporan maupun pengelolaan data master. Admin Universitas melakukan pemantauan terhadap seluruh laporan lintas gedung tanpa mengubah status laporan. Admin Universitas juga mengelola seluruh data master sistem, yaitu gedung, lantai, ruangan, fasilitas, kategori kerusakan, dan dampak kerusakan, serta akun Admin Gedung, sehingga penyediaan data acuan pelaporan terpusat pada peran ini.

Penelitian ini berfokus pada pengembangan sisi perangkat lunak, mulai dari analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, hingga pengujian sistem. Telegram Bot diposisikan sebagai kanal tindak lanjut teknis bagi Admin Teknisi, tempat verifikasi kelayakan laporan hingga penyelesaian dilakukan, sedangkan proses utama pelaporan, pelacakan, riwayat status, dan pemantauan tetap berjalan melalui aplikasi *web*. Penelitian ini tidak mencakup pengelolaan anggaran perbaikan, pengadaan barang, inventaris aset, manajemen stok suku cadang, maupun pengelolaan vendor perbaikan.

3.3 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam merumuskan kebutuhan sistem. Data yang dikumpulkan digunakan sebagai dasar dalam menentukan fungsi, alur proses, dan peran pengguna pada CampusCare Platform. Metode pengumpulan data yang digunakan terdiri dari observasi awal dan studi literatur.

Observasi awal dilakukan oleh peneliti sebagai mahasiswa Universitas Islam Indonesia dengan mengamati kondisi dan alur pelaporan kerusakan fasilitas yang sedang berjalan di lingkungan kampus. Berdasarkan pengamatan tersebut, pelaporan kerusakan fasilitas masih dilakukan secara informal dan tidak terpusat. Sebagai contoh, ketika ditemukan kerusakan fasilitas pendukung pembelajaran di ruang kelas, seperti monitor atau proyektor yang tidak menyala, dosen menyampaikan keluhan secara langsung melalui pesan WhatsApp atau panggilan telepon kepada unit perbekalan yang mengelola gedung terkait. Mekanisme tersebut menyebabkan laporan tidak terdokumentasi dengan baik, sulit dilacak, serta tidak memiliki

status penanganan yang jelas. Observasi ini dilakukan secara tidak terstruktur sepanjang keterlibatan peneliti sebagai mahasiswa di lingkungan Universitas Islam Indonesia, dengan mengamati alur penyampaian keluhan kerusakan fasilitas pada ruang kelas dan fasilitas umum kampus. Pengamatan tidak menggunakan instrumen pencatatan formal, sehingga temuan yang diperoleh bersifat kualitatif dan menggambarkan pola umum permasalahan, bukan data terukur mengenai frekuensi maupun durasi penanganan kerusakan.

Observasi awal juga menunjukkan bahwa di lingkungan Universitas Islam Indonesia belum terdapat sistem khusus yang digunakan untuk mendukung pelaporan kerusakan fasilitas kampus dengan alur verifikasi kelayakan laporan, tindak lanjut teknis, pelacakan laporan, dan riwayat status laporan yang terstruktur. Kondisi tersebut menyebabkan koordinasi antara pihak yang melaporkan kerusakan dan pihak yang menangani kerusakan belum berjalan secara sistematis. Berdasarkan kondisi tersebut, peneliti mengidentifikasi kebutuhan akan sistem pelaporan kerusakan fasilitas kampus yang dapat menata proses pelaporan secara lebih terstruktur dan terdokumentasi, yang kemudian menjadi dasar pengembangan CampusCare Platform.

Studi literatur dilakukan dengan mengkaji penelitian terdahulu, buku, jurnal, dan dokumentasi teknis yang relevan dengan topik penelitian. Studi literatur digunakan untuk memperoleh dasar teori mengenai sistem informasi, sistem pelaporan dan pengaduan, pengelolaan fasilitas, *Role-Based Access Control*, pemanfaatan notifikasi, integrasi Telegram Bot, serta metode pengembangan dan pengujian sistem. Selain itu, studi literatur juga digunakan untuk menentukan posisi penelitian terhadap penelitian sebelumnya serta memperkuat dasar dalam perancangan sistem.

Selain observasi awal dan studi literatur, dilakukan pula validasi kepada pemangku kepentingan pengelolaan fasilitas sebagai data pelengkap untuk meninjau relevansi sistem dari sudut pandang pengelola. Validasi ini melibatkan pihak yang dalam praktiknya menjalankan pengawasan dan pengelolaan fasilitas di lingkungan Universitas Islam Indonesia, yaitu pengelola sarana dan prasarana kampus serta Ketua Perbekalan Fakultas Teknologi Industri, yang sesuai dengan cakupan peran Admin Universitas dan Admin Gedung pada sistem. Data dikumpulkan menggunakan kuesioner terarah yang disusun sebelumnya, memuat sepuluh pernyataan tertutup dengan skala Likert mengenai kemudahan pemahaman tampilan, kemudahan pemantauan laporan, kejelasan status dan riwayat laporan, kejelasan informasi lokasi, serta kemanfaatan *dashboard* dan rekap laporan, disertai satu pertanyaan terbuka untuk masukan pengembangan. Hasil validasi ini digunakan sebagai gambaran penerimaan awal dari

sudut pandang pengelola fasilitas dan dibahas pada subbab 4.3, terpisah dari pengujian kegunaan terhadap Pelapor.

Sebagai pelengkap evaluasi, dilakukan pula pengujian terhadap teknisi lapangan untuk meninjau alur tindak lanjut teknis dari sudut pandang pihak yang bertanggung jawab menangani kerusakan fasilitas. Pengujian dilakukan dengan mendemonstrasikan alur sistem secara menyeluruh, mulai dari pelaporan hingga penyelesaian, termasuk alur tindak lanjut melalui Telegram Bot, kepada satu orang teknisi lapangan di lingkungan Universitas Islam Indonesia. Setelah menyaksikan demonstrasi, teknisi memberikan tanggapan melalui kuesioner yang terdiri atas sepuluh pernyataan berskala Likert dan disebarkan menggunakan Google Form. Kuesioner ini tidak menggunakan instrumen *System Usability Scale* (SUS), melainkan disusun untuk memperoleh persepsi teknisi terhadap alur tindak lanjut yang didemonstrasikan. Oleh karena itu, tanggapan yang diperoleh menggambarkan persepsi teknisi terhadap kemudahan dan kejelasan alur yang disaksikan, bukan hasil pengukuran berdasarkan penggunaan langsung. Hasil pengujian ini dibahas pada Subbab 4.3 sebagai data pelengkap, terpisah dari pengujian kegunaan terhadap Pelapor.

3.4 Metode Pengembangan Sistem

Pengembangan CampusCare Platform dilakukan dengan menggunakan metode *Waterfall*. Metode ini dipilih karena kebutuhan utama sistem telah dapat diidentifikasi sejak awal, sehingga proses pengembangan dapat dilakukan secara bertahap dan berurutan. Selain itu, metode *Waterfall* menekankan keterurutan proses dan dokumentasi pada setiap tahap, sehingga keluaran dari satu tahap dapat menjadi dasar bagi tahap berikutnya. Karakteristik tersebut sesuai dengan penelitian ini yang diarahkan untuk menghasilkan sistem pelaporan kerusakan fasilitas kampus yang dapat diuji berdasarkan fungsi utama yang telah dirancang.

Penerapan metode *Waterfall* dalam penelitian ini mencakup empat tahap, yaitu analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, dan pengujian. Tahap analisis kebutuhan digunakan untuk merumuskan kebutuhan pengguna, kebutuhan fungsional, dan kebutuhan nonfungsional. Tahap perancangan sistem menerjemahkan kebutuhan tersebut ke dalam rancangan teknis sistem. Tahap implementasi menerapkan rancangan ke dalam bentuk aplikasi menggunakan teknologi yang telah ditentukan. Tahap pengujian dilakukan untuk memastikan sistem berjalan sesuai kebutuhan fungsional serta menilai kegunaannya dari sudut pandang Pelapor. Penjelasan rinci masing-masing tahap diuraikan pada subbab 3.5 hingga 3.8.

3.5 Analisis Kebutuhan Sistem

Analisis kebutuhan dilakukan untuk menentukan kebutuhan yang harus dipenuhi oleh CampusCare Platform agar sesuai dengan permasalahan yang telah diidentifikasi. Kebutuhan sistem pada penelitian ini dibagi menjadi tiga, yaitu kebutuhan pengguna, kebutuhan fungsional, dan kebutuhan nonfungsional. Ketiga kebutuhan tersebut menjadi acuan dalam perancangan dan pengembangan sistem.

3.5.1 Kebutuhan Pengguna

CampusCare Platform melibatkan empat peran pengguna, yaitu Pelapor, Admin Teknisi, Admin Gedung, dan Admin Universitas. Pembagian peran ini memisahkan fungsi pengawasan dan pengelolaan data fasilitas dari fungsi eksekusi teknis di lapangan. Admin Teknisi berperan sebagai pemilik penuh siklus penanganan laporan, mulai dari verifikasi kelayakan laporan hingga penyelesaian, melalui Telegram Bot, sedangkan Admin Gedung dan Admin Universitas berfokus pada pemantauan, rekap, dan evaluasi laporan melalui aplikasi *web*.

Pelapor merupakan pengguna yang menyampaikan laporan kerusakan fasilitas. Pelapor mengakses aplikasi *web* setelah melakukan registrasi mandiri dan autentikasi, baik melalui akun Google maupun melalui email dan kata sandi, kemudian membuat laporan dengan menyertakan informasi lokasi secara hierarkis, kategori kerusakan, deskripsi, dampak kerusakan, dan foto bukti. Selain membuat laporan, Pelapor dapat melihat laporan miliknya beserta riwayat status, serta mengubah maupun membatalkan laporan selama laporan masih berstatus Menunggu Verifikasi. Selain itu, Pelapor memperoleh hadiah milestone atas keaktifan melapor, yaitu satu hak hadiah untuk setiap kelipatan lima laporan berstatus Selesai, dan dapat mengajukan klaim hadiah tersebut melalui halaman Reward Milestone.

Admin Teknisi merupakan pengguna yang menangani laporan kerusakan fasilitas secara teknis. Berbeda dari peran lainnya, Admin Teknisi tidak mengakses antarmuka *web*, melainkan berinteraksi dengan sistem sepenuhnya melalui Telegram Bot. Admin Teknisi menerima notifikasi sejak laporan masuk, kemudian melakukan verifikasi kelayakan laporan dengan memeriksa kondisi kerusakan di lokasi untuk menentukan apakah laporan dapat diterima atau ditolak. Ketika menolak laporan, Admin Teknisi wajib menyertakan alasan penolakan, demikian pula ketika membatalkan laporan pada tahap tindak lanjut, Admin Teknisi wajib menyertakan alasan pembatalan, sehingga dasar penolakan maupun pembatalan tetap terdokumentasi pada riwayat status laporan. Pada saat menerima laporan, Admin Teknisi menetapkan prioritas penanganan, yaitu rendah, sedang, atau tinggi. Setelah laporan diterima,

Admin Teknisi memproses, menyelesaikan, atau membatalkan laporan, serta dapat melampirkan foto bukti penyelesaian dan menambahkan catatan penyelesaian. Dengan demikian, Admin Teknisi menjadi pemilik seluruh siklus penanganan laporan sejak verifikasi kelayakan hingga penyelesaian.

Admin Gedung merupakan pengguna yang berperan sebagai pemantau dan pengelola data laporan pada gedung yang menjadi tanggung jawabnya. Admin Gedung tidak terlibat dalam keputusan alur laporan, seperti menerima, menolak, atau menetapkan prioritas, sehingga tidak menyentuh siklus penanganan teknis. Kewenangan Admin Gedung berpusat pada pemantauan dan pengelolaan data laporan, yaitu melihat detail laporan, memantau statistik laporan pada gedungnya, menyaring dan mengekspor rekap laporan ke dalam format Excel atau PDF, serta menelusuri Log Aktivitas yang terbatas pada gedung yang menjadi tanggung jawabnya. Selain itu, Admin Gedung memiliki kewenangan menghapus laporan sebagai bagian dari pengelolaan data pada gedung yang menjadi tanggung jawabnya. Seluruh data yang dapat diakses Admin Gedung dibatasi pada lingkup gedungnya.

Admin Universitas merupakan pengguna dengan cakupan pemantauan tertinggi yang meliputi seluruh gedung. Admin Universitas memantau seluruh laporan kerusakan fasilitas lintas gedung melalui *dashboard* pemantauan, menyaring dan mengekspor rekap laporan, melihat daftar pengguna terdaftar beserta rekam aktivitas login dan jumlah laporannya, serta mengakses Log Aktivitas sebagai jejak audit atas aktivitas dan perubahan status laporan yang terjadi dalam sistem. Berbeda dari Admin Gedung yang datanya terbatas pada satu gedung, Admin Universitas memiliki akses lintas gedung sebagai pengawas tertinggi dalam sistem. Admin Universitas juga mengelola seluruh data master sistem, yaitu gedung, lantai, ruangan, fasilitas, kategori kerusakan, dan dampak kerusakan, serta mengelola akun Admin Gedung, sehingga penyediaan data acuan pelaporan terpusat pada peran ini. Selain itu, Admin Universitas bertanggung jawab mengelola proses klaim hadiah milestone yang diajukan oleh Pelapor dengan memverifikasi klaim serta menandai penyerahan hadiah melalui perubahan status klaim dari Diajukan menjadi Diserahkan.

3.5.2 Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional menjelaskan fungsi-fungsi yang harus disediakan oleh sistem agar dapat mendukung proses pelaporan dan penanganan kerusakan fasilitas. Kebutuhan fungsional CampusCare Platform dijabarkan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Kebutuhan Fungsional Sistem

Kode	Kebutuhan Fungsional	Pengguna Terkait
KF-01	Sistem dapat melakukan autentikasi pengguna (login) dan mengarahkan akses sesuai peran masing-masing	Seluruh pengguna *web*
KF-02	Sistem dapat memfasilitasi Pelapor dalam membuat laporan kerusakan fasilitas dengan memilih lokasi fasilitas sesuai data lokasi yang tersedia, serta mengisi kategori kerusakan, deskripsi, dan dampak kerusakan	Pelapor
KF-03	Sistem dapat memfasilitasi Pelapor dalam mengambil foto menggunakan kamera perangkat atau mengunggah foto bukti pada laporan dengan validasi format berkas JPG/PNG	Pelapor
KF-04	Sistem dapat memfasilitasi Pelapor dalam mengubah laporan yang masih berstatus Menunggu Verifikasi	Pelapor
KF-05	Sistem dapat memfasilitasi Pelapor dalam membatalkan laporan yang masih berstatus Menunggu Verifikasi	Pelapor
KF-06	Sistem dapat menampilkan status laporan kepada Pelapor beserta penyaringan laporan miliknya berdasarkan nomor referensi, tanggal, dan status	Pelapor
KF-07	Sistem dapat menampilkan halaman pelacakan laporan yang dapat diakses seluruh pengguna *web* beserta detail dan posisi status laporan, serta memfasilitasi penyaringan laporan berdasarkan nomor referensi, fasilitas, tanggal, status, lokasi, lantai, dan ruangan	Seluruh Pengguna *Web*
KF-08	Sistem dapat memfasilitasi Admin Teknisi dalam melakukan verifikasi kelayakan laporan dengan mengubah status laporan menjadi Diterima atau Ditolak melalui Telegram Bot	Admin Teknisi
KF-09	Sistem dapat memfasilitasi Admin Teknisi dalam menetapkan prioritas kerusakan pada saat menerima laporan melalui Telegram Bot	Admin Teknisi
KF-10	Sistem dapat mengirimkan notifikasi laporan kepada Admin Teknisi melalui Telegram Bot beserta tombol Terima/Tolak sejak laporan berstatus Menunggu Verifikasi. Setelah	Admin Teknisi

	laporan berstatus Diterima, sistem memperbarui pesan Telegram dan menampilkan tombol tindak lanjut teknis	
KF-11	Sistem dapat memfasilitasi Admin Teknisi dalam memperbarui status tindak lanjut secara bertahap, yaitu menjadi Diproses atau Dibatalkan setelah laporan Diterima, kemudian menjadi Selesai setelah laporan Diproses, dengan mengirimkan foto bukti penyelesaian dan dapat menambahkan catatan penyelesaian melalui Telegram Bot	Admin Teknisi
KF-12	Sistem dapat menyimpan dan menampilkan riwayat perubahan status pada setiap laporan	Seluruh pengguna sesuai hak akses
KF-13	Sistem dapat menampilkan *dashboard* pemantauan laporan	Admin Gedung, Admin Universitas
KF-14	Sistem dapat memfasilitasi penyaringan dan pencarian laporan berdasarkan nomor referensi, fasilitas, status, prioritas, dan rentang tanggal, dengan tambahan penyaringan berdasarkan gedung bagi Admin Universitas	Seluruh pengguna sesuai hak akses
KF-15	Sistem dapat mengekspor data laporan ke dalam format PDF dan Excel	Admin Gedung, Admin Universitas
KF-16	Sistem dapat memfasilitasi Admin Universitas dalam mengelola (menambah, melihat, mengubah, dan menghapus) data master, yaitu gedung, lantai, ruangan, fasilitas, kategori kerusakan, dan dampak kerusakan.	Admin Universitas
KF-17	Sistem dapat memfasilitasi Admin Gedung dalam menghapus laporan pada gedung yang menjadi tanggung jawabnya	Admin Gedung
KF-18	Sistem dapat menampilkan Log Aktivitas berupa jejak aktivitas dan perubahan status laporan, dengan lingkup gedung yang menjadi tanggung jawabnya bagi Admin Gedung dan lingkup seluruh gedung bagi Admin Universitas.	Admin Gedung, Admin Universitas
KF-19	Sistem dapat menampilkan daftar pengguna terdaftar beserta rekam aktivitas login dan jumlah laporan kepada Admin Universitas	Admin Universitas

KF-20	Sistem dapat memfasilitasi registrasi mandiri (sign up) bagi Pelapor melalui pengisian username, email, kata sandi, dan konfirmasi kata sandi, dengan validasi domain email @gmail.com, kesesuaian konfirmasi kata sandi, dan keunikan email	Pelapor
KF-21	Sistem dapat memfasilitasi pemulihan kata sandi melalui pengiriman kode OTP ke email pengguna, dengan verifikasi OTP sebelum penetapan kata sandi baru	Pelapor
KF-22	Sistem dapat menampilkan progres milestone hadiah berdasarkan jumlah laporan berstatus Selesai dan memfasilitasi Pelapor dalam mengajukan klaim hadiah untuk milestone yang telah tersedia	Pelapor
KF-23	Sistem dapat memfasilitasi Admin Universitas dalam mengelola klaim hadiah milestone dari Pelapor, mencakup penyaringan klaim dan penandaan penyerahan hadiah dengan mengubah status klaim dari Diajukan menjadi Diserahkan	Admin Universitas
KF-24	Sistem dapat memfasilitasi Admin Universitas dalam mengelola (menambah, melihat, mengubah, dan menghapus) akun Admin Gedung.	Admin Universitas

3.5.3 Kebutuhan Nonfungsional

Kebutuhan nonfungsional menjelaskan kebutuhan sistem yang berkaitan dengan kualitas dan karakteristik operasional sistem, bukan pada fungsi spesifik yang dijalankan. Kebutuhan nonfungsional CampusCare Platform meliputi beberapa aspek berikut.

Pertama, aspek keamanan akses. Sistem menerapkan pembatasan hak akses berdasarkan peran pengguna sehingga setiap pengguna hanya dapat mengakses fitur yang sesuai dengan kewenangannya. Pembatasan ini diterapkan melalui pemisahan halaman login antara Pelapor dan Admin, yaitu Admin Gedung serta Admin Universitas, serta pengarahan akses sesuai peran setelah proses autentikasi. Kedua, aspek kemudahan penggunaan. Sistem dirancang agar mudah dipahami dan digunakan, terutama oleh Pelapor dalam membuat dan memantau laporan. Ketiga, aspek keterbacaan tampilan. Informasi laporan dan status ditampilkan secara jelas agar mudah dibaca oleh pengguna. Keempat, aspek responsivitas antarmuka. Tampilan

sistem dapat menyesuaikan dengan berbagai ukuran perangkat yang digunakan untuk mengaksesnya, baik perangkat bergerak maupun komputer. Kelima, aspek penyimpanan data. Data laporan disimpan secara terstruktur agar dapat ditelusuri dan dipantau dengan baik.

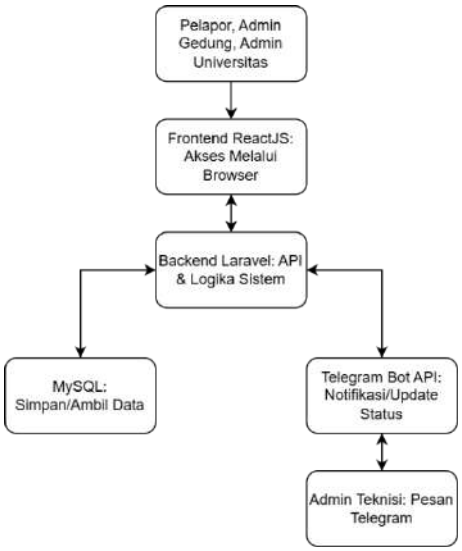
Kebutuhan nonfungsional tersebut tidak diuji melalui instrumen tersendiri, tetapi keterpenuhannya ditelusuri melalui kedua metode pengujian yang digunakan dalam penelitian ini. Aspek keamanan akses ditelusuri melalui pengujian fungsional pada KF-01 yang memeriksa proses autentikasi dan pengarahan akses sesuai peran, sedangkan aspek penyimpanan data ditelusuri melalui pengujian fungsional pada KF-12 yang memeriksa penyimpanan dan penelusuran riwayat status laporan. Aspek kemudahan penggunaan dan keterbacaan tampilan ditelusuri melalui hasil pengujian *System Usability Scale* yang mengukur persepsi Pelapor terhadap kemudahan dan kejelasan sistem. Adapun aspek responsivitas antarmuka diamati secara langsung selama pelaksanaan pengujian, yaitu ketika sistem diakses oleh responden menggunakan perangkat yang berbeda, baik perangkat bergerak maupun komputer. Pengamatan ini bersifat penyerta dan tidak diukur melalui instrumen tersendiri, sehingga keterpenuhan aspek responsivitas dalam penelitian ini terbatas pada kemampuan sistem untuk diakses pada berbagai ukuran layar selama pengujian berlangsung.

3.6 Perancangan Sistem

Perancangan sistem dilakukan untuk menerjemahkan kebutuhan yang telah dianalisis pada subbab sebelumnya ke dalam rancangan teknis CampusCare Platform. Perancangan ini mencakup arsitektur sistem, use case diagram, activity diagram, perancangan basis data, dan perancangan antarmuka. Rancangan tersebut menjadi acuan dalam tahap implementasi sistem.

3.6.1 Arsitektur Sistem

Arsitektur sistem menggambarkan komponen utama CampusCare Platform beserta hubungan antarkomponen dalam menjalankan proses pelaporan dan penanganan kerusakan fasilitas. Sistem ini terdiri dari empat komponen utama, yaitu *frontend* yang dibangun menggunakan ReactJS, *backend* yang dibangun menggunakan Laravel, basis data MySQL sebagai tempat penyimpanan data, serta Telegram Bot API sebagai kanal tindak lanjut teknis bagi Admin Teknisi. Arsitektur sistem ditunjukkan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Arsitektur Sistem

Frontend berperan sebagai antarmuka yang diakses melalui *browser* oleh Pelapor, Admin Gedung, dan Admin Universitas. Melalui antarmuka ini, pengguna dapat membuat laporan, melakukan verifikasi, memantau laporan, serta mengakses fitur lain sesuai dengan perannya. Setiap permintaan dari *frontend* diteruskan ke *backend* untuk diproses.

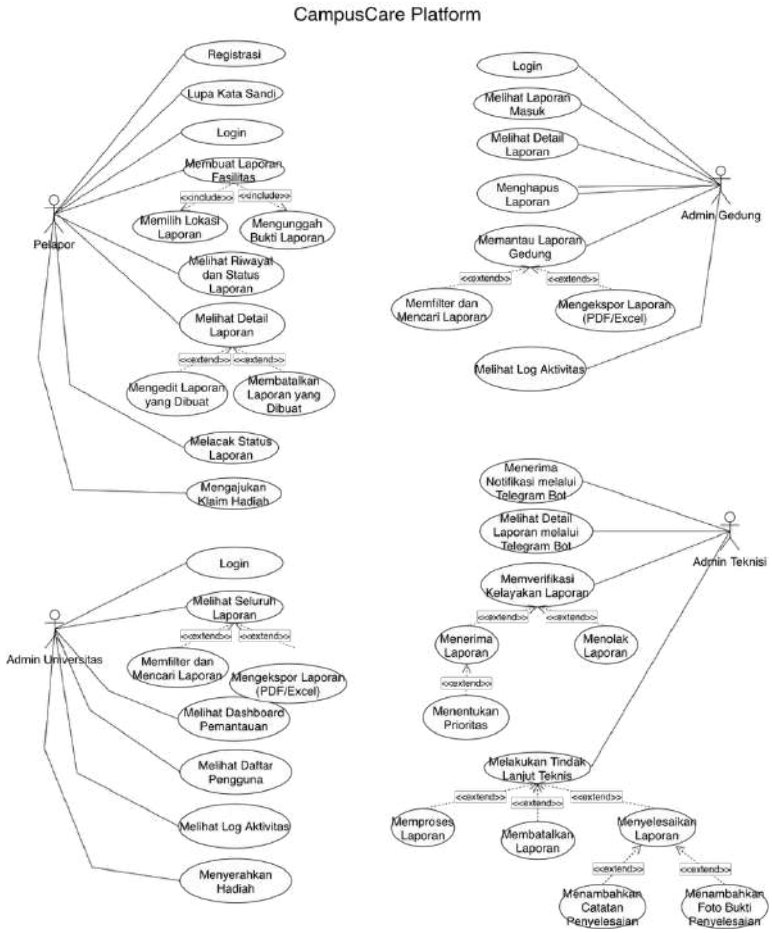
Backend berperan sebagai pusat pemrosesan yang menangani proses utama sistem, seperti autentikasi pengguna, pengelolaan laporan, pembaruan status, pencatatan riwayat status, serta penyediaan data untuk *dashboard* pemantauan. *Backend* juga mengatur hak akses pengguna berdasarkan perannya. Dalam menjalankan prosesnya, *backend* berkomunikasi dengan basis data MySQL untuk menyimpan dan mengambil data laporan beserta data pendukungnya, seperti data pengguna, lokasi, fasilitas, status laporan, dan riwayat status laporan.

Untuk mendukung tindak lanjut teknis, *backend* terhubung dengan Telegram Bot API. Ketika Pelapor mengirimkan laporan, *backend* menyimpan laporan dengan status Menunggu Verifikasi dan mengirimkan notifikasi laporan kepada Admin Teknisi melalui Telegram Bot beserta tombol tindakan untuk melakukan verifikasi kelayakan laporan. Berdasarkan hasil pemeriksaan kondisi kerusakan di lokasi, Admin Teknisi menerima atau menolak laporan melalui Telegram Bot. Pada saat menerima laporan, Admin Teknisi juga menetapkan prioritas penanganan, kemudian dapat memproses, menyelesaikan, atau membatalkan laporan pada tahap tindak lanjut berikutnya. Setiap tindakan yang dilakukan Admin Teknisi melalui Telegram Bot diteruskan ke *backend* untuk divalidasi, disimpan ke dalam basis data, dan dicatat pada riwayat status laporan. Dengan demikian, Telegram Bot berperan sebagai kanal

tindak lanjut teknis, sedangkan data dan dokumentasi utama laporan tetap terpusat pada CampusCare Platform.

3.6.2 Use Case Diagram

Use case diagram menggambarkan interaksi antara pengguna dan sistem berdasarkan peran masing-masing. CampusCare Platform melibatkan empat aktor, yaitu Pelapor, Admin Teknisi, Admin Gedung, dan Admin Universitas. Setiap aktor memiliki sejumlah use case yang dapat diakses sesuai dengan hak aksesnya. Use case diagram sistem ditunjukkan pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Use Case Diagram CampusCare Platform

Pelapor merupakan aktor yang menyampaikan laporan kerusakan fasilitas. Pelapor dapat melakukan registrasi mandiri untuk membuat akun, masuk ke sistem melalui login, serta memulihkan kata sandi apabila terlupa. Setelah masuk ke sistem, Pelapor dapat membuat laporan fasilitas yang mencakup proses memilih lokasi laporan dan mengunggah bukti laporan. Selain itu, Pelapor dapat melihat riwayat dan status laporan miliknya, melihat detail laporan,

serta melacak status laporan melalui halaman pelacakan. Selama laporan masih berstatus Menunggu Verifikasi, Pelapor juga dapat mengubah maupun membatalkan laporan yang telah dibuat.

Admin Teknisi merupakan aktor yang melakukan verifikasi kelayakan dan tindak lanjut teknis terhadap laporan. Berbeda dari aktor lainnya, Admin Teknisi berinteraksi dengan sistem sepenuhnya melalui Telegram Bot. Admin Teknisi menerima notifikasi laporan dan dapat melihat detail laporan, termasuk foto kerusakan, melalui Telegram Bot. Berdasarkan pemeriksaan kondisi kerusakan di lokasi, Admin Teknisi memverifikasi kelayakan laporan dengan menerima atau menolak laporan, serta menetapkan prioritas penanganan pada saat menerima laporan. Setelah laporan diterima, Admin Teknisi melakukan tindak lanjut teknis berupa memproses, menyelesaikan, atau membatalkan laporan. Pada saat menyelesaikan laporan, Admin Teknisi juga dapat menambahkan catatan penyelesaian dan foto bukti penyelesaian.

Admin Gedung merupakan aktor yang berperan sebagai pemantau dan pengelola data laporan pada gedung yang menjadi tanggung jawabnya. Setelah login, Admin Gedung dapat melihat laporan masuk dan melihat detail laporan, tetapi tidak terlibat dalam keputusan alur laporan. Admin Gedung dapat menghapus laporan sebagai bagian dari pengelolaan data, serta memantau laporan pada gedungnya, termasuk menyaring, mencari, dan mengekspor laporan ke dalam format PDF atau Excel. Admin Gedung juga dapat mengakses halaman Log Aktivitas yang menampilkan riwayat aktivitas dan perubahan status laporan pada gedung yang menjadi tanggung jawabnya.

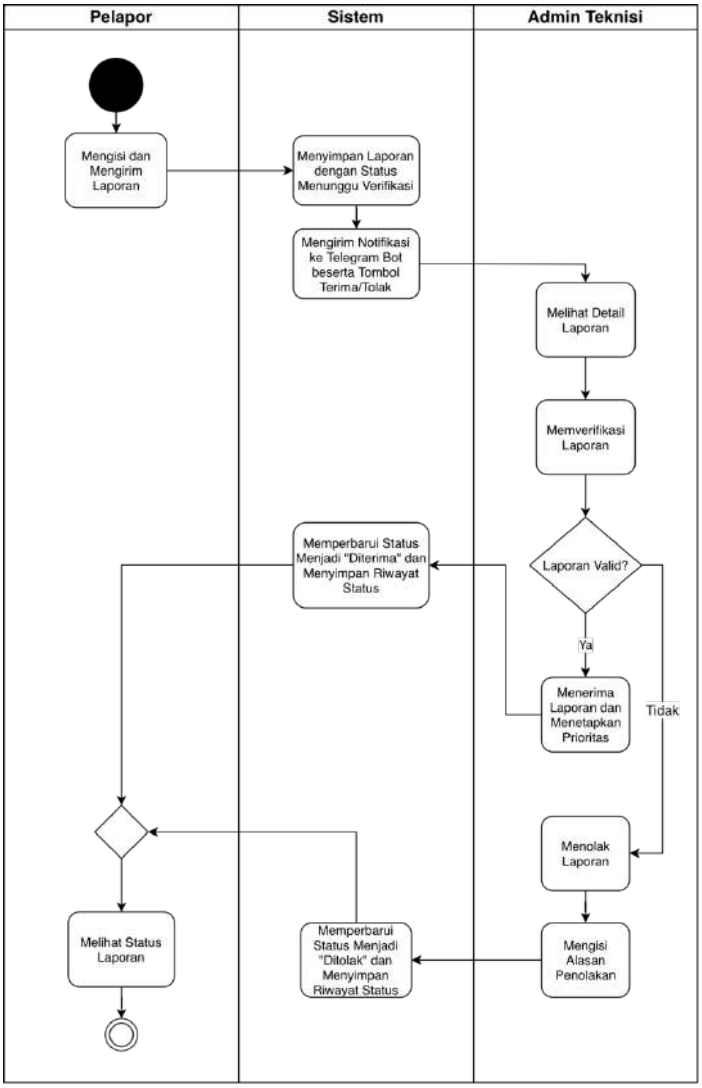
Admin Universitas merupakan aktor yang melakukan pemantauan terhadap seluruh laporan kerusakan fasilitas lintas gedung. Setelah login, Admin Universitas dapat melihat seluruh laporan, menyaring dan mencari laporan, serta mengekspor laporan ke dalam format PDF atau Excel. Admin Universitas juga dapat melihat *dashboard* pemantauan sebagai gambaran umum kondisi laporan fasilitas, melihat daftar pengguna terdaftar beserta rekam aktivitas login dan jumlah laporannya, serta melihat Log Aktivitas sebagai jejak audit atas aktivitas dan perubahan status laporan dalam sistem.

3.6.3 Activity Diagram

Activity diagram menggambarkan alur aktivitas yang terjadi dalam sistem pada setiap proses utama. Pada penelitian ini, activity diagram dibagi menjadi empat, yaitu activity diagram pelaporan dan verifikasi kelayakan laporan, activity diagram mengubah dan

membatalkan laporan oleh Pelapor, activity diagram tindak lanjut laporan oleh Admin Teknisi, serta activity diagram mengelola data master oleh Admin Universitas. Pembagian ini dilakukan untuk menggambarkan dua tahap dalam pengelolaan laporan, yaitu tahap pelaporan hingga verifikasi kelayakan, serta tahap tindak lanjut teknis. Kedua tahap tersebut sama-sama melibatkan Admin Teknisi sebagai pemilik siklus penanganan laporan, sehingga pembagian ini bersifat penggambaran alur, bukan pemisahan peran.

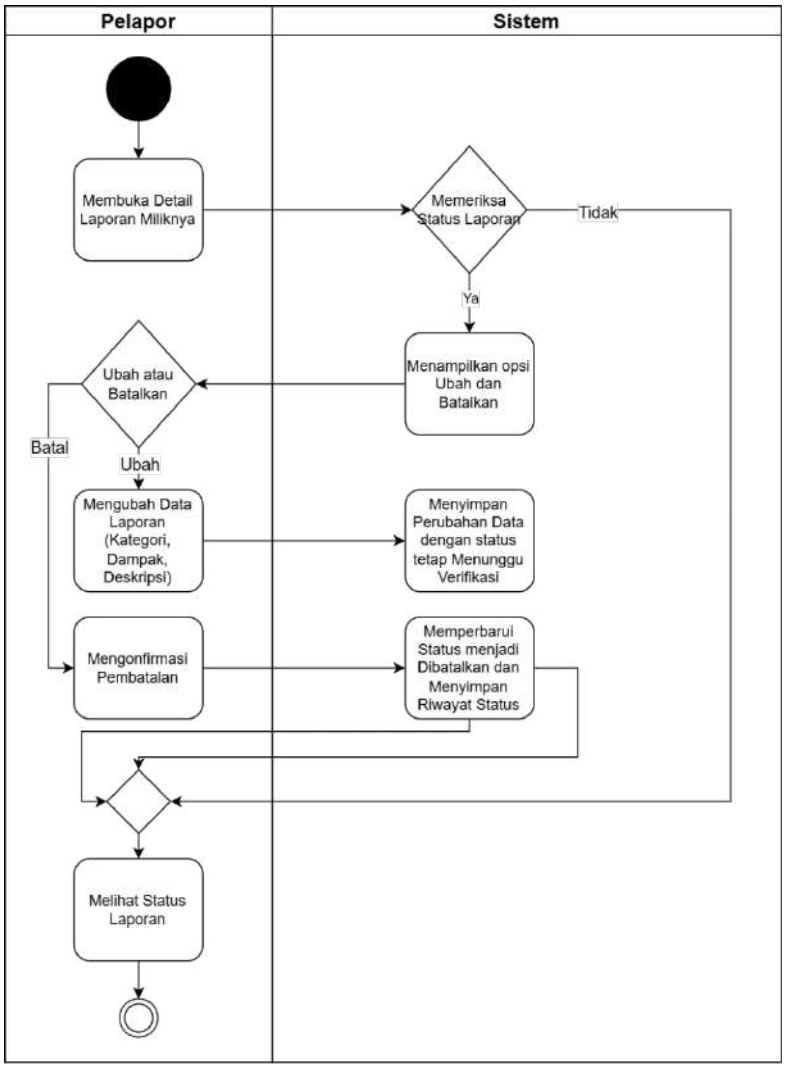
Activity diagram pelaporan dan verifikasi kelayakan laporan menggambarkan alur mulai dari Pelapor membuat laporan hingga laporan diverifikasi oleh Admin Teknisi. Pelapor mengisi dan mengirim laporan, kemudian sistem menyimpan laporan dengan status Menunggu Verifikasi dan mengirimkan notifikasi laporan ke Telegram Bot Admin Teknisi beserta tombol untuk menerima atau menolak laporan. Selanjutnya, Admin Teknisi memeriksa detail laporan dan kondisi kerusakan di lokasi untuk menentukan kelayakan laporan. Jika laporan dinilai valid, Admin Teknisi menerima laporan dan menetapkan prioritas penanganan, sehingga status laporan diperbarui menjadi Diterima; jika tidak valid, Admin Teknisi mengisi alasan penolakan terlebih dahulu, kemudian menolak laporan sehingga status laporan diperbarui menjadi Ditolak. Pada setiap perubahan status, sistem menyimpan riwayat status laporan sehingga Pelapor dapat melihat status laporannya. Adapun alur Pelapor mengubah maupun membatalkan laporan selama masih berstatus Menunggu Verifikasi diuraikan tersendiri pada activity diagram berikutnya. Alur tersebut ditunjukkan pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4 Activity Diagram Pelaporan dan Verifikasi Kelayakan Laporan

Activity diagram mengubah dan membatalkan laporan menggambarkan alur ketika Pelapor menyunting atau membatalkan laporan yang telah dibuat. Ketika Pelapor membuka detail laporan miliknya, sistem terlebih dahulu memeriksa status laporan. Apabila laporan tidak lagi berstatus Menunggu Verifikasi, sistem tidak menampilkan opsi ubah maupun batal, sehingga laporan yang telah diverifikasi atau ditindaklanjuti tidak dapat diubah. Apabila laporan masih berstatus Menunggu Verifikasi, sistem menampilkan opsi untuk mengubah atau membatalkan laporan. Pada cabang mengubah, Pelapor menyunting data laporan, seperti kategori, dampak, dan deskripsi, kemudian sistem menyimpan perubahan tersebut dengan status yang tetap Menunggu Verifikasi. Pada cabang membatalkan, Pelapor mengonfirmasi pembatalan, kemudian sistem memperbarui status menjadi Dibatalkan dan menyimpan riwayat status. Pemisahan kedua cabang ini dirancang agar penyuntingan tidak memengaruhi status laporan,

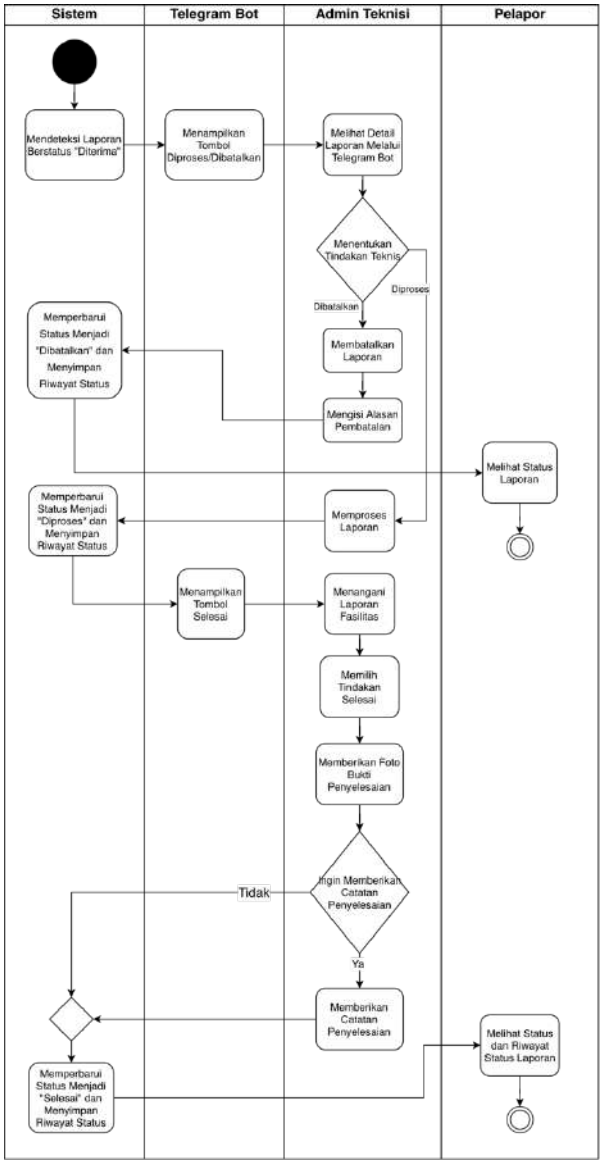
sedangkan pembatalan yang mengubah status tetap terekam pada riwayat, sehingga jejak perubahan laporan dapat ditelusuri. Alur tersebut ditunjukkan pada Gambar 3.5.



Gambar 3.5 Activity Diagram Mengubah dan Membatalkan Laporan

Activity diagram tindak lanjut laporan oleh Admin Teknisi menggambarkan alur penanganan laporan setelah laporan berstatus Diterima. Setelah Admin Teknisi menerima laporan pada tahap verifikasi kelayakan, sistem memperbarui pesan pada Telegram Bot dan menampilkan tombol tindak lanjut, sehingga Admin Teknisi dapat melihat detail laporan beserta opsi tindakan teknis melalui Telegram Bot. Admin Teknisi melihat detail laporan dan menentukan tindakan teknis. Apabila laporan tidak dapat ditindaklanjuti, Admin Teknisi mengisi alasan pembatalan terlebih dahulu, kemudian membatalkan laporan sehingga statusnya menjadi Dibatalkan. Apabila laporan ditindaklanjuti, status laporan diperbarui menjadi Diproses, kemudian Admin Teknisi menangani dan menyelesaikan laporan. Setelah

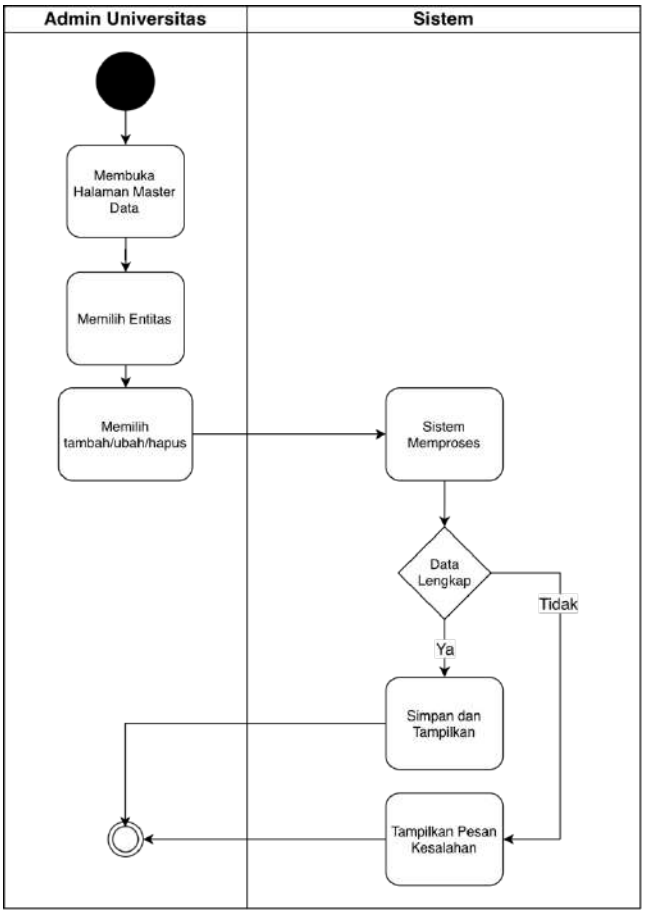
penanganan selesai, Admin Teknisi mengirimkan foto bukti penyelesaian, kemudian dapat menambahkan catatan penyelesaian yang bersifat opsional, sebelum status laporan diperbarui menjadi Selesai. Setiap perubahan status dicatat sebagai riwayat status laporan sehingga Pelapor dapat melihat status dan riwayat status laporannya. Alur tersebut ditunjukkan pada Gambar 3.6.



Gambar 3.6 Activity Diagram Tindak Lanjut Laporan oleh Admin Teknisi

Activity diagram mengelola data master oleh Admin Universitas menggambarkan alur pengelolaan data acuan sistem yang menjadi dasar pelaporan. Setelah membuka halaman data master, Admin Universitas memilih entitas yang akan dikelola, yaitu gedung, lantai, ruangan, fasilitas, kategori kerusakan, dampak kerusakan, atau akun Admin Gedung, kemudian memilih

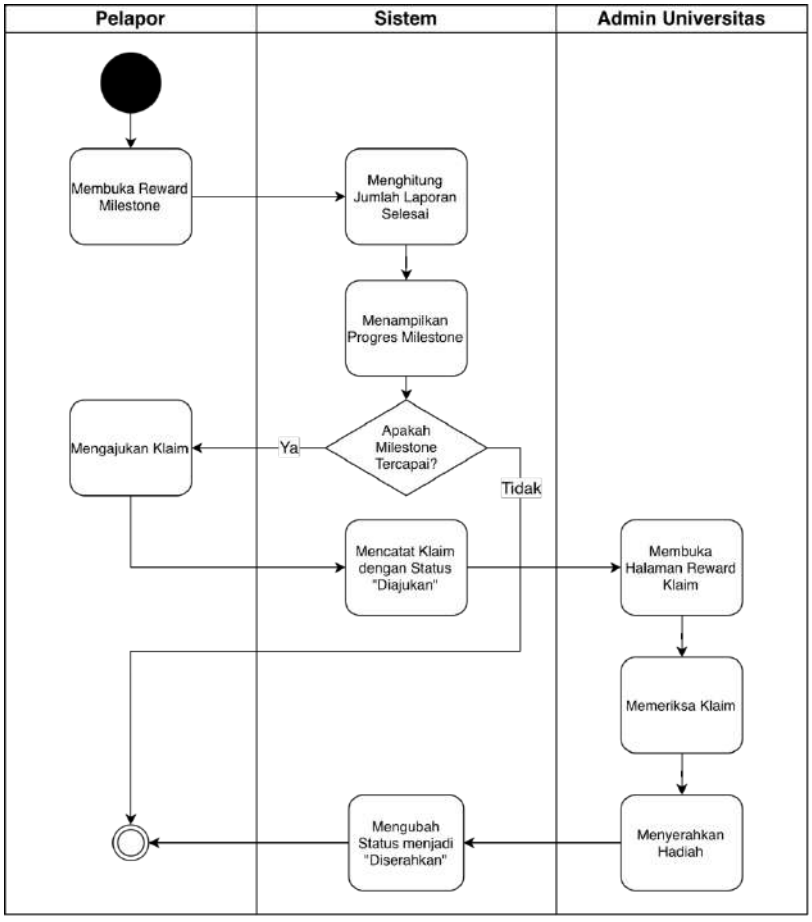
operasi yang diinginkan, yaitu menambah, mengubah, atau menghapus data. Ketika data disimpan, sistem memvalidasi kelengkapannya. Apabila data belum lengkap, sistem menampilkan pesan kesalahan dan Admin Universitas melengkapi kembali data yang diperlukan. Apabila data telah lengkap, sistem menyimpan perubahan dan menampilkannya pada daftar. Alur ini menempatkan Admin Universitas sebagai pengelola data master terpusat, sehingga data acuan pelaporan, termasuk fasilitas beserta kategori kerusakannya, tetap konsisten di seluruh gedung. Alur tersebut ditunjukkan pada Gambar 3.7.



Gambar 3.7 Activity Diagram Mengelola Data Master oleh Admin Universitas

Activity diagram reward klaim menggambarkan alur pengajuan hingga penyerahan hadiah kepada Pelapor berdasarkan milestone yang telah dicapai. Setelah Pelapor mencapai milestone tertentu berdasarkan jumlah laporan yang berstatus Selesai, Pelapor dapat mengajukan klaim hadiah melalui halaman Reward Milestone. Sistem mencatat klaim dengan status Diajukan dan menyimpan waktu pengajuan klaim. Selanjutnya, Admin Universitas melihat daftar klaim yang diajukan melalui halaman Reward Klaim dan memeriksa informasi klaim tersebut. Apabila hadiah telah diserahkan kepada Pelapor, Admin Universitas melakukan

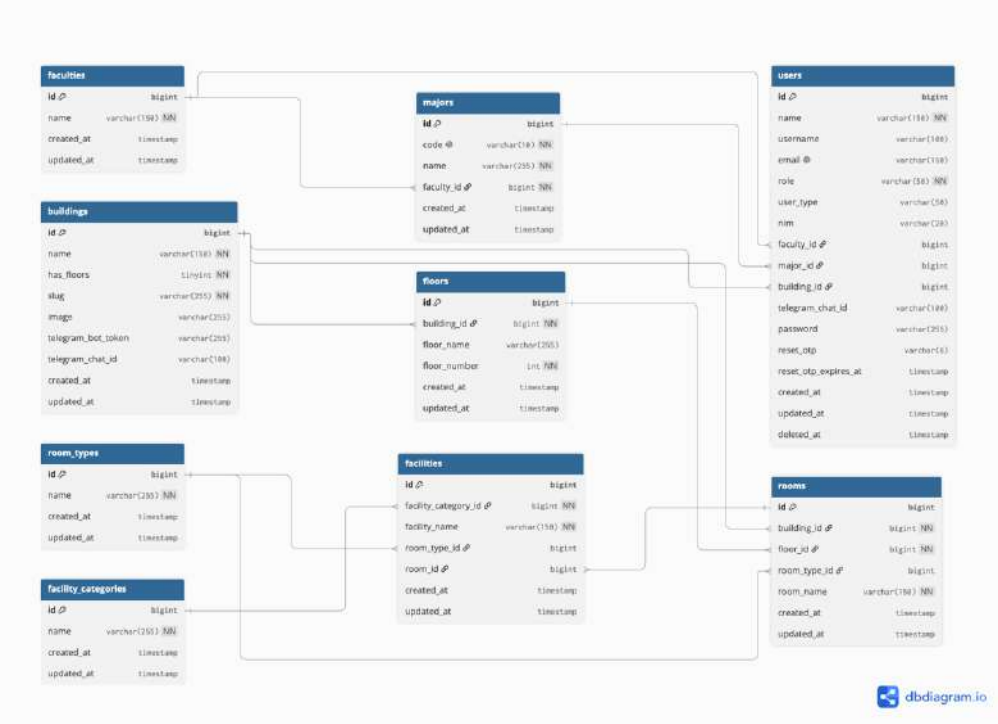
konfirmasi penyerahan sehingga sistem memperbarui status klaim menjadi Diserahkan serta mencatat waktu penyerahan dan admin yang menyerahkan. Riwayat klaim beserta statusnya kemudian dapat digunakan untuk menelusuri proses pemberian hadiah kepada Pelapor. Alur tersebut ditunjukkan pada Gambar 3.8.



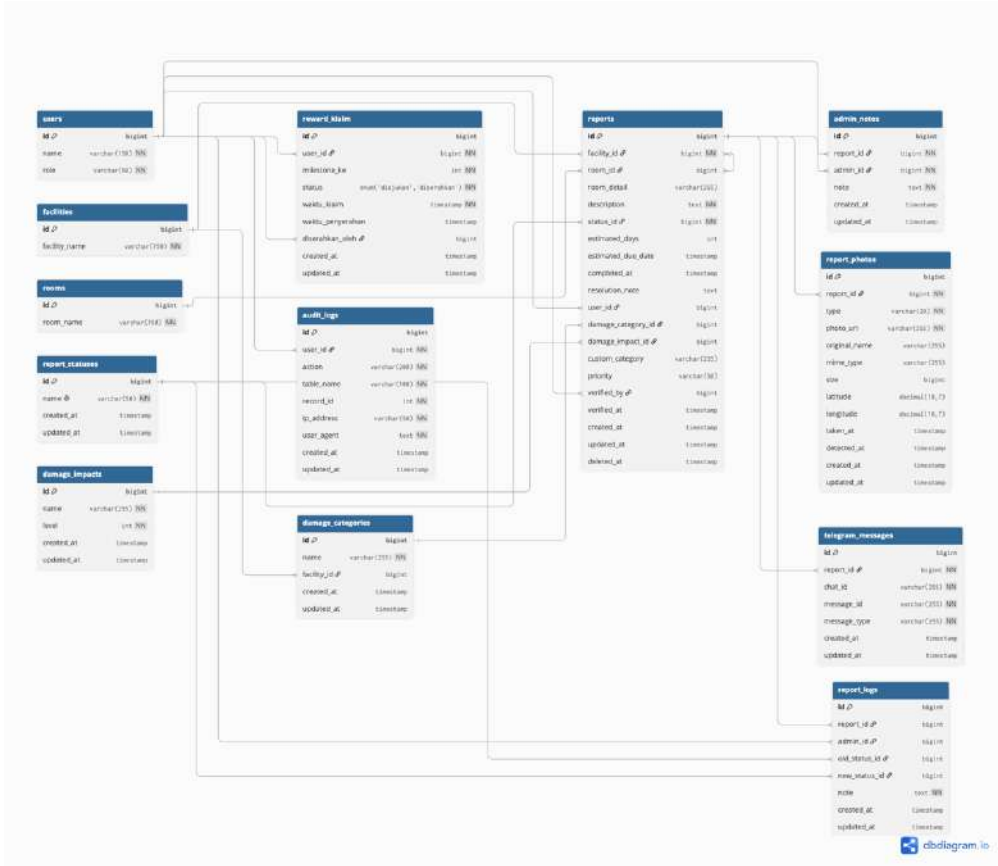
Gambar 3.8 Activity Diagram Reward Klaim

3.6.4 Perancangan Basis Data

Perancangan basis data dilakukan untuk menentukan struktur penyimpanan data yang dibutuhkan oleh CampusCare Platform. Basis data dirancang menggunakan MySQL dan terdiri dari sejumlah tabel yang saling berelasi untuk menyimpan data pengguna, data lokasi, data fasilitas, data laporan, serta data pendukung lainnya. Untuk memudahkan pembacaan, rancangan basis data dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok pengguna dan lokasi yang ditunjukkan pada Gambar 3.9, serta kelompok laporan dan tindak lanjut yang ditunjukkan pada Gambar 3.10. Beberapa tabel penghubung, seperti users, facilities, dan rooms, ditampilkan pada kedua gambar sebagai titik keterhubungan antarkelompok.



Gambar 3.9 ERD Kelompok Pengguna dan Lokasi



Gambar 3.10 ERD Kelompok Laporan dan Tindak Lanjut

Data pengguna disimpan pada tabel users. Tabel ini menyimpan informasi akun beserta peran pengguna yang dibedakan melalui kolom *role*, sehingga hak akses setiap pengguna dapat diatur sesuai perannya. Untuk mendukung registrasi mandiri dan pemulihan kata sandi, tabel users juga menyimpan kolom username, kata sandi, serta kode reset_otp beserta batas waktu berlakunya, yang digunakan pada proses pemulihan kata sandi melalui OTP. Tabel ini juga menerapkan penghapusan lunak melalui kolom deleted_at, sehingga akun yang dinonaktifkan tidak terhapus secara permanen dari basis data. Untuk mendukung data identitas Pelapor dari kalangan mahasiswa, tabel users berelasi dengan tabel faculties dan majors, sedangkan tabel majors berelasi dengan tabel faculties. Selain itu, tabel users juga dapat dikaitkan dengan tabel buildings untuk menghubungkan pengguna dengan gedung tertentu.

Data lokasi disusun secara hierarkis melalui beberapa tabel. Tabel buildings menyimpan data gedung, tabel floors menyimpan data lantai yang berelasi dengan gedung, dan tabel rooms menyimpan data ruangan yang berelasi dengan gedung, lantai, serta jenis ruangan pada tabel room_types. Data fasilitas disimpan pada tabel facilities yang berelasi dengan tabel facility_categories sebagai kategori fasilitas dan tabel room_types sebagai jenis ruangan. Selain itu, tabel facilities dapat dikaitkan dengan tabel rooms melalui kolom room_id untuk fasilitas yang terpasang pada ruangan tertentu, sehingga setiap fasilitas dapat ditautkan langsung ke lokasi ruangan yang spesifik. Struktur ini memungkinkan setiap laporan dikaitkan dengan lokasi dan fasilitas secara spesifik. Berbeda dari tabel users, tabel facilities tidak menerapkan penghapusan lunak, sehingga penghapusan fasilitas melalui pengelolaan data master oleh Admin Universitas bersifat permanen. Meskipun demikian, laporan yang telah dibuat sebelumnya tetap dapat ditelusuri karena tabel reports menyimpan kolom room_detail sebagai keterangan kontekstual lokasi yang independen dari data relasi fasilitas.

Data laporan disimpan pada tabel reports sebagai tabel inti sistem. Tabel ini menyimpan informasi laporan kerusakan fasilitas, mencakup referensi ke fasilitas, ruangan, kategori kerusakan pada tabel damage_categories, dampak kerusakan pada tabel damage_impacts, status laporan pada tabel report_statuses, serta prioritas kerusakan. Tabel reports juga menyimpan referensi ke Pelapor melalui kolom user_id dan ke pengguna yang melakukan verifikasi melalui kolom verified_by, keduanya mengacu pada tabel users. Selain referensi lokasi berbasis relasi tersebut, tabel reports menyimpan kolom room_detail yang berisi keterangan kontekstual lokasi pelaporan sebagai informasi cadangan. Keterangan ini digunakan pada penyajian detail lokasi laporan, termasuk pada notifikasi Telegram, ketika data relasi ruangan spesifik tidak ditemukan, seperti pada pelaporan fasilitas umum di luar gedung.

Selain data utama laporan, sistem menyimpan beberapa data pendukung. Foto yang dilampirkan pada laporan disimpan pada tabel report_photos yang berelasi dengan tabel reports. Tabel ini membedakan jenis foto melalui kolom type, yaitu foto kerusakan (damage) yang diunggah Pelapor pada saat pelaporan dan foto bukti penyelesaian (resolution) yang dikirim Admin Teknisi melalui Telegram Bot pada tahap penyelesaian, sehingga kedua jenis foto dapat disimpan dalam satu tabel dan tetap dapat dibedakan. Setiap perubahan status laporan dicatat pada tabel report_logs, yang menyimpan status lama, status baru, admin yang melakukan perubahan, serta catatan perubahan, sehingga seluruh tahapan penanganan laporan dapat ditelusuri kembali. Status Dibatalkan dapat berasal dari dua hal, yaitu pembatalan oleh Pelapor ketika laporan masih berstatus Menunggu Verifikasi maupun pembatalan oleh Admin Teknisi ketika tindak lanjut teknis tidak dapat dilanjutkan. Melalui pencatatan ini, kedua asal pembatalan tersebut tetap dapat dibedakan berdasarkan peran pengguna yang melakukan pembatalan dan status laporan sebelum perubahan, sehingga status Dibatalkan yang memiliki dua kemungkinan asal tetap dapat ditelusuri dengan jelas. Catatan tambahan dari admin disimpan pada tabel admin_notes, sedangkan tabel telegram_messages menyimpan data pesan yang dikirim melalui Telegram Bot terkait laporan tertentu. Selain itu, konfigurasi bot Telegram untuk setiap gedung, yang mencakup token bot dan tujuan pengiriman notifikasi, disimpan pada tabel buildings dan dikelola melalui halaman Kelola Master Data oleh Admin Universitas. Setiap gedung memiliki bot Telegram tersendiri, sehingga notifikasi laporan diarahkan ke kanal Telegram Admin Teknisi yang bertanggung jawab atas gedung tempat kerusakan dilaporkan, bukan ke satu tujuan tunggal untuk seluruh gedung. Dengan struktur ini, basis data dapat menjaga keterhubungan antardata sekaligus mendukung proses pelacakan, pemantauan, dan dokumentasi laporan kerusakan fasilitas. Selain data laporan dan tindak lanjutnya, sistem menyimpan data klaim hadiah milestone pada tabel reward_klaim. Tabel ini berelasi dengan tabel users melalui kolom user_id untuk mengetahui Pelapor pemilik klaim, serta menyimpan milestone_ke sebagai penanda kelipatan laporan Selesai yang dicapai, status klaim berupa diajukan atau diserahkan, waktu_klaim, waktu_penyerahan, serta diserahkan_oleh sebagai referensi ke Admin Universitas yang menyerahkan hadiah. Status klaim pada tabel ini terpisah dari status_id pada tabel reports, sehingga perubahan status klaim hadiah tidak memengaruhi maupun dipengaruhi oleh status penanganan laporan. Basis data juga menyediakan tabel audit_logs sebagai struktur pencatatan aktivitas tingkat sistem yang mencakup aksi, tabel dan baris data yang terpengaruh, alamat IP, serta agen pengguna. Tabel ini disiapkan untuk mendukung audit trail secara umum, namun belum dimanfaatkan pada fitur

yang dibahas dalam penelitian ini, sehingga Log Aktivitas yang diakses Admin Gedung dan Admin Universitas tetap bersumber dari tabel report_logs sebagaimana telah diuraikan.

3.6.5 Perancangan Antarmuka

Perancangan antarmuka dilakukan untuk menggambarkan rancangan tampilan sistem yang akan digunakan oleh setiap pengguna sesuai dengan perannya. Antarmuka berbasis *web* dirancang untuk Pelapor, Admin Gedung, dan Admin Universitas, sedangkan Admin Teknisi menggunakan antarmuka berbasis Telegram Bot sebagai kanal tindak lanjut teknis. Rancangan antarmuka disusun agar setiap pengguna dapat mengakses fitur sesuai kebutuhan dan kewenangannya.

Antarmuka untuk Pelapor mencakup halaman registrasi dan login, halaman pembuatan laporan, halaman riwayat dan status laporan miliknya, halaman pelacakan laporan, halaman detail laporan, dan halaman Reward Milestone yang menampilkan progres pencapaian serta riwayat klaim hadiah. Halaman registrasi menyediakan pengisian username, email, kata sandi, dan konfirmasi kata sandi, sedangkan halaman login menyediakan masuk melalui akun Google maupun melalui email dan kata sandi, dilengkapi opsi pemulihan kata sandi melalui kode OTP yang dikirimkan ke email pengguna. Pada halaman pembuatan laporan, Pelapor mengisi informasi lokasi, kategori, deskripsi, dan dampak kerusakan, serta mengunggah foto bukti. Pemilihan lokasi dirancang menyesuaikan jenis fasilitas, yaitu berdasarkan gedung, lantai, dan ruangan untuk fasilitas di dalam gedung, serta berdasarkan lokasi dan area untuk fasilitas umum di luar gedung, seperti lapangan olahraga dan area parkir. Selama laporan masih berstatus Menunggu Verifikasi, halaman detail laporan menyediakan opsi untuk mengubah maupun membatalkan laporan.

Antarmuka untuk Admin Gedung mencakup halaman daftar laporan masuk, halaman detail laporan, halaman Fasilitas yang bersifat hanya-lihat, halaman pemantauan laporan, serta halaman Log Aktivitas pada gedung yang menjadi tanggung jawabnya. Halaman Fasilitas menampilkan daftar fasilitas gedung sebagai acuan pemantauan tanpa fungsi menambah, mengubah, atau menghapus. Admin Gedung dapat menghapus laporan sebagai bagian dari pengelolaan data. Halaman pemantauan dilengkapi fitur penyaringan, pencarian, dan ekspor laporan ke format PDF atau Excel. Antarmuka Admin Gedung tidak menyediakan fungsi verifikasi, penetapan prioritas, maupun pengelolaan data master.

Antarmuka untuk Admin Universitas mencakup halaman pemantauan laporan lintas gedung, halaman Statistik, halaman Fasilitas, halaman Log Aktivitas, halaman Daftar

Pengguna, halaman Kelola Master Data, dan halaman Reward Klaim. Halaman pemantauan laporan menampilkan seluruh laporan kerusakan fasilitas dari berbagai gedung secara terpusat dan dilengkapi dengan fitur penyaringan, pencarian, serta ekspor laporan ke dalam format PDF atau Excel, sehingga Admin Universitas dapat memantau kondisi laporan lintas gedung sebagai dasar pengawasan dan evaluasi. Halaman Log Aktivitas menampilkan jejak aktivitas dan perubahan status laporan pada seluruh gedung. Halaman Daftar Pengguna menampilkan pengguna terdaftar beserta rekam aktivitas login dan jumlah laporannya. Halaman Kelola Master Data digunakan untuk mengelola data acuan sistem, yaitu gedung, lantai atau area, ruangan, fasilitas, kategori kerusakan, dampak kerusakan, serta akun Admin Gedung, melalui operasi menambah, mengubah, dan menghapus. Halaman Reward Klaim digunakan untuk mengelola proses klaim hadiah berdasarkan pencapaian milestone oleh Pelapor; halaman ini menampilkan informasi Pelapor, milestone yang telah dicapai, dan status klaim, serta menyediakan tindakan bagi Admin Universitas untuk melakukan penyerahan hadiah kepada Pelapor.

Antarmuka Telegram Bot menampilkan notifikasi laporan sejak laporan berstatus Menunggu Verifikasi beserta tombol Terima dan Tolak. Melalui tombol tersebut, Admin Teknisi memverifikasi kelayakan laporan dan menetapkan prioritas pada saat menerima laporan. Setelah laporan diterima, pesan Telegram diperbarui dan tombol Diproses atau Dibatalkan ditampilkan kepada Admin Teknisi. Ketika laporan telah berstatus Diproses, Telegram Bot menyediakan tindakan Selesai, yang mengharuskan Admin Teknisi mengirimkan foto bukti penyelesaian dan memungkinkannya menambahkan catatan penyelesaian yang bersifat opsional. Setelah laporan berstatus Selesai, pesan notifikasi laporan tersebut dihapus dari percakapan Telegram Bot agar daftar pesan Admin Teknisi tidak menumpuk. Meskipun demikian, data laporan tetap tersimpan dan dapat diakses melalui *backend* serta riwayat status laporan pada aplikasi *web*.

3.7 Implementasi Sistem

Implementasi sistem merupakan tahap penerjemahan rancangan yang telah disusun ke dalam bentuk aplikasi. Pada tahap ini, hasil perancangan arsitektur, basis data, dan antarmuka diwujudkan menggunakan teknologi yang telah ditentukan, yaitu ReactJS sebagai pustaka untuk membangun *frontend*, Laravel sebagai *framework backend*, MySQL sebagai sistem manajemen basis data, serta Telegram Bot API sebagai kanal tindak lanjut teknis bagi Admin

Teknisi. Subbab ini menjelaskan struktur penerapan masing-masing komponen, sedangkan tampilan dan hasil pengujian fitur dijelaskan pada bab berikutnya.

Penerapan sistem dibagi berdasarkan komponen yang telah dirancang pada arsitektur sistem. Pada sisi *frontend*, ReactJS digunakan untuk membangun antarmuka yang diakses oleh Pelapor, Admin Gedung, dan Admin Universitas melalui peramban. *Frontend* menangani penyajian halaman, seperti halaman pembuatan laporan, pelacakan laporan, riwayat dan status laporan, serta *dashboard* pemantauan, kemudian mengirimkan permintaan ke *backend* untuk diproses.

Pada sisi *backend*, Laravel digunakan untuk menangani proses utama sistem, seperti autentikasi pengguna, pengelolaan data laporan, pembaruan status, pencatatan riwayat status, dan penyediaan data bagi *frontend*. *Backend* juga mengatur pembagian hak akses berdasarkan peran pengguna serta menyediakan antarmuka yang menghubungkan *frontend* dengan basis data.

Pada sisi basis data, MySQL digunakan untuk menyimpan seluruh data sistem sesuai dengan rancangan basis data yang telah dibuat, mencakup data pengguna, lokasi, fasilitas, laporan, foto bukti, status laporan, dan riwayat status laporan. *Backend* berkomunikasi dengan basis data untuk menyimpan dan mengambil data sesuai kebutuhan setiap proses.

Pada sisi Telegram Bot, Telegram Bot API diterapkan sebagai kanal tindak lanjut teknis bagi Admin Teknisi. Sejak laporan dibuat dan berstatus Menunggu Verifikasi, *backend* mengirimkan notifikasi laporan ke Telegram Bot beserta tombol Terima dan Tolak. Melalui tombol tersebut, Admin Teknisi memverifikasi kelayakan laporan dengan menerima atau menolak laporan, serta menetapkan prioritas pada saat menerima laporan. Setelah laporan berstatus Diterima, *backend* memperbarui pesan Telegram dan menampilkan tombol tindak lanjut, sehingga Admin Teknisi dapat memperbarui status menjadi Diproses atau Dibatalkan, kemudian menjadi Selesai dengan mengirimkan foto bukti penyelesaian dan menambahkan catatan penyelesaian yang bersifat opsional melalui Telegram. Setiap tindakan yang dilakukan melalui Telegram Bot diteruskan kembali ke *backend* untuk divalidasi dan disimpan ke dalam basis data, sehingga seluruh data laporan tetap terpusat pada sistem.

3.8 Rancangan Pengujian Sistem

Rancangan pengujian sistem disusun untuk menentukan cara pengujian yang akan dilakukan terhadap CampusCare Platform. Pengujian bertujuan memastikan bahwa fungsi sistem berjalan sesuai kebutuhan serta menilai kegunaannya dari sudut pandang pengguna.

Pada penelitian ini, pengujian dilakukan menggunakan dua metode, yaitu *Black Box Testing* untuk menguji kesesuaian fungsi sistem dan *System Usability Scale* (SUS) untuk menilai tingkat kegunaan sistem. Hasil pengujian dari kedua metode tersebut akan dijelaskan pada bab berikutnya.

3.8.1 *Black Box Testing*

Black Box Testing digunakan untuk menguji fungsi sistem berdasarkan masukan dan keluaran tanpa memperhatikan struktur internal kode program. Pengujian dilakukan dengan menjalankan skenario tertentu pada setiap fitur, kemudian membandingkan keluaran yang dihasilkan sistem dengan keluaran yang diharapkan. Pengujian mengacu pada kebutuhan fungsional yang telah dirumuskan pada subbab analisis kebutuhan, yaitu KF-01 sampai KF-24.

Setiap kebutuhan fungsional diuji melalui satu atau beberapa skenario pengujian. Skenario tersebut mencakup pengujian terhadap proses login, pembuatan laporan, pengunggahan foto bukti, pengeditan dan pembatalan laporan, verifikasi kelayakan laporan, penetapan prioritas kerusakan, pengiriman notifikasi melalui Telegram Bot, tindak lanjut teknis, penyimpanan riwayat status, pelacakan laporan, *dashboard* pemantauan, penyaringan dan pencarian laporan, ekspor laporan, penambahan fasilitas, penghapusan laporan, Log Aktivitas, serta daftar pengguna. Rancangan pengujian Black Box disusun dalam bentuk tabel yang memuat kode kebutuhan fungsional, skenario pengujian, masukan, hasil yang diharapkan, dan hasil pengujian. Rancangan pengujian Black Box ditunjukkan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Rancangan Pengujian *Black Box Testing*

Kode	Skenario Pengujian	Masukan	Hasil yang Diharapkan
KF-01	Pelapor login melalui Google dengan email UII	Akun Google dengan email UII	Sistem menerima login dan mengarahkan Pelapor ke halaman utama
KF-01	Pelapor login melalui Google dengan email non-UII	Akun Google dengan email selain UII	Sistem menerima login dan mengarahkan Pelapor ke halaman utama
KF-01	Pelapor login manual dengan email dan kata sandi terdaftar	Email dan kata sandi valid	Sistem menerima login dan mengarahkan Pelapor ke halaman utama

KF-01	Pelapor login manual dengan kata sandi salah	Email terdaftar, kata sandi salah	Sistem menolak login dan menampilkan pesan kesalahan
KF-01	Admin Gedung atau Admin Universitas login dengan data benar	Email dan kata sandi valid	Sistem menerima login dan mengarahkan admin sesuai perannya
KF-01	Admin Gedung atau Admin Universitas login dengan data salah	Email atau kata sandi tidak valid	Sistem menolak login dan menampilkan pesan kesalahan
KF-02	Pelapor memilih lokasi fasilitas sesuai dengan lokasi kerusakan	Pilihan lokasi fasilitas yang tersedia	Sistem menampilkan pilihan lokasi secara bertingkat sesuai dengan jenis lokasi fasilitas, yaitu gedung, lantai, dan ruangan untuk fasilitas dalam gedung serta lokasi dan area untuk fasilitas luar gedung
KF-02	Pelapor membuat laporan dengan data lengkap	Lokasi, kategori, dampak kerusakan, dan deskripsi	Sistem menyimpan laporan dengan status Menunggu Verifikasi
KF-02	Pelapor membuat laporan dengan data tidak lengkap	Salah satu field wajib dikosongkan	Sistem menolak penyimpanan dan menampilkan pesan kesalahan
KF-03	Pelapor mengambil foto bukti menggunakan kamera perangkat	Foto yang diambil melalui kamera perangkat	Sistem menerima dan menampilkan foto sebagai bukti pada laporan
KF-03	Pelapor mengunggah foto bukti pada laporan	Berkas foto dengan format yang sesuai	Sistem menerima dan menyimpan foto bukti pada laporan

KF-03	Pelapor mengunggah berkas dengan format tidak sesuai	Berkas selain format gambar yang diizinkan	Sistem menolak unggahan dan menampilkan pesan kesalahan
KF-04	Pelapor mengedit laporan berstatus Menunggu Verifikasi	Perubahan data pada laporan	Sistem menyimpan perubahan pada laporan berstatus Menunggu Verifikasi dengan status tetap dan tidak menyediakan opsi edit pada laporan yang sudah Diterima
KF-04	Pelapor mencoba mengedit laporan yang sudah Diterima	Laporan berstatus Diterima	Sistem tidak menyediakan opsi edit pada laporan tersebut
KF-05	Pelapor membatalkan laporan berstatus Menunggu Verifikasi	Aksi pembatalan oleh Pelapor	Sistem mengubah status laporan menjadi Dibatalkan dan menyimpan riwayat status
KF-05	Pelapor mencoba membatalkan laporan yang sudah Diterima	Laporan berstatus Diterima	Sistem tidak menyediakan opsi pembatalan pada laporan tersebut
KF-06	Pelapor melihat riwayat dan status laporan miliknya	Akses halaman riwayat laporan	Sistem menampilkan daftar laporan milik Pelapor beserta statusnya
KF-06	Pelapor menyaring laporan miliknya pada halaman riwayat · Masukan: Filter nomor referensi, tanggal, atau status	Filter nomor referensi, tanggal, atau status	Sistem menampilkan laporan milik Pelapor yang sesuai dengan kriteria
KF-07	Pengguna mengakses halaman pelacakan laporan	Akses halaman pelacakan	Sistem menampilkan daftar seluruh laporan beserta detail dan posisi statusnya
KF-07	Pengguna menyaring laporan pada halaman pelacakan	Filter nomor referensi, fasilitas, tanggal,	Sistem menampilkan laporan yang sesuai dengan kriteria

		status, lokasi, lantai, atau ruangan	
KF-08	Admin Teknisi memverifikasi kelayakan laporan dengan menerima laporan melalui Telegram Bot	Aksi menerima laporan melalui Telegram Bot	Sistem mengubah status menjadi Diterima dan menyimpan riwayat status
KF-08	Admin Teknisi menolak laporan dengan alasan yang valid	Aksi menolak disertai alasan penolakan minimal 10 karakter	Sistem mengubah status menjadi Ditolak, menyimpan alasan dan riwayat status
KF-08	Admin Teknisi menolak laporan dengan alasan kurang dari batas minimal	Alasan penolakan kurang dari 10 karakter	Sistem menolak tindakan dan meminta alasan dilengkapi
KF-09	Admin Teknisi menetapkan prioritas kerusakan pada saat menerima laporan melalui Telegram Bot	Pilihan tingkat prioritas (rendah, sedang, tinggi)	Sistem menyimpan prioritas kerusakan pada laporan
KF-10	Sistem mengirim notifikasi laporan ke Telegram Bot Admin Teknisi	Laporan baru berstatus Menunggu Verifikasi	Telegram Bot menerima notifikasi laporan tanpa tombol aksi tindak lanjut
KF-10	Tombol aksi tindak lanjut muncul setelah laporan diverifikasi	Laporan berstatus Diterima	Telegram Bot menampilkan tombol aksi seperti Diproses atau Dibatalkan

KF-11	Admin Teknisi memperbarui status tindak lanjut menjadi Diproses	Aksi memproses melalui Telegram Bot	Sistem mengubah status laporan menjadi Diproses, menyimpan riwayat status, dan memperbarui informasi laporan pada aplikasi *web*
KF-11	Admin Teknisi menyelesaikan laporan dan menambahkan catatan	Aksi menyelesaikan dan catatan penyelesaian	Sistem mengubah status menjadi Selesai, menyimpan catatan serta riwayat status, dan memperbarui informasi laporan pada aplikasi *web*
KF-11	Admin Teknisi membatalkan laporan dengan alasan yang valid	Aksi membatalkan disertai alasan pembatalan minimal 10 karakter	Sistem mengubah status laporan menjadi Dibatalkan, menyimpan riwayat perubahan status, dan memperbarui informasi laporan pada aplikasi *web*
KF-11	Admin Teknisi membatalkan laporan dengan alasan kurang dari batas minimal	Alasan pembatalan kurang dari 10 karakter	Sistem menolak tindakan dan meminta alasan dilengkapi
KF-12	Pengguna melihat riwayat perubahan status pada laporan	Akses detail laporan	Sistem menampilkan seluruh perubahan status laporan secara berurutan
KF-13	Admin Gedung atau Admin Universitas membuka *dashboard* pemantauan	Akses halaman *dashboard*	Sistem menampilkan ringkasan kondisi laporan fasilitas
KF-14	Pengguna menyaring laporan berdasarkan kriteria tertentu	Filter nomor referensi, fasilitas, status, prioritas, atau rentang tanggal (serta gedung	Sistem menampilkan laporan yang sesuai dengan kriteria

		bagi Admin Universitas)	
KF-15	Admin Gedung atau Admin Universitas mengekspor data laporan	Aksi ekspor ke PDF atau Excel	Sistem menghasilkan berkas laporan dalam format yang dipilih
KF-16	Admin Universitas menambah data master	Data gedung, lantai, ruangan, fasilitas, kategori kerusakan, atau dampak kerusakan yang valid	Sistem menyimpan data baru dan menampilkannya pada daftar
KF-16	Admin Universitas menambah data master dengan data tidak lengkap	Salah satu field wajib dikosongkan	Sistem menolak penyimpanan dan menampilkan pesan kesalahan
KF-16	Admin Universitas mengubah data master	Perubahan pada data yang telah ada	Sistem menyimpan perubahan dan memperbaruinya pada daftar
KF-16	Admin Universitas menghapus data master	Aksi hapus pada data tertentu	Sistem menghapus data yang dipilih dari daftar
KF-17	Admin Gedung menghapus laporan pada gedungnya	Aksi hapus pada laporan tertentu	Sistem menghapus laporan yang dipilih dari daftar laporan gedung tersebut
KF-18	Admin Gedung membuka Log Aktivitas	Akses halaman Log Aktivitas	Sistem menampilkan jejak aktivitas dan perubahan status laporan terbatas pada gedungnya
KF-18	Admin Universitas membuka halaman Log Aktivitas	Akses halaman Log Aktivitas	Sistem menampilkan jejak aktivitas dan perubahan status laporan beserta waktu, pengguna, aksi, dan gedung terkait

KF-19	Admin Universitas membuka halaman daftar pengguna	Akses halaman daftar pengguna	Sistem menampilkan daftar pengguna terdaftar beserta peran, jumlah laporan, dan waktu login terakhir
KF-20	Pelapor melakukan registrasi dengan data lengkap dan valid	Username, email @gmail.com, kata sandi, dan konfirmasi kata sandi yang cocok, email belum terdaftar	Sistem membuat akun baru dan pengguna dapat langsung login
KF-20	Pelapor melakukan registrasi dengan email bukan @gmail.com	Email berdomain selain @gmail.com	Sistem menolak registrasi dan menampilkan pesan kesalahan
KF-20	Pelapor melakukan registrasi dengan konfirmasi kata sandi tidak cocok	Kata sandi dan konfirmasi kata sandi berbeda	Sistem menolak registrasi dan menampilkan pesan kesalahan
KF-20	Pelapor melakukan registrasi dengan email yang sudah terdaftar	Email yang telah digunakan akun lain	Sistem menolak registrasi dan menampilkan pesan kesalahan
KF-21	Pelapor meminta pemulihan kata sandi dengan email terdaftar	Email akun terdaftar	Sistem mengirimkan kode OTP ke email pengguna
KF-21	Pelapor memasukkan OTP yang benar	Kode OTP valid	Sistem mengizinkan penetapan kata sandi baru dan memperbarui kata sandi
KF-21	Pelapor memasukkan OTP yang salah atau kedaluwarsa	Kode OTP tidak valid atau melewati batas waktu	Sistem menolak dan menampilkan pesan kesalahan

KF-22	Pelapor melihat progres milestone hadiah	Akses halaman Reward Milestone	Sistem menampilkan jumlah laporan Selesai, total hak hadiah, dan progres menuju milestone berikutnya
KF-22	Pelapor mengajukan klaim saat milestone tersedia	Aksi klaim pada milestone yang telah tercapai (kelipatan lima laporan Selesai)	Sistem mencatat klaim dengan status Diajukan
KF-22	Pelapor mengajukan klaim saat tidak ada milestone tersedia	Jumlah laporan Selesai belum mencapai milestone berikutnya	Sistem tidak menyediakan opsi klaim
KF-23	Admin Universitas menyerahkan hadiah pada klaim berstatus Diajukan	Aksi Serahkan	Sistem mengubah status klaim menjadi Diserahkan serta mencatat tanggal penyerahan dan admin yang menyerahkan
KF-23	Admin Universitas menyaring klaim hadiah	Filter nama/email/NIM, milestone, status klaim, atau tanggal	Sistem menampilkan klaim yang sesuai dengan kriteria
KF-23	Admin Universitas mengakses klaim berstatus Diserahkan	Klaim yang telah diserahkan	Sistem tidak menyediakan opsi Serahkan pada klaim tersebut
KF-24	Admin Universitas menambah akun Admin Gedung	Data akun Admin Gedung yang valid	Sistem membuat akun dan menampilkannya pada daftar
KF-24	Admin Universitas mengubah atau	Aksi ubah atau hapus pada akun tertentu	Sistem memperbarui atau menghapus akun sesuai aksi

	menghapus akun Admin Gedung		

3.8.2 *System Usability Scale*

System Usability Scale (SUS) digunakan untuk menilai tingkat kegunaan CampusCare Platform berdasarkan persepsi pengguna. Pengujian SUS dilakukan terhadap Pelapor sebagai pengguna utama yang paling banyak berinteraksi dengan fitur inti sistem, yaitu pelaporan dan pelacakan laporan. Pengujian ini melibatkan 33 responden dari kalangan sivitas akademika Universitas Islam Indonesia, yaitu mahasiswa sebagai mayoritas Pelapor beserta perwakilan dosen dan staf. Data dikumpulkan melalui kuesioner yang disebarkan menggunakan Google Form setelah responden mencoba fitur-fitur utama sistem. Pengumpulan data kegunaan dilakukan dalam dua gelombang. Gelombang awal dilaksanakan pada tampilan antarmuka sebelum perbaikan dan diposisikan sebagai pengujian formatif, yaitu untuk mengidentifikasi kekurangan pada antarmuka yang kemudian diperbaiki. Tanggapan pada gelombang awal ini tidak diikutsertakan dalam penghitungan hasil akhir. Hasil *System Usability Scale* yang dilaporkan pada penelitian ini sepenuhnya diperoleh dari gelombang pengujian pada versi antarmuka final setelah perbaikan, sehingga skor yang disajikan mencerminkan kegunaan sistem versi akhir.

Instrumen yang digunakan terdiri dari sepuluh pernyataan baku SUS yang disusun secara bergantian antara pernyataan positif dan negatif. Selain itu, ditambahkan tiga pernyataan pelengkap yang berkaitan dengan manfaat penelitian, yaitu mengenai kejelasan dan dokumentasi pelaporan, kebermanfaatan fitur pemantauan status, serta efisiensi proses pelaporan. Ketiga pernyataan pelengkap tersebut disusun untuk merefleksikan manfaat penelitian yang diuraikan pada subbab 1.5, yaitu kejelasan dan dokumentasi laporan, kebermanfaatan fitur pemantauan status, serta efisiensi proses pelaporan, sehingga persepsi pengguna terhadap ketercapaian manfaat tersebut dapat ditinjau secara terpisah dari skor kegunaan sistem.

Pernyataan baku SUS digunakan untuk menghitung skor kegunaan sistem, sedangkan tiga pernyataan pelengkap dianalisis secara terpisah sebagai gambaran persepsi pengguna terhadap manfaat sistem. Setiap pernyataan dinilai menggunakan skala Likert dengan rentang nilai 1 sampai 5, yaitu dari sangat tidak setuju hingga sangat setuju. Seluruh pernyataan ditunjukkan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Pernyataan *System Usability Scale*

No	Pernyataan	Sifat
1	Saya merasa Sistem Pelaporan Kerusakan Fasilitas Kampus ini akan berguna ketika diperlukan	Positif
2	Saya merasa Sistem Pelaporan Kerusakan Fasilitas Kampus ini terlalu rumit untuk digunakan	Negatif
3	Saya merasa Sistem Pelaporan Kerusakan Fasilitas Kampus mudah digunakan	Positif
4	Saya merasa membutuhkan bantuan orang lain untuk dapat menggunakan Sistem Pelaporan Kerusakan Fasilitas Kampus ini	Negatif
5	Saya merasa fitur-fitur pada Sistem Pelaporan Kerusakan Fasilitas Kampus ini sesuai dengan kebutuhan pengguna	Positif
6	Saya merasa terdapat banyak inkonsistensi pada tampilan maupun fungsi Sistem Pelaporan Kerusakan Fasilitas Kampus ini	Negatif
7	Saya merasa sebagian besar pengguna dapat mempelajari penggunaan Sistem Pelaporan Kerusakan Fasilitas Kampus ini dengan cepat	Positif
8	Saya merasa Sistem Pelaporan Kerusakan Fasilitas Kampus membingungkan saat digunakan	Negatif
9	Saya merasa percaya diri ketika menggunakan Sistem Pelaporan Kerusakan Fasilitas Kampus ini	Positif
10	Saya merasa perlu mempelajari banyak hal terlebih dahulu sebelum dapat menggunakan Sistem Pelaporan Kerusakan Fasilitas Kampus ini	Negatif

Tabel 3.4 Pernyataan Pelengkap Terkait Manfaat Penelitian

11	Saya merasa Sistem Pelaporan Kerusakan Fasilitas Kampus ini membantu pengguna menyampaikan laporan kerusakan fasilitas secara lebih jelas dan terdokumentasi
12	Saya merasa fitur pemantauan status laporan membantu pengguna mengetahui perkembangan penanganan laporan yang telah diajukan
13	Saya merasa Sistem Pelaporan Kerusakan Fasilitas Kampus ini dapat membuat proses pelaporan kerusakan fasilitas menjadi lebih efisien

Perhitungan skor SUS dilakukan hanya terhadap sepuluh pernyataan baku. Pada pernyataan bernomor ganjil, skor dihitung dengan mengurangi nilai jawaban responden dengan satu. Pada pernyataan bernomor genap, skor dihitung dengan mengurangi lima dengan nilai

jawaban responden. Hasil penghitungan seluruh pernyataan kemudian dijumlahkan dan dikalikan dengan 2,5 untuk memperoleh skor SUS pada rentang 0 sampai 100. Skor akhir diperoleh dari rata-rata skor seluruh responden, kemudian diinterpretasikan untuk menentukan tingkat kegunaan sistem. Adapun tiga pernyataan pelengkap dianalisis secara terpisah, misalnya melalui rata-rata nilai jawaban pada setiap pernyataan, untuk menggambarkan persepsi pengguna terhadap manfaat CampusCare Platform.

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

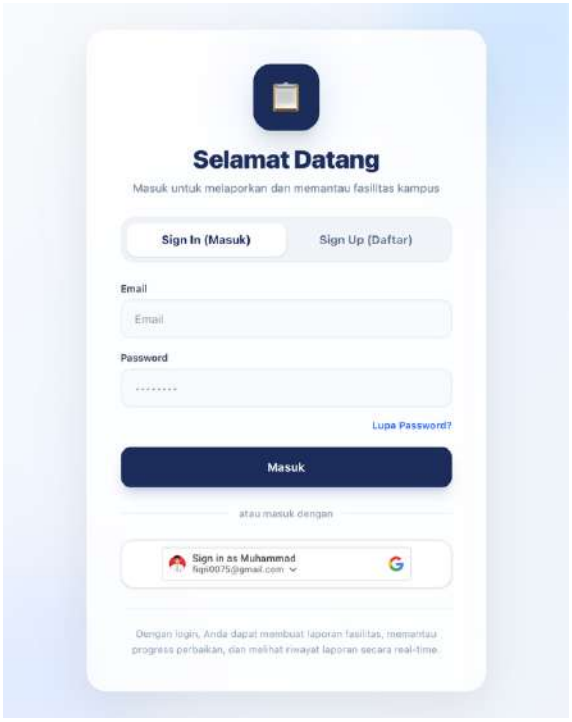
4.1 Hasil Implementasi Sistem

Hasil implementasi merupakan perwujudan rancangan sistem yang telah disusun pada tahap perancangan ke dalam bentuk aplikasi yang dapat dijalankan. CampusCare Platform diimplementasikan sebagai sistem berbasis *web* dengan ReactJS pada sisi *frontend*, Laravel pada sisi *backend*, dan MySQL sebagai basis data, serta Telegram Bot API sebagai kanal tindak lanjut teknis bagi Admin Teknisi. Proses utama pelaporan, pembuatan laporan, pembaruan status, pelacakan laporan, riwayat status laporan, dan pemantauan berpusat pada aplikasi *web*, sedangkan verifikasi kelayakan laporan hingga penyelesaian dilakukan oleh Admin Teknisi melalui Telegram Bot sebagai kanal tindak lanjut teknis.

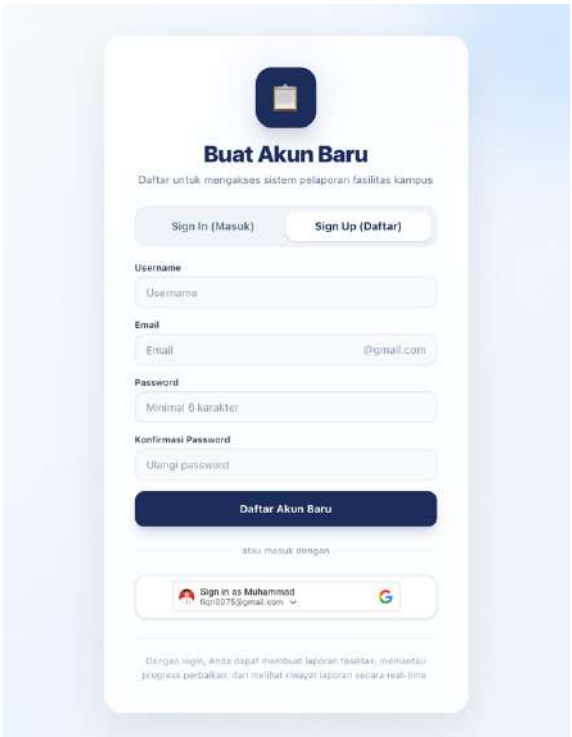
Antarmuka aplikasi *web* disajikan sesuai peran masing-masing pengguna, yaitu Pelapor, Admin Gedung, dan Admin Universitas, sedangkan Admin Teknisi berinteraksi dengan sistem melalui Telegram Bot. Penjelasan hasil implementasi tiap antarmuka diuraikan pada subbab berikut.

4.1.1 Halaman Autentikasi: Registrasi, Login, dan Pemulihan Kata Sandi

Sebelum mengakses fitur pelaporan, pengguna terlebih dahulu melakukan autentikasi. Sistem menyediakan dua jalur masuk bagi Pelapor, yaitu autentikasi melalui akun Google dan autentikasi melalui email beserta kata sandi. Bagi Pelapor yang belum memiliki akun, sistem menyediakan halaman registrasi mandiri yang meminta pengisian username, email, kata sandi, dan konfirmasi kata sandi. Registrasi mandiri divalidasi dengan ketentuan email harus berdomain gmail.com, konfirmasi kata sandi harus sesuai dengan kata sandi, serta email belum pernah terdaftar sebelumnya. Setelah registrasi berhasil, Pelapor dapat langsung masuk menggunakan email dan kata sandi yang telah dibuat. Tampilan halaman login dan registrasi ditunjukkan pada Gambar 4.1 dan Gambar 4.2.



Gambar 4.1 Tampilan Halaman Login



Gambar 4.2 Tampilan Halaman Registrasi

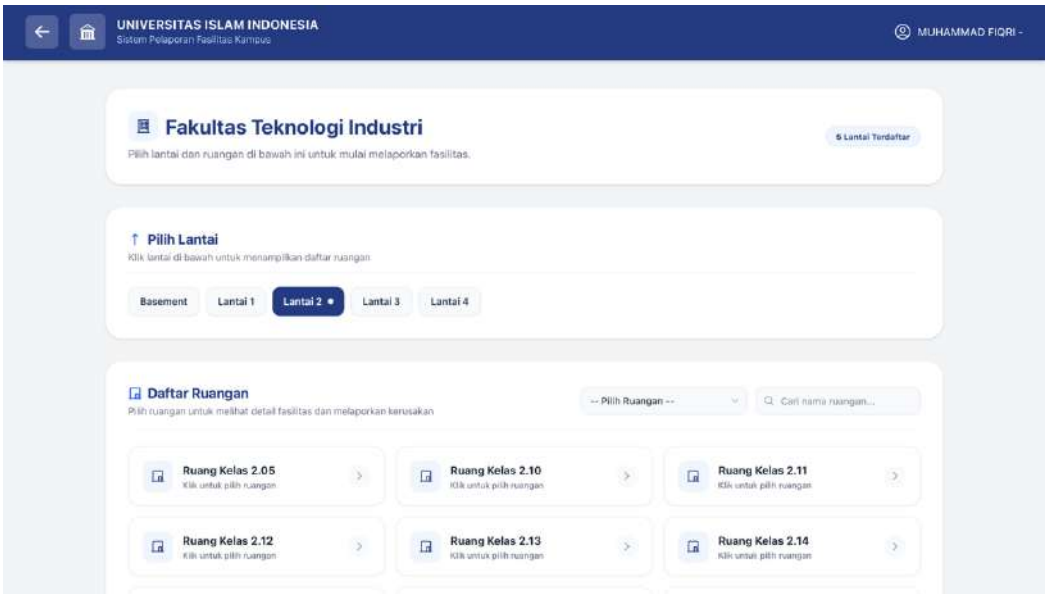
Untuk mengantisipasi kata sandi yang terlupa, sistem menyediakan fitur pemulihan kata sandi. Pengguna memasukkan email terdaftar, kemudian sistem mengirimkan kode OTP ke email tersebut. Setelah pengguna memasukkan kode OTP yang benar dan masih berlaku, sistem mengizinkan penetapan kata sandi baru. Apabila kode OTP salah atau telah melewati

batas waktu, sistem menolak dan meminta pengguna mengulang proses. Dengan demikian, pemulihan kata sandi dapat dilakukan secara mandiri tanpa bergantung pada pengelola sistem.

Halaman autentikasi ini dirancang untuk menyeimbangkan kemudahan akses dengan keteraturan data pengguna. Penyediaan jalur masuk melalui akun Google memberikan kemudahan bagi pengguna yang telah memiliki akun Google, sedangkan registrasi mandiri melalui email dan kata sandi memberikan alternatif bagi pengguna yang memilih tidak menggunakan akun Google. Adapun pembatasan bahwa pelaporan hanya dapat dilakukan oleh pengguna yang memiliki akun terdaftar menjaga agar setiap laporan tetap tertaut pada identitas pengguna, sehingga pelaporan tidak bersifat anonim. Keterpenuhan fungsi autentikasi ini ditelusuri melalui KF-01, KF-20, dan KF-21.

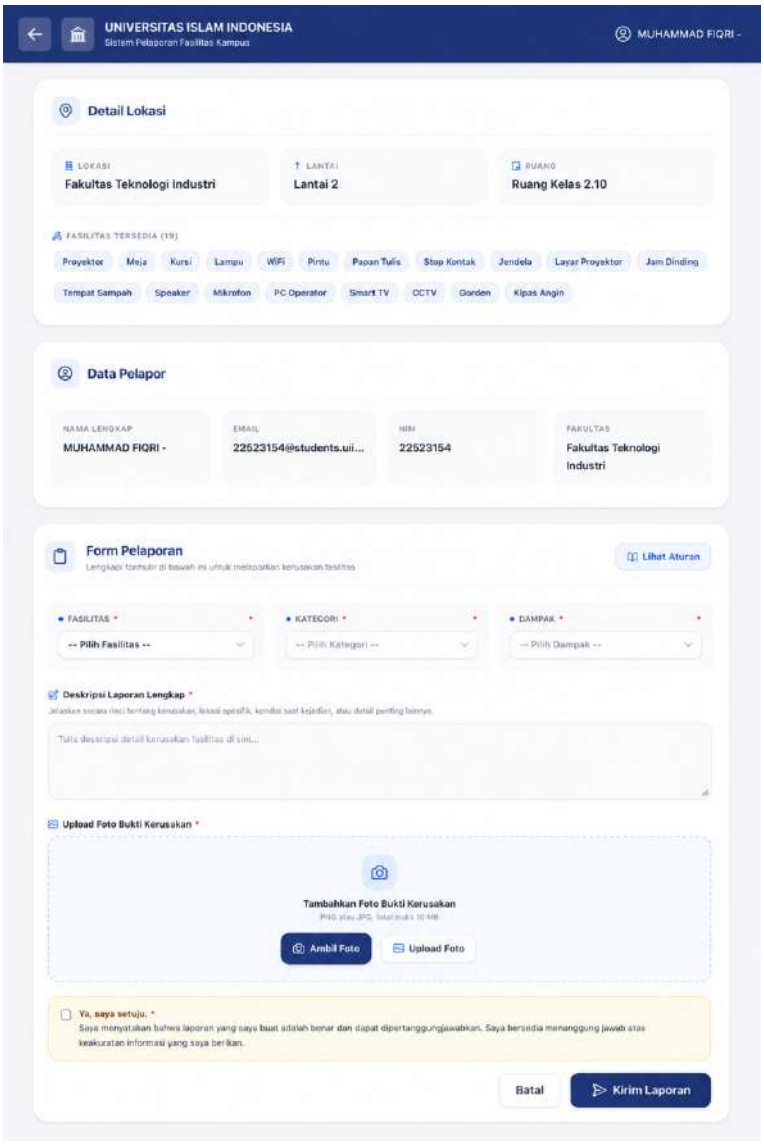
4.1.2 Halaman Pelaporan Kerusakan Fasilitas oleh Pelapor

Halaman pelaporan fasilitas digunakan oleh Pelapor untuk menyampaikan laporan kerusakan fasilitas. Sebelum mengisi laporan, Pelapor terlebih dahulu memilih lokasi fasilitas sesuai dengan tempat terjadinya kerusakan. Untuk fasilitas yang berada di dalam gedung, lokasi ditentukan secara bertingkat berdasarkan gedung, lantai, dan ruangan. Pada pemilihan gedung, Pelapor dapat menggunakan pencarian yang mengenali singkatan nama gedung, misalnya mengetik “FTI” untuk menampilkan Fakultas Teknologi Industri, sehingga pencarian lokasi menjadi lebih cepat tanpa harus mengetik nama lengkap. Sementara itu, untuk fasilitas yang berada di luar gedung, seperti lapangan outdoor dan parkiran, sistem menyediakan pilihan lokasi dan area tanpa memerlukan pemilihan lantai dan ruangan. Tampilan pemilihan lantai dan ruangan ditunjukkan pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Tampilan Pemilihan Lantai dan Ruangan

Adapun untuk fasilitas umum di luar gedung, seperti lapangan olahraga dan area parkir, sistem menampilkan pilihan lokasi dan area tanpa perlu menentukan lantai dan ruangan, sesuai dengan karakteristik fasilitas tersebut. Setelah lokasi ditentukan, Pelapor mengisi form pelaporan yang mencakup pemilihan fasilitas, kategori kerusakan, dan dampak kerusakan, pengisian deskripsi laporan, serta melampirkan foto sebagai bukti pendukung. Foto dapat ditambahkan dengan mengambil foto menggunakan kamera perangkat melalui tombol Ambil Foto atau memilih berkas foto melalui tombol Upload Foto. Sistem melakukan validasi terhadap format foto yang digunakan sebelum foto ditambahkan pada laporan. Ketentuan pelaporan fasilitas ditampilkan secara ringkas dan hanya terbuka ketika Pelapor menekan bagian aturan tersebut, sehingga tampilan form tetap ringkas dan tidak memenuhi halaman. Sebelum laporan dikirim, Pelapor perlu menyetujui pernyataan bahwa laporan yang disampaikan benar dan dapat dipertanggungjawabkan. Tampilan form pelaporan fasilitas ditunjukkan pada Gambar 4.4.



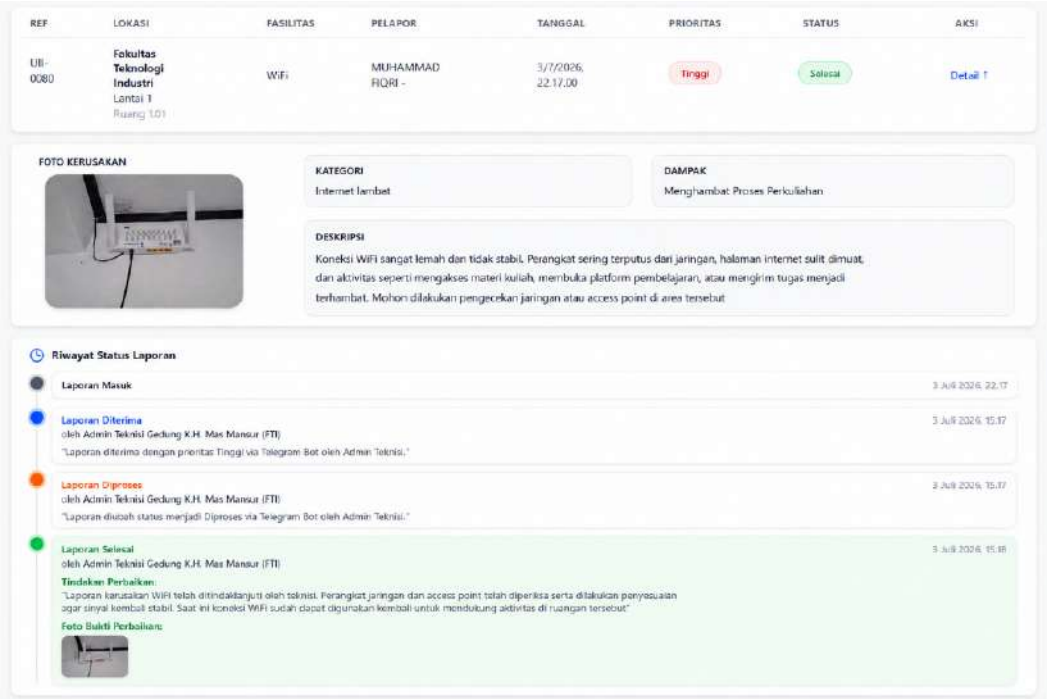
Gambar 4.4 Tampilan Form Pelaporan Fasilitas

Setelah laporan dikirim, sistem menyimpan laporan dengan status Menunggu Verifikasi. Pada kondisi ini, laporan belum dapat ditindaklanjuti secara teknis dan masih dapat diubah atau dibatalkan oleh Pelapor selama statusnya belum berganti.

Perancangan halaman pelaporan ini diarahkan untuk mengatasi ketidakjelasan lokasi yang menjadi salah satu kendala pada pelaporan informal sebelumnya. Penentuan lokasi fasilitas secara bertingkat digunakan untuk memberikan informasi lokasi yang lebih spesifik pada laporan. Untuk fasilitas yang berada di dalam gedung, lokasi ditentukan berdasarkan gedung, lantai, dan ruangan, sedangkan fasilitas di luar gedung menggunakan lokasi dan area yang sesuai dengan karakteristiknya. Pendekatan tersebut memungkinkan setiap laporan tertaut pada lokasi fasilitas yang relevan tanpa memaksakan struktur lantai dan ruangan pada fasilitas yang tidak memilikinya. Keterikatan lokasi yang lebih spesifik membantu Admin Teknisi menemukan kerusakan di lapangan sekaligus mendukung rekapitulasi laporan berdasarkan lokasi. Kewajiban mengunggah foto bukti dan menyetujui pernyataan kebenaran laporan berfungsi menyaring laporan yang tidak valid sejak awal, sehingga laporan yang sampai ke tahap verifikasi cenderung lebih lengkap dan akuntabilitas pelaporan tetap terjaga. Dengan demikian, halaman pelaporan ini mendukung tujuan pertama penelitian, yaitu menyediakan pelaporan kerusakan fasilitas yang terstruktur dan terdokumentasi, sebagaimana keterpenuhan fungsinya ditelusuri melalui KF-02 dan KF-03.

4.1.3 Halaman Pelacakan dan Riwayat Status Laporan

Halaman pelacakan dan riwayat status laporan memungkinkan Pelapor memantau status terkini laporan beserta riwayat perubahannya secara berurutan. Halaman pelacakan dilengkapi fitur pencarian yang memungkinkan pengguna menyaring laporan berdasarkan nomor referensi, fasilitas, tanggal laporan, status, lokasi, lantai, dan ruangan, sedangkan pada halaman riwayat, Pelapor dapat menyaring laporan miliknya berdasarkan nomor referensi, tanggal, dan status, sehingga laporan yang dicari dapat ditemukan dengan lebih cepat. Riwayat status laporan menampilkan tahapan penanganan, mulai dari laporan masuk, diterima, diproses, hingga selesai, beserta pihak yang memperbarui status dan catatan tindakan perbaikan apabila tersedia. Tampilan halaman pelacakan dan riwayat status laporan ditunjukkan pada Gambar 4.5.



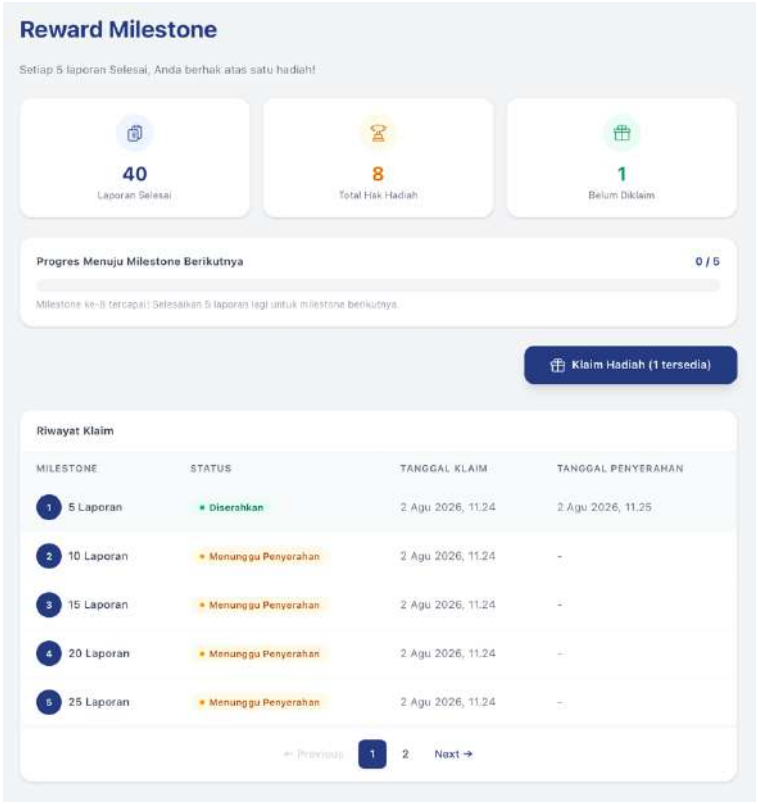
Gambar 4.5 Tampilan Halaman Pelacakan dan Riwayat Status Laporan

Penyajian riwayat status secara kronologis ini dirancang untuk mengatasi ketiadaan status penanganan yang jelas pada pelaporan informal sebelumnya. Dengan menampilkan tahapan laporan secara berurutan beserta waktu, pihak yang memperbarui status, bukti foto perbaikan, dan catatan tindakan, Pelapor dapat mengetahui posisi laporannya tanpa perlu menanyakannya secara langsung kepada pengelola. Pencantuman pihak yang melakukan perubahan pada setiap tahap juga memperjelas akuntabilitas, yaitu tindakan apa yang dilakukan dan oleh peran mana. Riwayat status ini sengaja disajikan melalui aplikasi *web*, terpisah dari notifikasi Telegram yang bersifat sesaat dan bahkan dihapus setelah laporan selesai, agar dokumentasi penanganan tetap tersimpan dan dapat ditelusuri kembali sewaktu-waktu. Pemisahan tersebut sekaligus memperkuat posisi aplikasi *web* sebagai pusat dokumentasi laporan. Dengan demikian, halaman pelacakan dan riwayat status mendukung tujuan keempat penelitian, yaitu pemantauan penanganan laporan secara transparan, sebagaimana keterpenuhan fungsinya ditelusuri melalui KF-06 dan KF-12.

4.1.4 Halaman Reward Milestone oleh Pelapor

Halaman Reward Milestone memberikan apresiasi kepada Pelapor atas keaktifannya menyampaikan laporan. Sistem memberikan satu hak hadiah untuk setiap kelipatan lima laporan berstatus Selesai milik Pelapor, yaitu pada laporan ke-5, ke-10, ke-15, dan seterusnya. Halaman ini menampilkan ringkasan jumlah laporan Selesai, total hak hadiah yang telah

diperoleh, jumlah hadiah yang belum diklaim, serta progres menuju milestone berikutnya. Tampilan halaman Reward Milestone ditunjukkan pada Gambar 4.6.

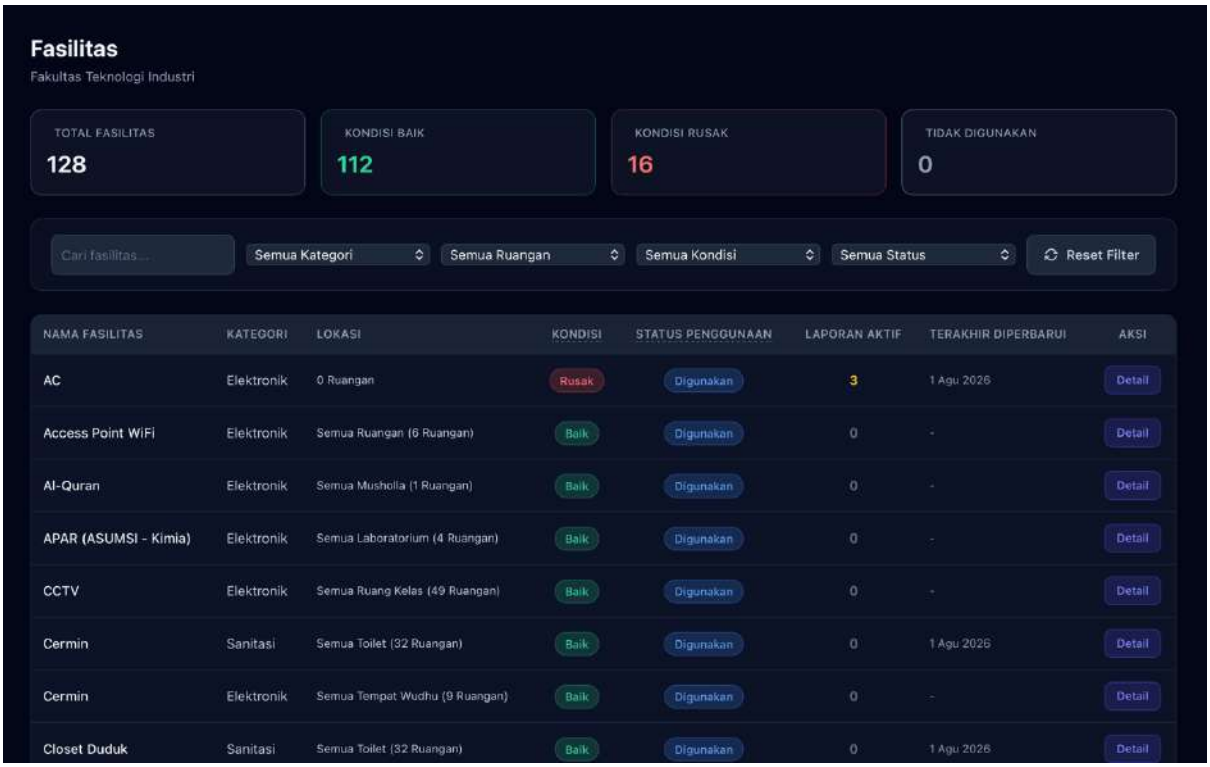


Gambar 4.6 Tampilan Halaman Reward Milestone

Ketika suatu milestone telah tercapai, Pelapor dapat mengajukan klaim hadiah, sehingga klaim tersebut tercatat dengan status Diajukan. Status ini ditampilkan kepada Pelapor sebagai keterangan menunggu penyerahan. Selanjutnya, klaim ditinjau oleh Admin Universitas melalui halaman Reward Klaim, dan setelah hadiah diserahkan, status klaim berubah menjadi Diserahkan beserta tanggal penyerahannya. Riwayat klaim beserta statusnya ditampilkan pada halaman ini sehingga Pelapor dapat menelusuri perkembangan setiap klaim yang diajukan. Apabila belum ada milestone yang tercapai, sistem tidak menyediakan opsi klaim. Fitur ini dirancang untuk mendorong partisipasi Pelapor dalam melaporkan kerusakan fasilitas secara berkelanjutan. Ketentuan bahwa hanya laporan berstatus Selesai yang diperhitungkan menjadikan hadiah tertaut pada laporan yang benar-benar tertangani hingga tuntas, bukan sekadar jumlah laporan yang diajukan, sehingga apresiasi diberikan atas kontribusi yang berdampak nyata pada penanganan fasilitas. Keterpenuhan fungsi ini ditelusuri melalui KF-22.

4.1.5 Halaman Pengelolaan dan Pemantauan oleh Admin Gedung

Admin Gedung berperan sebagai pemantau dan pengelola data laporan pada gedung yang menjadi tanggung jawabnya. Sesuai dengan peran tersebut, antarmuka Admin Gedung berfokus pada pemantauan laporan, rekap data, dan penelusuran aktivitas pada gedungnya, tanpa menyediakan fungsi verifikasi maupun penetapan prioritas laporan, serta tanpa pengelolaan data master. Antarmuka Admin Gedung terdiri atas halaman Dashboard, halaman Laporan, halaman Fasilitas, halaman Statistik, dan halaman Log Aktivitas. Halaman Fasilitas menampilkan daftar fasilitas yang berada pada gedung yang menjadi tanggung jawab Admin Gedung, beserta lokasi dan kondisinya, sebagai acuan pemantauan. Berbeda dari versi sebelumnya, halaman ini bersifat hanya lihat. Admin Gedung tidak dapat menambah, mengubah, atau menghapus fasilitas, karena seluruh pengelolaan data master, termasuk fasilitas, telah dipindahkan ke Admin Universitas. Tampilan halaman Fasilitas ditunjukkan pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7 Tampilan Halaman Fasilitas pada Admin Gedung

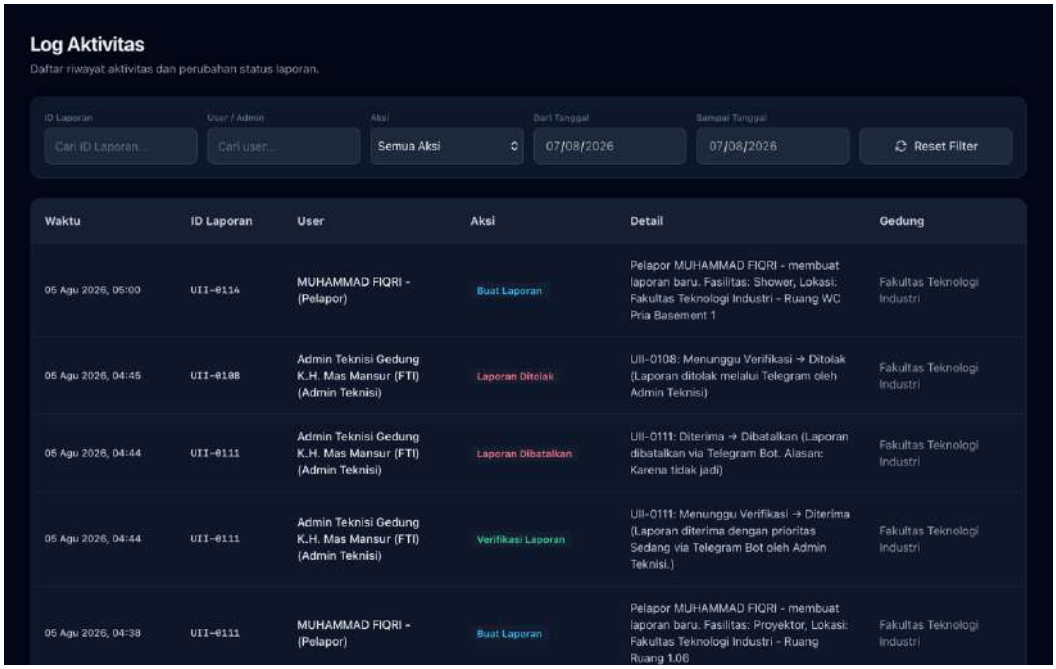
Halaman Statistik digunakan Admin Gedung untuk memantau kondisi laporan fasilitas pada gedungnya secara ringkas. Halaman ini menampilkan rekap jumlah laporan berdasarkan status, perbandingan laporan masuk dan selesai, ruangan yang paling sering mengalami kerusakan, fasilitas yang paling sering rusak, serta distribusi status dan prioritas laporan dalam bentuk diagram. Informasi status dan prioritas pada halaman ini bersifat pemantauan atas

keputusan yang dilakukan Admin Teknisi, bukan sarana bagi Admin Gedung untuk melakukan verifikasi atau menetapkan prioritas. Tampilan halaman Statistik ditunjukkan pada Gambar 4.8.



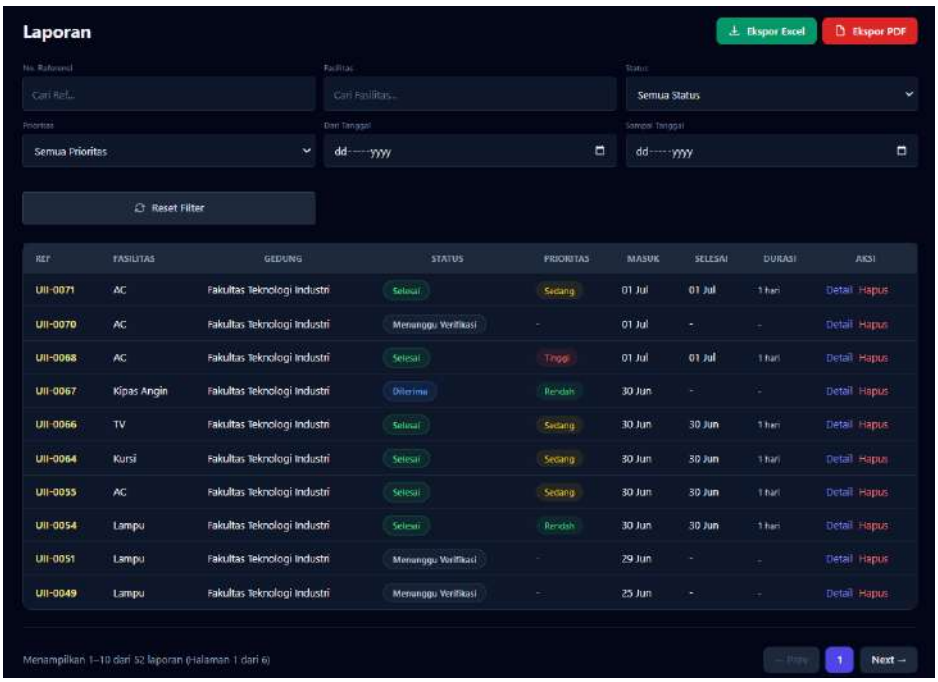
Gambar 4.8 Tampilan Halaman Statistik pada Admin Gedung

Halaman Log Aktivitas digunakan Admin Gedung untuk menelusuri jejak aktivitas dan perubahan status laporan pada gedung yang menjadi tanggung jawabnya. Setiap catatan mencakup waktu, pengguna yang melakukan aktivitas, jenis aksi, dan detail perubahan status. Berbeda dari Admin Universitas yang dapat menelusuri aktivitas lintas gedung, Log Aktivitas pada Admin Gedung dibatasi pada lingkup gedungnya, sejalan dengan pembatasan hak akses berdasarkan peran. Tampilan halaman Log Aktivitas ditunjukkan pada Gambar 4.9.



Gambar 4.9 Tampilan Halaman Log Aktivitas pada Admin Gedung

Admin Gedung juga memiliki halaman Laporan yang menampilkan daftar laporan pada gedungnya. Halaman ini dilengkapi fitur penyaringan berdasarkan nomor referensi, fasilitas, status, prioritas, dan rentang tanggal, pencarian laporan, ekspor data ke format Excel atau PDF, serta penghapusan laporan sebagai bagian dari pengelolaan data. Tampilan halaman Laporan ditunjukkan pada Gambar 4.10. Melalui rangkaian halaman ini, Admin Gedung dapat menjalankan fungsi pemantauan dan pengelolaan data laporan tanpa terlibat dalam alur pengambilan keputusan penanganan laporan.



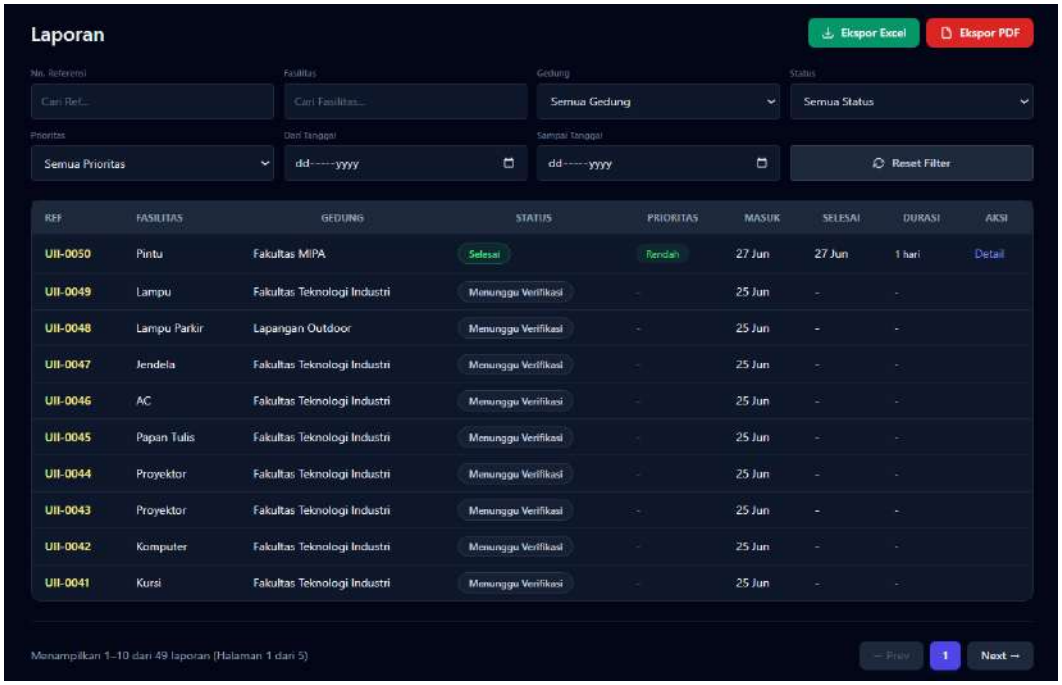
Gambar 4.10 Tampilan Halaman Laporan pada Admin Gedung

Rangkaian halaman tersebut dirancang untuk menempatkan Admin Gedung sebagai pemantau dan pengelola data laporan pada gedungnya, bukan sebagai pelaksana tindak lanjut teknis maupun pengelola data master. Halaman Statistik menyajikan rekap kondisi laporan dalam bentuk ringkasan dan diagram agar Admin Gedung dapat mengidentifikasi ruangan dan fasilitas yang paling sering rusak secara lebih cepat, sehingga evaluasi kondisi fasilitas dapat dilakukan secara lebih terarah dibandingkan penelusuran laporan satu per satu. Halaman Log Aktivitas melengkapi peran ini dengan jejak audit atas penanganan laporan pada gedungnya, sehingga Admin Gedung dapat memastikan penanganan berjalan sesuai alur dalam lingkup tanggung jawabnya. Halaman Laporan yang dilengkapi penyaringan, pencarian, dan ekspor ke format Excel atau PDF ditujukan untuk mendukung pendokumentasian dan pelaporan berkala kepada pihak terkait. Pembatasan seluruh data pada lingkup gedung yang menjadi tanggung jawabnya diterapkan agar pengelolaan tetap terfokus dan sesuai dengan penerapan *Role-Based Access Control* pada sistem. Dengan demikian, rangkaian halaman ini mendukung tujuan keempat penelitian pada aspek pemantauan bagi Admin Gedung, sebagaimana keterpenuhan fungsinya ditelusuri melalui KF-13 sampai KF-15, KF-17, dan KF-18.

4.1.6 Halaman Pemantauan oleh Admin Universitas

Admin Universitas berperan sebagai pengawas pada tingkat universitas yang memantau laporan kerusakan fasilitas dari seluruh gedung. Antarmuka Admin Universitas mencakup halaman Pemantauan Laporan, halaman Statistik, halaman Fasilitas, halaman Log Aktivitas, halaman Daftar Pengguna, halaman Kelola Master Data, dan halaman Reward Klaim. Berbeda dengan Admin Gedung yang memiliki cakupan data pada satu gedung, Admin Universitas dapat mengakses dan memantau data dalam lingkup seluruh universitas.

Halaman Pemantauan Laporan digunakan oleh Admin Universitas untuk memantau laporan kerusakan fasilitas dalam lingkup seluruh universitas. Halaman ini menampilkan daftar laporan yang dapat disaring berdasarkan gedung, status laporan, dan prioritas layanan. Penyaringan berdasarkan gedung digunakan untuk membantu Admin Universitas melihat laporan pada lokasi tertentu, sedangkan penyaringan berdasarkan status dan prioritas digunakan untuk memudahkan pemantauan kondisi serta tingkat penanganan laporan. Admin Universitas juga dapat melihat detail laporan untuk memperoleh informasi lebih lengkap mengenai laporan yang dipilih. Tampilan halaman pemantauan laporan ditunjukkan pada Gambar 4.11.



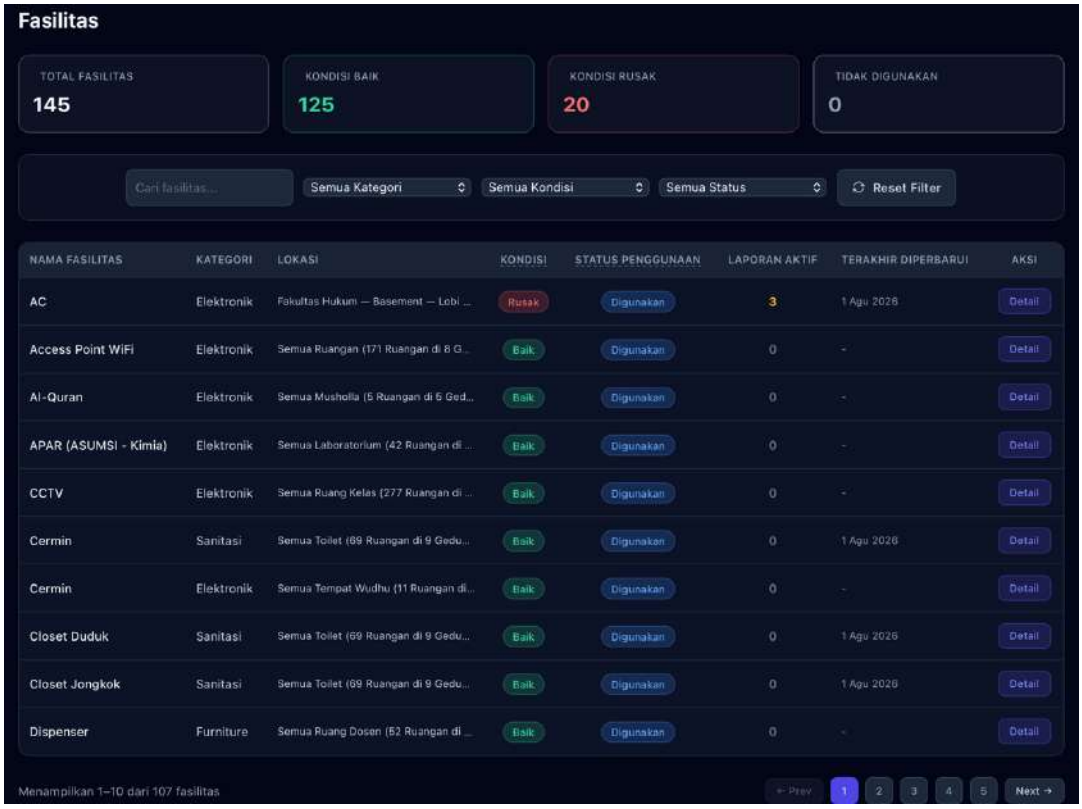
Gambar 4.11 Tampilan Pemantauan Laporan pada Admin Universitas

Selain pemantauan laporan secara langsung, Admin Universitas memiliki halaman Statistik yang digunakan untuk melihat rekapitulasi laporan kerusakan fasilitas dalam lingkup seluruh universitas. Fungsi halaman ini serupa dengan halaman Statistik pada Admin Gedung, tetapi data yang ditampilkan mencakup laporan dari seluruh gedung. Admin Universitas dapat menyaring data berdasarkan tahun, gedung, status laporan, dan prioritas layanan. Informasi yang ditampilkan meliputi jumlah laporan berdasarkan status, perbandingan laporan masuk dan laporan selesai, lokasi yang paling sering dilaporkan, serta fasilitas yang paling sering dilaporkan mengalami kerusakan. Informasi tersebut membantu Admin Universitas dalam memantau kondisi laporan dan mengevaluasi layanan fasilitas pada tingkat universitas. Tampilan halaman Statistik ditunjukkan pada Gambar 4.12.



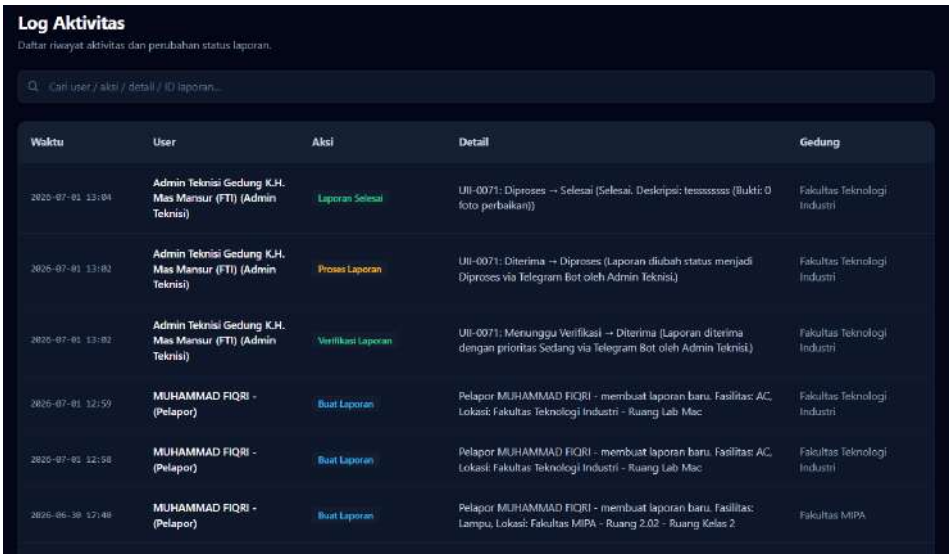
Gambar 4.12 Tampilan Halaman Statistik pada Admin Universitas

Admin Universitas juga memiliki halaman Fasilitas yang digunakan untuk memantau kondisi fasilitas dalam lingkup seluruh universitas. Fungsi halaman ini serupa dengan halaman Fasilitas pada Admin Gedung, tetapi data yang ditampilkan mencakup fasilitas dari seluruh gedung. Informasi yang ditampilkan meliputi jumlah total fasilitas, kondisi fasilitas, status penggunaan, jumlah laporan aktif, serta waktu terakhir diperbarui. Admin Universitas dapat melakukan pencarian fasilitas dan penyaringan berdasarkan kategori, kondisi, serta status penggunaan. Selain itu, Admin Universitas dapat melihat rincian fasilitas untuk memperoleh informasi yang lebih lengkap mengenai fasilitas yang dipilih. Tampilan halaman Fasilitas ditunjukkan pada Gambar 4.13.



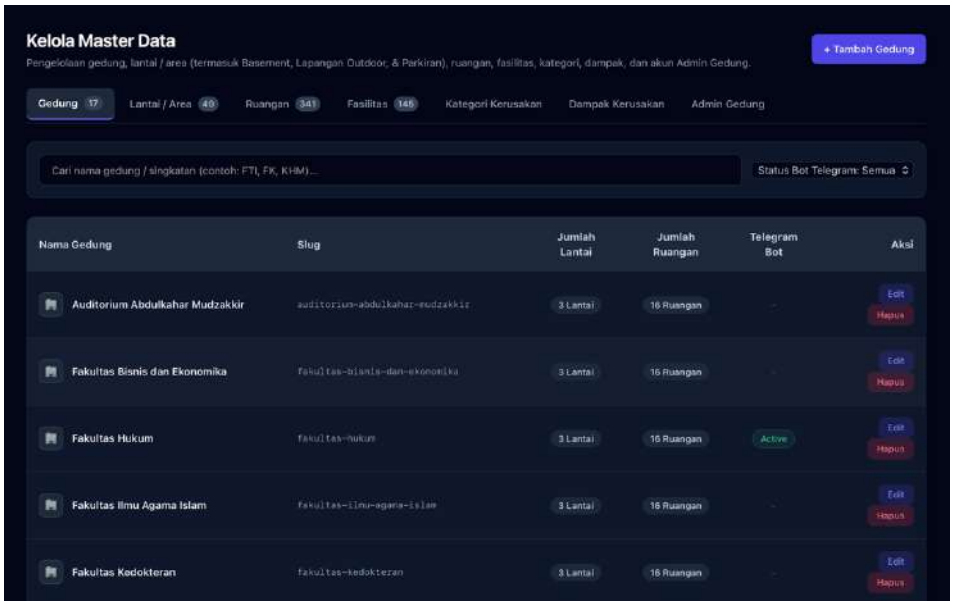
Gambar 4.13 Tampilan Halaman Fasilitas pada Admin Universitas

Halaman Log Aktivitas digunakan oleh Admin Universitas untuk menelusuri aktivitas dan perubahan status laporan yang terjadi dalam sistem. Setiap catatan aktivitas mencakup waktu, pengguna yang melakukan aktivitas, jenis aksi, detail perubahan status, serta gedung terkait. Data pada halaman ini bersumber dari pencatatan riwayat perubahan status laporan sehingga Admin Universitas dapat menelusuri rangkaian penanganan laporan dari berbagai gedung sebagai bagian dari fungsi pemantauan dan audit. Cakupan Log Aktivitas pada Admin Universitas meliputi seluruh gedung, sedangkan Admin Gedung hanya dapat menelusuri aktivitas dalam lingkup gedung yang menjadi kewenangannya. Tampilan halaman Log Aktivitas ditunjukkan pada Gambar 4.14.

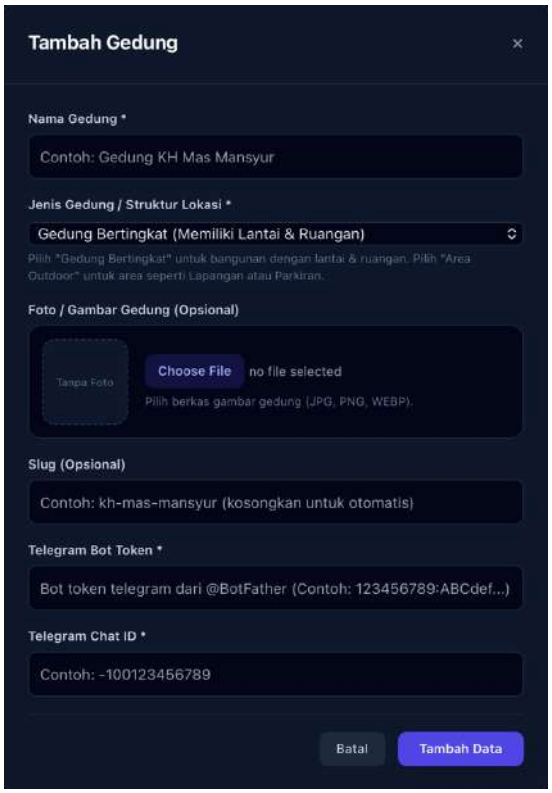


Gambar 4.14 Tampilan Halaman Log Aktivitas pada Admin Universitas

Selain fungsi pemantauan, Admin Universitas memiliki halaman Kelola Master Data untuk mengelola data acuan yang digunakan dalam sistem. Halaman ini terdiri atas beberapa tab, yaitu gedung, lantai atau area, ruangan, fasilitas, kategori kerusakan, dampak kerusakan, serta akun Admin Gedung. Pada setiap tab, Admin Universitas dapat menambah, melihat, mengubah, dan menghapus data melalui antarmuka yang tersedia. Pengelolaan tersebut dilakukan untuk memastikan data acuan yang digunakan dalam proses pelaporan tetap tersedia dan sesuai dengan kondisi fasilitas yang dikelola. Tampilan halaman Kelola Master Data ditunjukkan pada Gambar 4.15, sedangkan contoh formulir penambahan data ditunjukkan pada Gambar 4.16.



Gambar 4.15 Tampilan Halaman Kelola Master Data

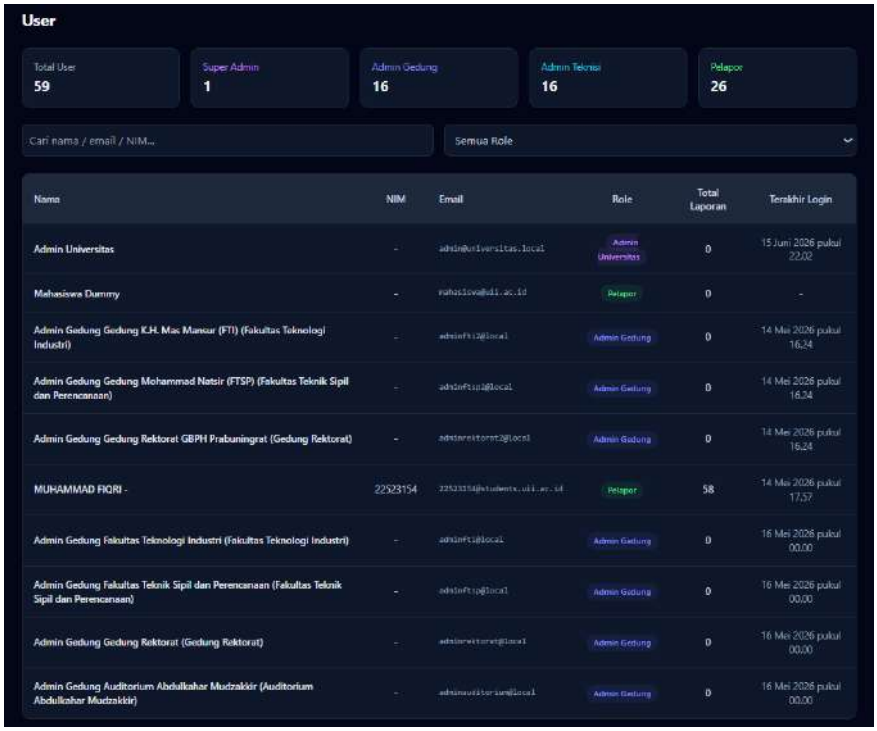


Gambar 4.16 Tampilan Formulir Penambahan Data

Pengelolaan data lokasi mencakup struktur lokasi fasilitas yang berada di dalam gedung maupun di luar gedung. Untuk lokasi dalam gedung, data terdiri atas gedung, lantai, dan ruangan, sedangkan lokasi luar gedung mencakup area seperti lapangan dan parkiran, serta konfigurasi Telegram Bot pada setiap dalam gedung/lokasi luar gedung berupa token bot dan Telegram Chat ID sebagai tujuan notifikasi laporan. Pada tab fasilitas, Admin Universitas dapat mengelola data fasilitas dan menautkannya dengan satu atau beberapa ruangan sesuai lokasi fasilitas. Kategori kerusakan dikaitkan dengan fasilitas sebagai acuan pilihan pada formulir pelaporan Pelapor, sedangkan dampak kerusakan disusun berdasarkan tingkatannya. Selain data lokasi dan fasilitas, tab akun Admin Gedung digunakan untuk membuat dan mengelola akun Admin Gedung beserta gedung yang menjadi tanggung jawabnya.

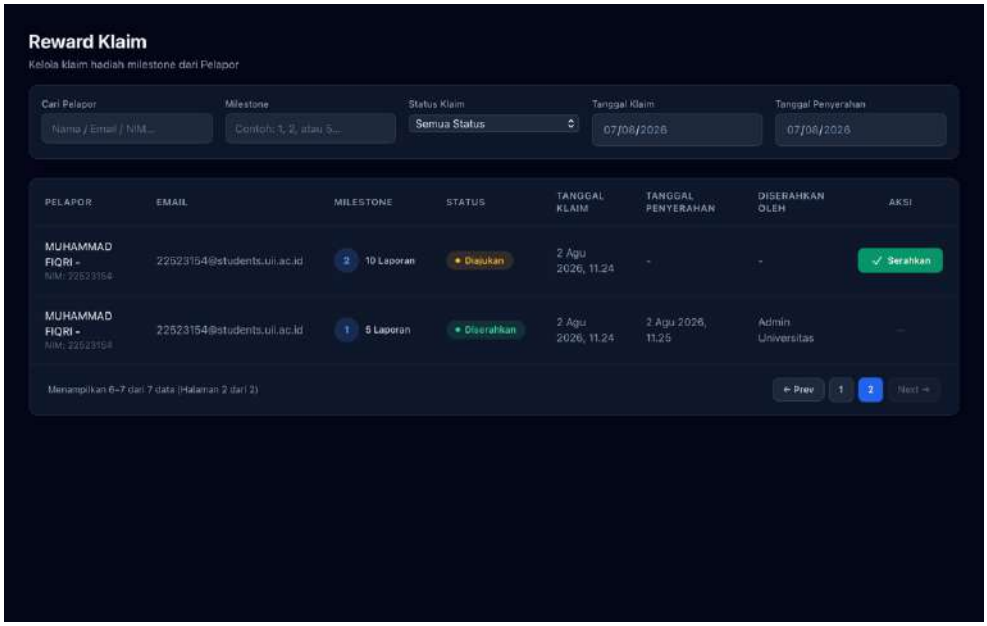
Pengelolaan data master secara terpusat pada Admin Universitas bertujuan menjaga konsistensi data acuan yang digunakan dalam proses pelaporan di seluruh gedung. Dengan demikian, data gedung, lantai, ruangan, dan fasilitas yang digunakan oleh Pelapor maupun pengelola laporan dapat dikelola dari satu lingkup kewenangan. Penempatan pengelolaan data master pada Admin Universitas juga membedakan fungsi pengelolaan data dari fungsi pemantauan pada Admin Gedung serta tindak lanjut teknis oleh Admin Teknisi.

Halaman Daftar Pengguna digunakan oleh Admin Universitas untuk melihat pengguna yang terdaftar dalam sistem. Informasi yang ditampilkan meliputi nama pengguna, peran, jumlah laporan, dan waktu login terakhir. Halaman ini membantu Admin Universitas memantau keterlibatan pengguna sesuai dengan peran masing-masing serta memberikan gambaran mengenai aktivitas pengguna dalam sistem. Tampilan halaman Daftar Pengguna ditunjukkan pada Gambar 4.17.



Gambar 4.17 Tampilan Halaman Daftar Pengguna

Admin Universitas juga memiliki halaman Reward Klaim yang digunakan untuk mengelola klaim hadiah milestone yang diajukan oleh Pelapor. Halaman ini menampilkan informasi Pelapor berupa nama, email, dan NIM, milestone yang dicapai, status klaim, tanggal klaim, serta tanggal penyerahan. Data klaim dapat disaring berdasarkan nama, email atau NIM Pelapor, milestone, status klaim, dan tanggal. Setelah Admin Universitas menyerahkan hadiah kepada Pelapor, status klaim diperbarui dari Diajukan menjadi Diserahkan, disertai pencatatan waktu penyerahan dan admin yang melakukan penyerahan. Tampilan halaman Reward Klaim ditunjukkan pada Gambar 4.18.

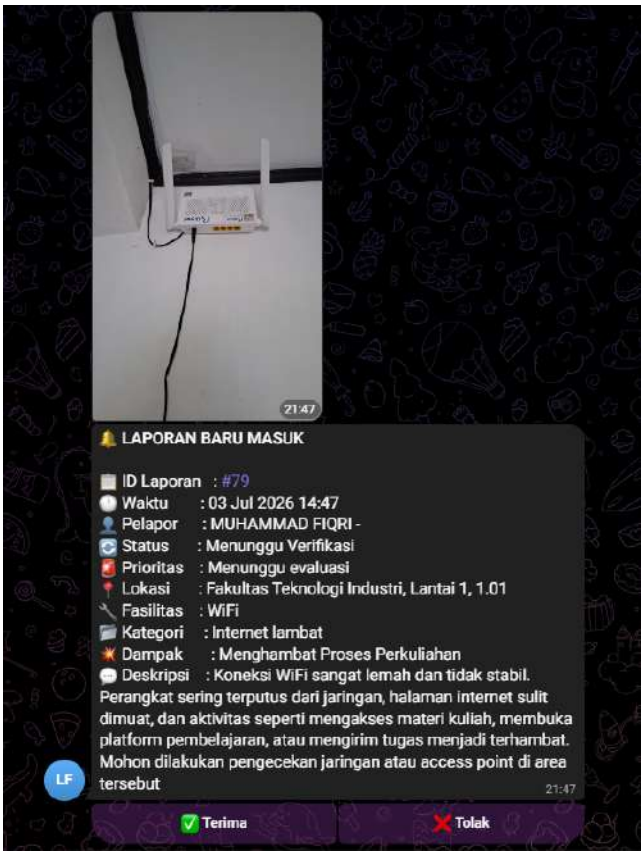


Gambar 4.18 Tampilan Halaman Reward Klaim

Halaman Reward Klaim melengkapi fitur Reward Milestone pada sisi Pelapor. Melalui halaman ini, proses pemberian hadiah dapat ditelusuri mulai dari pengajuan klaim oleh Pelapor hingga penyerahan hadiah oleh Admin Universitas. Penempatan pengelolaan klaim pada Admin Universitas disesuaikan dengan cakupan kewenangannya yang meliputi seluruh universitas sehingga proses pemberian hadiah dapat dikelola secara terpusat.

4.1.7 Notifikasi dan Tindak Lanjut melalui Telegram Bot

Telegram Bot diimplementasikan sebagai kanal tindak lanjut teknis bagi Admin Teknisi. Ketika Pelapor mengirimkan laporan baru, sistem mengirimkan notifikasi laporan kepada Admin Teknisi melalui Telegram Bot dengan status Menunggu Verifikasi beserta tombol Terima dan Tolak. Melalui notifikasi ini, Admin Teknisi memperoleh informasi laporan sekaligus dapat langsung melakukan verifikasi kelayakan laporan setelah memeriksa kondisi kerusakan di lokasi. Apabila laporan dinilai tidak layak, Admin Teknisi menolak laporan dengan terlebih dahulu menyertakan alasan penolakan minimal sepuluh karakter, sehingga dasar penolakan tercatat pada riwayat status laporan. Tampilan notifikasi awal Telegram Bot ditunjukkan pada Gambar 4.19.



Gambar 4.19 Tampilan Notifikasi Awal Telegram Bot



Gambar 4.20 Tampilan Menetapkan Prioritas

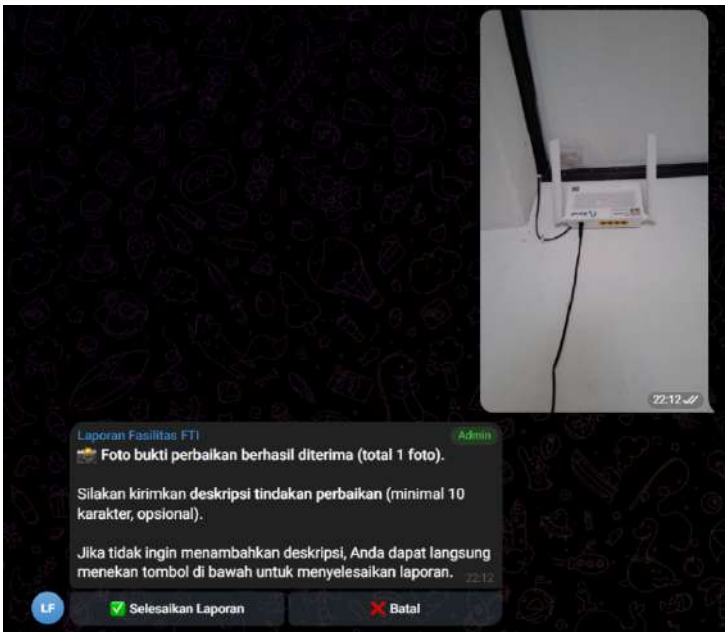
Setelah Admin Teknisi menerima laporan dan menetapkan prioritas, sistem memperbarui pesan Telegram dan menampilkan tombol aksi bagi Admin Teknisi untuk memproses atau membatalkan laporan. Ketika Admin Teknisi memilih membatalkan laporan pada tahap ini,

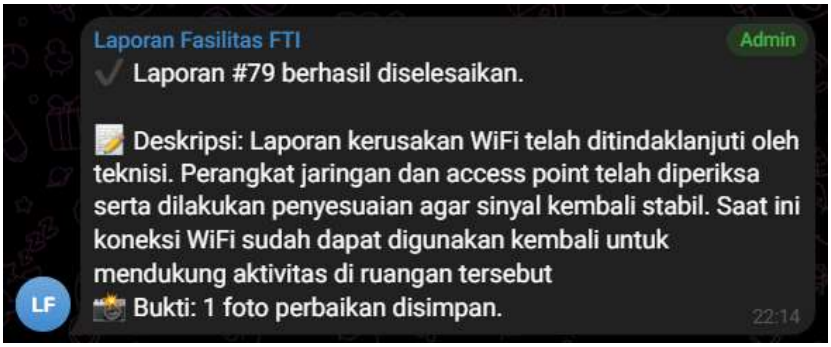
sistem meminta alasan pembatalan minimal sepuluh karakter sebelum status diperbarui menjadi Dibatalkan, sehingga alasan pembatalan turut terdokumentasi. Ketika laporan diproses, status laporan pada aplikasi *web* berubah menjadi Diproses. Setelah penanganan teknis selesai, Admin Teknisi menyelesaikan laporan melalui Telegram Bot dengan mengirimkan foto bukti penyelesaian terlebih dahulu, kemudian dapat menambahkan catatan penyelesaian yang bersifat opsional sebagai dokumentasi tindakan perbaikan. Tampilan tindak lanjut laporan melalui Telegram Bot ditunjukkan pada Gambar 4.21.











Gambar 4.21 Tampilan Tindak Lanjut Laporan melalui Telegram Bot

Setelah laporan berstatus Selesai, pesan notifikasi laporan tersebut dihapus dari percakapan Telegram Bot agar daftar pesan Admin Teknisi tidak menumpuk. Meskipun demikian, data laporan tetap tersimpan dan dapat diakses melalui *backend* serta riwayat status laporan pada aplikasi *web*. Dengan demikian, Telegram Bot berperan sebagai kanal tindak lanjut teknis, sedangkan dokumentasi utama laporan tetap berada pada aplikasi *web*.

Pemanfaatan Telegram Bot sebagai kanal tindak lanjut teknis dilatarbelakangi oleh karakteristik pekerjaan Admin Teknisi yang bergerak di lapangan. Verifikasi kelayakan dan penanganan kerusakan menuntut pemeriksaan langsung di lokasi, sehingga kanal yang ringan dan dapat diakses melalui perangkat bergerak lebih sesuai dibandingkan antarmuka *web* yang menuntut proses masuk tersendiri. Melalui notifikasi yang disertai tombol tindakan, Admin Teknisi dapat memperbarui status penanganan langsung dari lokasi kerusakan tanpa berpindah kanal. Penyediaan tombol secara bertahap sesuai status laporan dirancang untuk mengarahkan tindakan agar mengikuti urutan penanganan yang benar, sehingga status tidak dapat dilompati dan alur penanganan tetap terjaga. Kewajiban mengirimkan foto bukti sebelum laporan dinyatakan selesai berfungsi memastikan setiap penyelesaian terdokumentasi, sementara catatan penyelesaian yang bersifat opsional memberi keleluasaan tanpa menghambat penyelesaian laporan. Meskipun demikian, Telegram Bot sengaja dibatasi hanya sebagai kanal tindak lanjut teknis, sedangkan pelaporan, pelacakan, dan penyimpanan riwayat tetap dipusatkan pada aplikasi *web*. Pembatasan ini dipilih agar sifat pesan Telegram yang sesaat tidak menggantikan kebutuhan dokumentasi yang tertata dan tahan telusur, sekaligus menjaga agar setiap tindakan di Telegram tetap tervalidasi dan tersimpan pada basis data sistem. Dengan demikian, integrasi Telegram Bot mendukung tujuan kedua dan ketiga penelitian, yaitu penerapan verifikasi kelayakan dan tindak lanjut teknis oleh Admin Teknisi sebagai pemilik siklus penanganan laporan, sebagaimana keterpenuhan fungsinya ditelusuri melalui KF-08 sampai KF-11.

4.2 Hasil Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk memastikan fungsi utama CampusCare Platform berjalan sesuai kebutuhan serta menilai tingkat kegunaannya dari sudut pandang pengguna. Pengujian menggunakan dua metode, yaitu *Black Box Testing* untuk menguji kesesuaian fungsi sistem dan *System Usability Scale* (SUS) untuk menilai tingkat kegunaan sistem.

4.2.1 Hasil Pengujian *Black Box Testing*

Pengujian *Black Box Testing* dilakukan dengan menjalankan skenario pengujian pada setiap kebutuhan fungsional, yaitu KF-01 sampai KF-24, kemudian membandingkan keluaran yang dihasilkan sistem dengan keluaran yang diharapkan. Pengujian mencakup proses login, pembuatan laporan, pengunggahan foto bukti, pengeditan dan pembatalan laporan, verifikasi kelayakan laporan, penentuan prioritas kerusakan, pengiriman notifikasi melalui Telegram Bot, tindak lanjut teknis, penyimpanan riwayat status, pelacakan laporan, *dashboard* pemantauan, penyaringan dan pencarian laporan, serta ekspor laporan. Perlu ditegaskan bahwa pengujian *Black Box Testing* pada bagian ini memverifikasi kesesuaian fungsi pada build akhir sistem. Selama tahap implementasi dan pengujian, sejumlah ketidaksesuaian fungsi ditemukan dan diperbaiki secara berulang di dalam tahap tersebut, tanpa mengubah keterurutan tahapan pada metode *Waterfall*. Dengan demikian, Tabel 4.1 menggambarkan kondisi akhir sistem setelah perbaikan, bukan klaim bahwa sistem tidak pernah mengalami kesalahan selama pengembangan. Rangkuman hasil pengujian ditunjukkan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Pengujian *Black Box Testing*

Kode	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
KF-01	Pengguna melakukan autentikasi sesuai perannya melalui akun Google maupun email dan kata sandi	Sistem menerima login yang valid, menolak yang tidak valid, dan mengarahkan pengguna sesuai peran	Sesuai harapan	Valid
KF-02	Pelapor membuat laporan kerusakan fasilitas dengan memilih lokasi fasilitas sesuai dengan lokasi kerusakan	Sistem menampilkan pilihan lokasi lanjutan sesuai lokasi yang dipilih, kemudian menyimpan laporan dengan status Menunggu Verifikasi	Sesuai harapan	Valid

		dan menolak data yang tidak lengkap		
KF-03	Pelapor mengambil foto bukti menggunakan kamera perangkat atau mengunggah foto bukti pada laporan	Sistem menerima berkas berformat JPG/PNG dan menolak format yang tidak sesuai	Sesuai harapan	Valid
KF-04	Pelapor mengedit laporan berstatus Menunggu Verifikasi	Sistem menyimpan perubahan dan status tetap Menunggu Verifikasi, serta tidak menyediakan opsi ubah pada laporan yang sudah Diterima	Sesuai harapan	Valid
KF-05	Pelapor membatalkan laporan berstatus Menunggu Verifikasi	Sistem mengubah status menjadi Dibatalkan dan menyimpan riwayat status pada laporan berstatus Menunggu Verifikasi, serta tidak menyediakan opsi pembatalan pada laporan yang sudah Diterima	Sesuai harapan	Valid
KF-06	Pelapor melihat dan menyaring riwayat serta status laporan miliknya	Sistem menampilkan laporan milik Pelapor beserta statusnya dan menyaringnya berdasarkan nomor referensi, tanggal, dan status	Sesuai harapan	Valid
KF-07	Pengguna mengakses dan menyaring laporan pada halaman pelacakan laporan	Sistem menampilkan seluruh laporan beserta detail dan posisi status, serta menyaringnya berdasarkan nomor referensi, fasilitas, tanggal, status, lokasi, lantai, dan ruangan	Sesuai harapan	Valid

KF-08	Admin Teknisi memverifikasi kelayakan laporan melalui Telegram Bot	Sistem mengubah status menjadi Diterima atau Ditolak dan menyimpan riwayat status	Sesuai harapan	Valid
KF-09	Admin Teknisi menetapkan prioritas kerusakan saat menerima laporan melalui Telegram Bot	Sistem menyimpan prioritas kerusakan pada laporan	Sesuai harapan	Valid
KF-10	Sistem mengirim notifikasi laporan ke Telegram Bot	Telegram Bot menerima notifikasi beserta tombol Terima/Tolak sejak Menunggu Verifikasi, lalu menampilkan tombol tindak lanjut setelah laporan Diterima	Sesuai harapan	Valid
KF-11	Admin Teknisi memperbarui status tindak lanjut menjadi Diproses, Selesai, atau Dibatalkan melalui Telegram Bot	Sistem memperbarui status secara bertahap, mewajibkan alasan pembatalan minimal sepuluh karakter, menyimpan foto bukti dan catatan	Sesuai harapan	Valid
KF-12	Pelapor melihat riwayat perubahan status laporan	Sistem menampilkan seluruh perubahan status secara berurutan	Sesuai harapan	Valid
KF-13	Admin Gedung atau Admin Universitas membuka *dashboard* pemantauan	Sistem menampilkan ringkasan kondisi laporan fasilitas	Sesuai harapan	Valid
KF-14	Pengguna menyaring dan mencari laporan sesuai hak akses	Sistem menampilkan laporan yang sesuai dengan kriteria	Sesuai harapan	Valid

KF-15	Admin Gedung atau Admin Universitas mengekspor data laporan	Sistem menghasilkan berkas laporan dalam format PDF atau Excel sesuai pilihan	Sesuai harapan	Valid
KF-16	Admin Universitas mengelola data master (gedung, lantai, ruangan, fasilitas, kategori kerusakan, dampak kerusakan)	Sistem menambah, mengubah, dan menghapus data master, serta menolak penyimpanan bila data tidak lengkap	Sesuai harapan	Valid
KF-17	Admin Gedung menghapus laporan pada gedungnya	Sistem menghapus laporan yang dipilih dari daftar laporan gedung tersebut	Sesuai harapan	Valid
KF-18	Admin Universitas dan Admin Gedung membuka Log Aktivitas	Sistem menampilkan jejak aktivitas dan perubahan status laporan seluruh gedung bagi Admin Universitas dan terbatas pada gedungnya bagi Admin Gedung	Sesuai harapan	Valid
KF-19	Admin Universitas membuka halaman daftar pengguna	Sistem menampilkan daftar pengguna terdaftar beserta peran, jumlah laporan, dan waktu login terakhir	Sesuai harapan	Valid
KF-20	Pelapor melakukan registrasi mandiri	Sistem membuat akun bila data valid, serta menolak bila email bukan gmail.com, konfirmasi kata sandi tidak cocok, atau email sudah terdaftar	Sesuai harapan	Valid
KF-21	Pelapor memulihkan kata sandi melalui OTP	Sistem mengirim OTP ke email, mengizinkan penetapan kata sandi baru bila OTP benar, dan menolak bila OTP salah atau kedaluwarsa	Sesuai harapan	Valid

KF-22	Pelapor melihat progres milestone dan mengajukan klaim hadiah	Sistem menampilkan progres dan hak hadiah, mencatat klaim berstatus Diajukan saat milestone tersedia, serta tidak menyediakan opsi klaim bila belum ada milestone tercapai	Sesuai harapan	Valid
KF-23	Admin Universitas mengelola dan menyerahkan klaim hadiah	Sistem menyaring klaim dan mengubah status dari Diajukan menjadi Diserahkan beserta pencatatan waktu dan admin penyerah	Sesuai harapan	Valid
KF-24	Admin Universitas mengelola akun Admin Gedung	Sistem menambah, mengubah, dan menghapus akun Admin Gedung	Sesuai harapan	Valid

Berdasarkan Tabel 4.1, seluruh kebutuhan fungsional KF-01 sampai KF-24 menghasilkan keluaran yang sesuai dengan harapan. Pengujian tidak hanya mencakup skenario dengan masukan yang valid, tetapi juga skenario dengan masukan tidak valid, seperti login menggunakan email selain UII, pembuatan laporan dengan data tidak lengkap, pengunggahan berkas dengan format yang tidak sesuai, serta upaya mengedit atau membatalkan laporan yang sudah Diterima. Pada skenario tersebut, sistem menolak masukan dan menampilkan pesan kesalahan atau tidak menyediakan opsi yang tidak sesuai dengan status laporan, sehingga penanganan masukan tidak valid juga berjalan sesuai dengan rancangan. Penyertaan skenario masukan tidak valid ini sejalan dengan tujuan pengujian perangkat lunak sebagaimana dikemukakan oleh Myers et al. (2012), yaitu pengujian diarahkan untuk menemukan kesalahan pada sistem, bukan semata-mata mengonfirmasi keberhasilannya. Dengan demikian, fungsi utama CampusCare Platform dinyatakan berjalan sesuai dengan kebutuhan fungsional yang telah dirancang pada kondisi build akhir yang diuji.

Kesesuaian seluruh kebutuhan fungsional pada build akhir menunjukkan bahwa rancangan yang disusun pada tahap perancangan berhasil diterjemahkan ke dalam implementasi tanpa menyisakan fungsi utama yang menyimpang dari kebutuhan. Hasil ini memberikan keyakinan bahwa alur inti sistem, mulai dari pelaporan hingga tindak lanjut teknis, dapat berjalan secara andal pada skenario yang diuji, sehingga sistem layak dijadikan dasar bagi pengujian kegunaan pada tahap berikutnya. Dengan tertanganinya pula skenario masukan

tidak valid, sistem menunjukkan penanganan kesalahan yang sesuai rancangan, yang berkontribusi pada keandalan fungsional dalam penggunaan yang wajar.

4.2.2 Hasil Pengujian *System Usability Scale*

Pengujian *System Usability Scale* (SUS) dilakukan untuk menilai tingkat kegunaan CampusCare Platform berdasarkan persepsi Pelapor sebagai pengguna utama yang paling banyak berinteraksi dengan fitur inti sistem. Pengujian melibatkan 33 responden yang terdiri atas mahasiswa, dosen, dan staf di lingkungan Universitas Islam Indonesia. Data dikumpulkan melalui kuesioner yang disebarkan menggunakan Google Form setelah responden mencoba fitur-fitur utama sistem.

Instrumen yang digunakan terdiri atas sepuluh pernyataan baku SUS yang disusun secara bergantian antara pernyataan positif dan negatif. Skor untuk pernyataan bernomor ganjil dihitung dengan mengurangi nilai jawaban dengan satu, sedangkan skor untuk pernyataan bernomor genap dihitung dengan mengurangi lima dengan nilai jawaban. Hasil penghitungan seluruh pernyataan dijumlahkan dan dikalikan dengan 2,5 untuk memperoleh skor SUS pada rentang 0 sampai 100. Rekapitulasi jawaban dan skor SUS tiap responden ditunjukkan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Rekapitulasi Jawaban dan Skor SUS

Responden	**P1**	**P2**	**P3**	**P4**	**P5**	**P6**	**P7**	**P8**	**P9**	**P10**	**Skor SUS**
R01	3	3	4	4	3	3	4	3	3	4	50,0
R02	3	2	4	2	3	2	3	2	3	3	62,5
R03	5	1	5	2	4	1	5	1	5	2	92,5
R04	4	1	4	2	4	1	5	1	4	1	87,5
R05	5	2	4	1	4	2	5	1	5	2	87,5
R06	5	1	5	2	5	1	5	1	5	1	97,5
R07	4	3	3	4	3	3	5	3	5	5	55,0
R08	5	2	5	3	5	1	5	1	5	2	90,0
R09	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	50,0
R10	5	3	4	2	5	1	4	1	4	4	77,5
R11	5	1	5	1	5	1	5	1	5	2	97,5
R12	4	4	4	2	4	2	5	1	4	2	75,0

R13	4	2	4	1	3	2	3	2	3	2	70,0
R14	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	47,5
R15	5	4	4	3	4	4	5	1	4	2	70,0
R16	2	4	4	2	4	2	4	2	4	2	65,0
R17	4	1	5	2	5	1	5	1	4	1	92,5
R18	5	2	4	1	4	2	5	1	5	1	90,0
R19	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	100,0
R20	5	3	4	3	4	3	4	3	4	3	65,0
R21	4	2	4	2	4	2	4	2	4	4	70,0
R22	5	1	4	1	4	1	4	2	5	2	87,5
R23	5	2	4	1	5	2	4	2	5	1	87,5
R24	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	87,5
R25	5	2	4	3	5	1	4	1	4	2	82,5
R26	5	2	5	1	5	3	5	1	5	1	92,5
R27	5	2	5	1	5	1	5	1	4	1	95,0
R28	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	100,0
R29	5	3	4	4	5	4	3	2	4	2	65,0
R30	4	2	3	3	4	3	3	2	3	2	62,5
R31	5	3	3	2	5	1	5	2	5	1	85,0
R32	5	3	4	4	4	3	3	3	4	4	57,5
R33	5	2	5	5	5	1	5	2	4	3	77,5
Rata-rata											77,95

Berdasarkan Tabel 4.2, rata-rata skor SUS yang diperoleh adalah 77,95 dari skala 0 sampai 100, dengan nilai median sebesar 82,5 serta rentang skor antara 47,5 dan 100. Mengacu pada interpretasi skor SUS yang dikemukakan oleh Bangor et al. (2009), skor rata-rata tersebut berada pada rentang yang tergolong dapat diterima (*acceptable*). Selain itu, Bangor et al. (2009) juga menyediakan skala adjektif untuk menggambarkan skor SUS dengan label kualitatif. Pada skala tersebut, rata-rata skor SUS untuk kategori *Good* adalah 71,4 dan untuk kategori *Excellent* adalah 85,5. Skor rata-rata 77,95 yang diperoleh berada di antara kedua kategori tersebut, sehingga penilaian adjektif ini memperkuat hasil sebelumnya bahwa CampusCare Platform memiliki tingkat kegunaan yang baik. Nilai median sebesar 82,5 menunjukkan bahwa separuh responden memberikan penilaian pada tingkat yang lebih tinggi,

sehingga secara umum CampusCare Platform dinilai memiliki tingkat kegunaan yang memadai dari sudut pandang Pelapor. Adapun rentang skor yang cukup lebar, mulai dari 47,5 hingga 100, menunjukkan adanya variasi persepsi antarresponden, dengan sebagian kecil responden memberikan penilaian yang lebih rendah dibandingkan mayoritas responden lainnya.

Skor yang tergolong dapat diterima ini mengindikasikan bahwa fitur inti sistem, yaitu pelaporan dan pelacakan laporan, dapat diterima oleh Pelapor sebagai pengguna utama, sehingga sistem berpeluang menggantikan mekanisme pelaporan informal yang selama ini digunakan. Meskipun demikian, rentang skor yang cukup lebar menunjukkan bahwa kemudahan penggunaan belum dipersepsikan secara seragam oleh seluruh responden, sehingga masih terdapat ruang perbaikan agar kemudahan tersebut dapat dirasakan secara lebih merata, terutama pada bagian yang dipersepsikan kurang mudah oleh sebagian responden. Perlu ditegaskan bahwa hasil ini menggambarkan penerimaan dari sudut pandang Pelapor pada lingkup pengujian, sedangkan penerimaan dari peran lain belum tercakup dan menjadi bagian dari keterbatasan penelitian sebagaimana diuraikan pada subbab berikutnya.

Selain sepuluh pernyataan baku, ditambahkan tiga pernyataan pelengkap yang berkaitan dengan manfaat penelitian, yaitu kejelasan dan dokumentasi pelaporan, kebermanfaatan fitur pemantauan status, serta efisiensi proses pelaporan. Ketiga pernyataan pelengkap dianalisis secara terpisah dari perhitungan skor SUS melalui rata-rata nilai jawaban pada setiap pernyataan. Hasilnya ditunjukkan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil Analisis Pernyataan Pelengkap Terkait Manfaat Penelitian

Pernyataan	STS (1)	TS (2)	N (3)	S (4)	SS (5)	Rata-rata Nilai
P11	0	0	3	9	21	4,55
P12	1	1	4	13	14	4,15
P13	0	0	4	13	16	4,36

Berdasarkan Tabel 4.3, ketiga pernyataan pelengkap memperoleh nilai rata-rata yang tinggi pada skala 1 sampai 5, yaitu 4,55 untuk kejelasan dan dokumentasi pelaporan, 4,15 untuk kebermanfaatan fitur pemantauan status, dan 4,36 untuk efisiensi proses pelaporan. Hal ini menunjukkan bahwa, menurut persepsi responden, CampusCare Platform dinilai membantu penyampaian laporan secara lebih jelas dan terdokumentasi, mendukung pemantauan perkembangan laporan, serta membuat proses pelaporan menjadi lebih efisien. Perlu dicatat bahwa ketiga pernyataan pelengkap ini diperoleh dari sudut pandang Pelapor sebagai responden, sehingga manfaat yang ditangkap merupakan manfaat yang dirasakan oleh Pelapor. Khusus pernyataan mengenai fitur pemantauan status (P12), penilaian menggambarkan

persepsi Pelapor terhadap manfaat pemantauan, sedangkan manfaat yang sama bagi pihak pengelola fasilitas, sebagaimana diuraikan pada manfaat penelitian poin 2, belum dievaluasi langsung dari sudut pandang pengelola dan menjadi bagian dari keterbatasan penelitian ini. Dengan catatan tersebut, nilai ketiga pernyataan ini sejalan dengan manfaat penelitian yang diuraikan pada subbab 1.5, sehingga menurut persepsi responden, manfaat yang diharapkan dari CampusCare Platform, yaitu kejelasan dokumentasi laporan, kemudahan pemantauan status, dan efisiensi proses pelaporan, dinilai dapat dirasakan oleh pengguna.

4.3 Pembahasan

Hasil pengujian menunjukkan bahwa CampusCare Platform telah memenuhi kebutuhan fungsional yang ditetapkan sekaligus dinilai memiliki tingkat kegunaan yang baik. Pengujian *Black Box Testing* terhadap KF-01 sampai KF-24 memberikan keluaran yang sesuai harapan, sehingga seluruh fungsi utama, mulai dari pembuatan laporan, verifikasi kelayakan laporan, tindak lanjut teknis, pengelolaan fasilitas, hingga pemantauan, dapat berjalan sebagaimana dirancang. Hal ini sejalan dengan tujuan penelitian, yaitu mengembangkan sistem pelaporan kerusakan fasilitas kampus berbasis *web* yang dapat mendukung proses pelaporan, verifikasi, tindak lanjut, pelacakan, dan pemantauan secara terstruktur.

Pemisahan fungsi pengawasan dan pengelolaan data fasilitas dari fungsi eksekusi teknis di lapangan dapat diterapkan secara jelas sesuai peran. Admin Teknisi bertanggung jawab terhadap siklus tindak lanjut teknis laporan, mulai dari verifikasi kelayakan laporan hingga penyelesaian, melalui Telegram Bot, sedangkan Admin Gedung berfokus pada pemantauan dan pengelolaan data laporan pada gedungnya, dan Admin Universitas berfokus pada pemantauan lintas gedung sekaligus pengelolaan data master melalui aplikasi *web*. Penempatan verifikasi kelayakan pada Admin Teknisi memastikan laporan diperiksa kesesuaiannya dengan kondisi nyata di lokasi sebelum ditindaklanjuti, sehingga alur penanganan menjadi lebih tertata dan tanggung jawab pada setiap tahap menjadi jelas.

Integrasi Telegram Bot menunjukkan peran yang konsisten dengan posisinya sebagai kanal tindak lanjut teknis. Notifikasi laporan dikirim sejak laporan berstatus Menunggu Verifikasi beserta tombol Terima dan Tolak, sehingga Admin Teknisi dapat langsung melakukan verifikasi kelayakan laporan. Setelah laporan diterima, tombol tindak lanjut ditampilkan secara bertahap sesuai perkembangan status, hingga penyelesaian yang disertai foto bukti penyelesaian. Setelah laporan selesai ditangani, pesan pada Telegram Bot tidak lagi ditampilkan, sementara data laporan tetap terdokumentasi pada aplikasi *web*. Dengan pola ini,

seluruh tindak lanjut teknis berjalan melalui Telegram Bot tanpa memindahkan dokumentasi dan proses utama keluar dari aplikasi *web*.

Hasil penelitian ini memperjelas posisi CampusCare Platform terhadap penelitian terdahulu yang telah dibahas pada subbab 2.1. Penelitian sebelumnya, seperti Amielia et al. (2025) dan Herfandi et al. (2021), telah mengembangkan sistem pelaporan dan pengaduan fasilitas kampus berbasis *web*, sedangkan Dani dan Rismayana (2025) menekankan pemanfaatan notifikasi *real-time* dalam proses pelaporan. Namun, sistem-sistem tersebut umumnya menempatkan notifikasi sebagai media penyampaian informasi satu arah dan belum memisahkan secara tegas antara fungsi pengawasan dan pengelolaan data fasilitas dengan fungsi eksekusi teknis di lapangan. Hasil pengujian pada penelitian ini menunjukkan bahwa CampusCare Platform mengisi celah tersebut melalui penerapan arsitektur multi-peran yang memisahkan peran Pelapor, Admin Teknisi, Admin Gedung, dan Admin Universitas, serta penempatan Telegram Bot tidak sekadar sebagai pengirim notifikasi, tetapi juga sebagai kanal tindak lanjut teknis penuh bagi Admin Teknisi. Dengan demikian, kontribusi yang membedakan penelitian ini dari penelitian terdahulu terletak pada rancangan arsitekturnya, yaitu pemisahan fungsi pengawasan dan pengelolaan data fasilitas dari fungsi eksekusi teknis di lapangan, dengan Admin Teknisi sebagai pemilik penuh siklus penanganan laporan melalui Telegram Bot. Rancangan tersebut telah diwujudkan dan diuji berjalan sesuai kebutuhan fungsional melalui pengujian *Black Box Testing*. Perlu ditegaskan bahwa pengujian *Black Box Testing* menunjukkan bahwa rancangan tersebut dapat berjalan sesuai kebutuhan, bukan mengukur seberapa besar manfaat pemisahan peran dibandingkan pendekatan terdahulu. Evaluasi terhadap manfaat pemisahan peran, termasuk persepsi Admin Teknisi dan Admin Gedung yang menjalankan mekanisme tersebut secara langsung, belum dilakukan dalam penelitian ini dan menjadi bagian dari keterbatasan serta saran penelitian selanjutnya.

Kontribusi utama berupa pemisahan fungsi pengawasan dan pengelolaan data fasilitas dari eksekusi tindak lanjut teknis tersebut tidak berdiri sendiri, melainkan ditopang oleh beberapa keputusan perancangan lain yang saling melengkapi sehingga membentuk satu rancangan yang utuh. Penentuan lokasi secara hierarkis menjawab kendala lokasi yang tidak jelas pada pelaporan informal, sehingga setiap laporan tertaut pada titik yang spesifik. Penetapan status secara berurutan beserta riwayat status yang kronologis menjawab ketiadaan status penanganan yang jelas, sehingga setiap tahapan penanganan dapat ditelusuri kembali. Penetapan prioritas oleh Admin Teknisi menempatkan penilaian urutan penanganan pada pihak yang memeriksa langsung kondisi kerusakan di lapangan. Adapun pemusatan pelaporan,

pelacakan, dan dokumentasi pada aplikasi *web* menjaga agar seluruh proses tetap terdokumentasi meskipun tindak lanjut teknis dijalankan melalui kanal Telegram yang bersifat sesaat. Dengan meninjau keputusan-keputusan tersebut secara menyeluruh, terlihat bahwa nilai penelitian ini tidak terletak pada satu fitur tunggal, melainkan pada keterpaduan rancangan yang mengarahkan seluruh proses pelaporan kerusakan fasilitas agar berjalan secara terstruktur dan terdokumentasi sesuai peran masing-masing.

Hasil SUS memberikan gambaran bahwa fitur inti sistem, yaitu pelaporan dan pelacakan laporan, dapat digunakan dengan baik oleh Pelapor. Nilai pada pernyataan pelengkap juga memperlihatkan bahwa sistem dinilai membantu kejelasan dokumentasi laporan, pemantauan status, dan efisiensi proses pelaporan, yang sejalan dengan manfaat penelitian yang diharapkan. Dengan demikian, hasil pengujian fungsional dan pengujian kegunaan saling melengkapi dalam menunjukkan bahwa sistem tidak hanya berjalan sesuai kebutuhan, tetapi juga dapat diterima oleh pengguna.

Hasil yang diperoleh membawa beberapa implikasi. Pada tataran praktis, tersedianya dokumentasi laporan yang terpusat pada aplikasi web memungkinkan pihak pengelola fasilitas di lingkungan Universitas Islam Indonesia menelusuri kembali riwayat penanganan kerusakan yang sebelumnya tidak tercatat secara sistematis, sehingga rekapitulasi laporan dapat menjadi dasar bagi evaluasi kondisi fasilitas. Pada tataran perancangan, pemisahan fungsi pengawasan dan pengelolaan data fasilitas dari eksekusi tindak lanjut teknis menunjukkan bahwa penanganan laporan dapat ditata berdasarkan peran tanpa memindahkan seluruh proses ke satu kanal, sehingga pola pembagian peran ini berpotensi menjadi rujukan bagi pengembangan sistem serupa pada konteks pengelolaan fasilitas lain. Perlu ditegaskan bahwa implikasi ini bersifat konsekuensi dari rancangan yang telah diuji kesesuaian fungsinya, bukan hasil pengukuran dampak operasional, sehingga sejauh mana implikasi tersebut terwujud dalam penggunaan jangka panjang masih memerlukan kajian lanjutan.

Penelitian ini memiliki sejumlah keterbatasan. Evaluasi kegunaan menggunakan *System Usability Scale* difokuskan pada Pelapor sebagai pengguna utama yang paling banyak berinteraksi dengan fitur inti sistem. Alur tindak lanjut teknis melalui Telegram Bot telah memperoleh gambaran penerimaan awal dari satu orang teknisi melalui pengujian pelengkap, namun belum dievaluasi secara formal dan berskala, sedangkan dashboard Admin Gedung serta dashboard Admin Universitas belum dievaluasi tingkat kegunaannya secara khusus. Akibatnya, manfaat dari pemisahan fungsi pengawasan dan pengelolaan data fasilitas dari fungsi eksekusi teknis di lapangan yang menjadi kontribusi utama penelitian ini baru terlihat

dari sisi keberhasilan fungsinya, dan belum dievaluasi dari sisi pengalaman peran-peran yang menjalankannya. Pengujian SUS juga melibatkan 33 responden, sehingga hasil kegunaan ini menggambarkan persepsi pada lingkup tersebut. Kebutuhan sistem pada penelitian ini juga dirumuskan berdasarkan observasi awal, studi literatur, dan analisis peneliti, tanpa proses penggalian kebutuhan (*elicitation*) formal melalui wawancara terstruktur dengan seluruh pemangku kepentingan, seperti Admin Gedung dan Admin Teknisi. Konfirmasi dari pemangku kepentingan diperoleh setelah sistem dikembangkan dan bersifat tidak terstruktur, sehingga rumusan kebutuhan lebih mencerminkan hasil analisis peneliti dibandingkan hasil kesepakatan formal antarpemangku kepentingan. Demikian pula, identifikasi masalah yang mendasari penelitian ini bertumpu pada observasi awal yang bersifat tidak terstruktur dan tidak didukung instrumen pencatatan formal, sehingga basis empiris permasalahan terbatas pada pola yang teramati selama keterlibatan peneliti di lingkungan kampus. Penelitian selanjutnya dapat memperkuat tahap penggalian kebutuhan melalui wawancara atau diskusi terstruktur dengan seluruh peran pengguna sebelum tahap perancangan sistem.

Selain pengujian fungsional dan pengujian kegunaan terhadap Pelapor, dilakukan pula validasi kepada pemangku kepentingan pengelolaan fasilitas di lingkungan Universitas Islam Indonesia, yaitu dua orang pengelola sarana dan prasarana kampus serta Ketua Perbekalan Fakultas Teknologi Industri. Ketiganya merupakan pihak yang dalam praktiknya menjalankan peran pengawasan dan pengelolaan fasilitas, sehingga sesuai dengan cakupan peran Admin Universitas dan Admin Gedung pada sistem. Pada kegiatan tersebut, peneliti menjelaskan alur penanganan laporan dari awal hingga selesai, kemudian ketiga pemangku kepentingan mencoba langsung fitur-fitur pemantauan yang tersedia dan mengisi kuesioner terarah yang telah disiapkan sebelumnya. Kuesioner tersebut memuat sepuluh pernyataan mengenai kemudahan pemahaman tampilan, kemudahan pemantauan laporan, kejelasan status dan riwayat laporan, kejelasan informasi lokasi, serta kemanfaatan *dashboard* dan rekap laporan.

Hasil validasi menunjukkan tanggapan yang positif pada seluruh pernyataan, dengan nilai jawaban berada pada rentang setuju hingga sangat setuju. Rekapitulasi tanggapan ketiga pemangku kepentingan tersebut ditunjukkan pada Lampiran. Pemangku kepentingan menilai bahwa penyajian status, riwayat, dan informasi lokasi laporan membantu pemantauan penanganan fasilitas yang selama ini belum terdokumentasi secara terpusat. Hal ini sejalan dengan kondisi yang ditemukan pada tahap observasi awal, yaitu bahwa pelaporan kerusakan fasilitas sebelumnya berlangsung secara informal melalui pesan langsung kepada pengelola sebelum diteruskan kepada teknisi lapangan, tanpa pencatatan alur penanganan yang dapat

ditelusuri dari awal hingga selesai. Dengan demikian, validasi ini memperkuat relevansi kebutuhan yang mendasari pengembangan CampusCare Platform, khususnya pada aspek pemantauan dan transparansi bagi pihak pengelola. Selain tanggapan positif, pemangku kepentingan juga memberikan masukan pengembangan, antara lain penyediaan fitur pengunduhan foto kerusakan, yang menjadi bahan pertimbangan pada pengembangan selanjutnya.

Perlu ditegaskan bahwa validasi ini melibatkan tiga responden pemangku kepentingan dan bersifat melengkapi pengujian kegunaan terhadap Pelapor, sehingga hasilnya diposisikan sebagai gambaran penerimaan awal dari sudut pandang pengelola fasilitas, bukan sebagai pengujian kegunaan berskala luas. Meskipun demikian, keterlibatan pihak yang menjalankan peran pengelolaan fasilitas secara langsung turut memperkuat keterhubungan antara kebutuhan di lapangan dan rancangan sistem yang dikembangkan.

Selain validasi pemangku kepentingan, dilakukan pula pengujian pelengkap terhadap satu orang teknisi lapangan di lingkungan Universitas Islam Indonesia untuk meninjau alur tindak lanjut teknis dari sudut pandang pihak yang menjalankannya. Pada kegiatan tersebut, peneliti mendemonstrasikan alur sistem secara menyeluruh, mulai dari pelaporan hingga penyelesaian, termasuk alur tindak lanjut melalui Telegram Bot, kemudian teknisi memberikan tanggapan melalui kuesioner sepuluh pernyataan berskala Likert yang disiapkan sebelumnya. Kuesioner tersebut memuat pernyataan mengenai kemudahan pemahaman antarmuka Telegram Bot, kejelasan perintah dan tombol tindak lanjut, serta kejelasan alur penanganan laporan. Rekapitulasi tanggapan teknisi ditunjukkan pada Lampiran.

Hasil menunjukkan tanggapan yang positif pada seluruh pernyataan, dengan nilai jawaban berada pada rentang setuju hingga sangat setuju. Tanggapan tersebut menggambarkan bahwa, menurut persepsi teknisi, antarmuka Telegram Bot beserta perintah dan tombol tindak lanjutnya dinilai mudah dipahami dan alur penanganan laporan dinilai jelas ketika disaksikan melalui demonstrasi. Perlu ditegaskan bahwa pengujian ini melibatkan satu responden teknisi, bersifat melengkapi, dan tidak menggunakan *System Usability Scale*, sehingga hasilnya diposisikan sebagai gambaran penerimaan awal terhadap alur tindak lanjut teknis, bukan pengujian kegunaan berskala dan tidak dibandingkan dengan skor SUS. Tanggapan ini juga diperoleh dari demonstrasi alur, bukan dari penggunaan langsung oleh teknisi.

BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian CampusCare Platform, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Penelitian ini berhasil mengembangkan CampusCare Platform sebagai sistem pelaporan kerusakan fasilitas kampus berbasis *web* yang mendukung proses pelaporan secara terstruktur melalui penyampaian informasi lokasi secara hierarkis, kategori kerusakan, dampak kerusakan, deskripsi, dan foto bukti. Berdasarkan hasil pengujian *Black Box Testing* terhadap kebutuhan fungsional KF-01 sampai KF-24, seluruh fungsi utama sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah dirancang. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sistem mampu mendukung proses pelaporan kerusakan fasilitas secara terstruktur dan terdokumentasi sesuai dengan tujuan penelitian.
2. Sistem berhasil memisahkan fungsi pengawasan dan pengelolaan data fasilitas dari fungsi eksekusi teknis di lapangan sesuai peran. Admin Teknisi bertanggung jawab terhadap siklus tindak lanjut teknis laporan, mulai dari verifikasi kelayakan laporan dan penetapan prioritas hingga penyelesaian, yang dijalankan melalui Telegram Bot, sedangkan Admin Gedung berfokus pada pemantauan dan pengelolaan data laporan pada gedungnya, dan Admin Universitas berfokus pada pemantauan lintas gedung sekaligus pengelolaan data master melalui aplikasi *web*. Penempatan verifikasi kelayakan pada Admin Teknisi memastikan laporan diperiksa kesesuaiannya dengan kondisi nyata di lokasi sebelum ditindaklanjuti.
3. Telegram Bot berhasil diintegrasikan sebagai kanal tindak lanjut teknis bagi Admin Teknisi. Notifikasi laporan dikirim sejak laporan berstatus Menunggu Verifikasi beserta tombol Terima dan Tolak, sehingga Admin Teknisi dapat langsung melakukan verifikasi kelayakan laporan dan menetapkan prioritas. Melalui Telegram Bot, Admin Teknisi dapat memperbarui status tindak lanjut menjadi Diproses, Selesai, atau Dibatalkan, mengirimkan foto bukti penyelesaian, serta menambahkan catatan penyelesaian, sementara dokumentasi utama tetap berada pada aplikasi *web*.
4. Sistem menyediakan fitur pemantauan status dan riwayat status laporan bagi Pelapor, *dashboard* pemantauan bagi Admin Gedung, serta *dashboard* pemantauan laporan terpusat lintas gedung bagi Admin Universitas, sehingga proses penanganan laporan

dapat dipantau secara transparan sesuai peran masing-masing. Setiap perubahan status tercatat pada riwayat status sehingga jejak penanganan laporan dapat ditelusuri.

5. Hasil pengujian *System Usability Scale* memperoleh rata-rata skor sebesar 77,95 yang tergolong dalam kategori dapat diterima (*acceptable*). Hasil tersebut menunjukkan bahwa CampusCare Platform dinilai memiliki tingkat kegunaan yang baik dari sudut pandang Pelapor sebagai pengguna utama, sehingga sistem dinilai mampu mendukung proses pelaporan dan pelacakan laporan dengan tingkat kemudahan penggunaan yang dapat diterima oleh pengguna.
6. Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa CampusCare Platform mampu menjawab permasalahan yang diidentifikasi pada awal penelitian, yaitu belum tersedianya sistem pelaporan kerusakan fasilitas kampus yang terdokumentasi, mudah ditelusuri, serta mendukung koordinasi antarperan secara terstruktur. Melalui penerapan aplikasi *web* sebagai pusat dokumentasi dan pemantauan serta integrasi Telegram Bot sebagai kanal tindak lanjut teknis bagi Admin Teknisi, penelitian ini memberikan alternatif solusi yang dapat mendukung pengelolaan pelaporan kerusakan fasilitas di lingkungan Universitas Islam Indonesia.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, terdapat beberapa saran untuk pengembangan selanjutnya:

1. Pengujian kegunaan dapat diperluas, baik dari sisi jumlah dan cakupan responden maupun peran yang diuji. Admin Gedung dan Admin Universitas baru dilibatkan pada validasi awal pemangku kepentingan, dan teknisi pada pengujian pelengkap, sehingga pengujian kegunaan formal dan berskala terhadap ketiga peran tersebut masih diperlukan agar hasil tidak hanya menggambarkan persepsi Pelapor, tetapi juga mencerminkan kegunaan sistem dari sudut pandang seluruh peran pengguna.
2. Sistem dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan fitur pendukung lain, seperti pelaporan statistik kerusakan berkala atau notifikasi bagi Pelapor, untuk memperkuat proses pemantauan dan evaluasi penanganan fasilitas kampus.
3. Sistem dapat dilengkapi dengan fitur pengunduhan foto kerusakan pada laporan, sebagaimana disarankan oleh pemangku kepentingan pengelola fasilitas, agar dokumentasi visual kerusakan dapat diarsipkan atau digunakan untuk keperluan pelaporan lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

Amielia, K., Zidane, M., & Supriyatna, S. (2025). Perancangan Sistem Informasi Pelaporan Kerusakan Fasilitas Kampus Berbasis Web Menggunakan Metode Prototype. *JIMU: Jurnal Ilmiah Multidisipliner*, *4*(1), 2700–2713. https://ojs.smkmerahputih.com/index.php/jimu/article/view/1916

Andika, E., Nurlani, L., Rahayu, S., & Yasirudin, I. (2022). Pemanfaatan Telegram Bot pada Sistem Informasi Pembayaran SPP. *JTERA (Jurnal Teknologi Rekayasa)*, *7*(1), 127–134. https://doi.org/10.31544/jtera.v7.i1.2022.127-134

Azzahra, A., Kurniawan, A. D., Bawono, D., Fauziah, E., Kurnia, I., Fathan, N., & Hanan, A. F. (2025). Analisis Kepuasan Mahasiswa Terhadap Fasilitas Kampus di Universitas ABC Untuk Meningkatkan Kualitas Pendidikan Melalui Pendekatan Quality Function Deployment. *Jurnal Pendidikan dan Teknologi Indonesia*, *5*(3), 705–717. https://doi.org/10.52436/1.jpti.695

Bangor, A., Kortum, P. T., & Miller, J. T. (2009). Determining What Individual SUS Scores Mean: Adding an Adjective Rating Scale. *Journal of Usability Studies*, *4*(3), 114–123.

Brooke, J. (1996). SUS: A quick and dirty usability scale. In P. W. Jordan, B. Thomas, B. A. Weerdmeester, & I. L. McClelland (Eds.), *Usability Evaluation in Industry* (pp. 189–194). Taylor & Francis. https://doi.org/10.1201/9781498710411-35

Bulu, M. P., & Lede, P. A. R. L. (2024). Rancang Bangun Sistem Informasi Pengaduan Mahasiswa Univerisitas Kristen Wira Wacana Sumba Berbasis Object Oriented Analysis and Design: Design and Development of Student Complaint Information System at Wira Wacana Christian University Sumba Based on Object-Oriented Analysis and Design. *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*, *4*(2), 538–546. https://doi.org/10.57152/malcom.v4i2.1262

Dani, R. E. K., & Rismayana, A. H. (2025). Sistem Pelaporan Kerusakan Sarana Prasarana Berbasis Mobile Secara Realtime Dengan Notifikasi. *Jurnal Profesi Insinyur Universitas Lampung*, *6*(2), 25–34. https://doi.org/10.23960/jpi.v6n2.177

Ferraiolo, D. F., & Kuhn, D. R. (1992). Role-Based Access Controls. *15th National Computer Security Conference*, 554–563.

Herfandi, Yuliadi, Abdillah, S. N., & Susanto, E. S. (2021). Rancang Bangun Sistem Informasi Pengaduan Layanan Sarpras di Universitas Teknologi Sumbawa Berbasis Web. *Jurnal Informatika Teknologi dan Sains*, *3*(1), 308–315. https://doi.org/10.51401/jinteks.v3i1.984

International Organization for Standardization. (2024). *ISO 41011:2024 Facility management—Vocabulary*. International Organization for Standardization. https://www.iso.org/standard/82405.html

Ipnuwati, S., Arlisa, Y., & Yuniarthe, Y. (2024). Perancangan Sistem Informasi Pengaduan Mahasiswa Berbasis Web Pada Institut Bakti Nusantara. *Jurnal Teknologi dan Informatika (JEDA)*, *5*(2), 1–12. https://doi.org/10.57084/jeda.v5i2.1859

Laravel. (n.d.). *Installation* [Documentation]. Laravel. Retrieved June 25, 2026, from https://laravel.com/docs

Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2020). *Management Information Systems: Managing the Digital Firm* (16th ed.). Pearson.

Lenardo, G. C., Herianto, & Irawan, Y. (2020). Pemanfaatan Bot Telegram sebagai Media Informasi Akademik di STMIK Hang Tuah Pekanbaru. *JTIM : Jurnal Teknologi Informasi dan Multimedia*, *1*(4), 351–357. https://doi.org/10.35746/jtim.v1i4.59

Meta Open Source. (n.d.). *Your first component* [Documentation]. Meta. Retrieved June 25, 2026, from https://react.dev/learn/your-first-component

Myers, G. J., Sandler, C., & Badgett, T. (2012). *The Art of Software Testing*. John Wiley & Sons, Inc.

Oracle. (n.d.). *MySQL 8.0 Reference Manual* [Technical Documentation]. Oracle. Retrieved June 25, 2026, from https://dev.mysql.com/doc/refman/8.0/en/

Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2020). *Software Engineering: A Practitioner's Approach* (9th ed.). McGraw-Hill Education.

Royce, W. W. (1970). Managing the Development of Large Software Systems. *Proceedings of IEEE WESCON*, 1–9. https://www.praxisframework.org/files/royce1970.pdf

Sandhu, R. S., Coyne, E. J., Feinstein, H. L., & Youman, C. E. (1996). Role-Based Access Control Models. *Computer*, *29*(2), 38–47. https://doi.org/10.1109/2.485845

Sugihartono, T., Sarwindah, Marini, & Antonius, F. R. (2021). Rancang Bangun Aplikasi Pelaporan Kerusakan Sarana dan Prasarana Fasilitas Mahasiswa Berbasis Android. *INFORMASI (Jurnal Informatika dan Sistem Informasi)*, *13*(2), 135–145. https://doi.org/10.37424/informasi.v13i2.123

Telegram. (n.d.). *Telegram Bot API* [API Documentation]. Telegram. Retrieved June 25, 2026, from https://core.telegram.org/bots/api

LAMPIRAN

Lampiran A Rekapitulasi Tanggapan Validasi Pemangku Kepentingan Pengelola Fasilitas

Kode	Pernyataan	Pengelola Sarpras 1	Pengelola Sarpras 2	Ketua Perbekalan FTI
P1	Tampilan sistem mudah dipahami sehingga saya dapat menggunakan setiap fitur tanpa mengalami kesulitan	5	5	4
P2	Menu dan navigasi pada sistem memudahkan saya menemukan informasi yang dibutuhkan	5	5	4
P3	Sistem memudahkan saya memantau seluruh laporan fasilitas yang tersedia	5	4	4
P4	Status setiap laporan ditampilkan dengan jelas sehingga mudah mengetahui perkembangan penanganannya	5	5	4
P5	Riwayat status laporan membantu saya memahami proses penanganan setiap laporan dari awal hingga selesai	5	4	4
P6	Rekap laporan yang ditampilkan memudahkan saya melakukan pemantauan dan evaluasi layanan fasilitas kampus	5	4	4
P7	Informasi lokasi berupa gedung, lantai, dan ruangan disajikan dengan jelas sehingga memudahkan identifikasi lokasi fasilitas	5	5	5

P8	*Dashboard* membantu saya memperoleh gambaran kondisi laporan fasilitas kampus secara keseluruhan	5	4	4
P9	Informasi yang tersedia membuat proses penanganan laporan menjadi lebih transparan dan mudah dipantau	5	5	4
P10	Secara keseluruhan, sistem ini layak digunakan sebagai media monitoring layanan fasilitas kampus di lingkungan universitas	5	5	4

Keterangan skala: 1 = sangat tidak setuju, 2 = tidak setuju, 3 = netral, 4 = setuju, 5 = sangat setuju.

Lampiran B Rekapitulasi Tanggapan Validasi Teknisi

Kode	**Pernyataan**	**Teknisi**
P1	Antarmuka Bot Telegram mudah dipahami sehingga saya dapat menggunakan setiap fitur tanpa mengalami kesulitan	5
P2	Perintah dan tombol yang tersedia pada Bot Telegram memudahkan saya mengakses laporan yang perlu ditindaklanjuti	5
P3	Informasi pada detail laporan, seperti lokasi, deskripsi kerusakan, dan foto pendukung, ditampilkan dengan jelas sehingga memudahkan proses penanganan	5
P4	Bot Telegram memudahkan saya memperbarui status laporan sesuai dengan proses penanganan yang sedang dilakukan	5
P5	Notifikasi Telegram diterima dengan jelas dan membantu saya mengetahui adanya laporan baru sehingga dapat segera melakukan tindak lanjut langsung melalui Bot Telegram	5
P6	Bot Telegram membantu saya dalam melakukan proses tindak lanjut terhadap laporan kerusakan fasilitas	5

P7	Alur perubahan status laporan pada Bot Telegram mudah dipahami dan sesuai dengan proses penanganan yang dilakukan	5
P8	Informasi yang tersedia pada Bot Telegram sudah cukup untuk membantu saya melakukan penanganan laporan	5
P9	Penggunaan Bot Telegram membantu proses penanganan laporan menjadi lebih terstruktur dan efisien dibandingkan tanpa menggunakan sistem	5
P10	Secara keseluruhan, Bot Telegram layak digunakan untuk mendukung proses penanganan laporan kerusakan fasilitas kampus	5

Keterangan skala: 1 = sangat tidak setuju, 2 = tidak setuju, 3 = netral, 4 = setuju, 5 = sangat setuju.

Lampiran C Dokumentasi bersama Pengelola Sarana dan Prasarana Fasilitas Kampus





Lampiran D Dokumentasi Bersama Ketua Perbekalan Fakultas Teknologi Industri



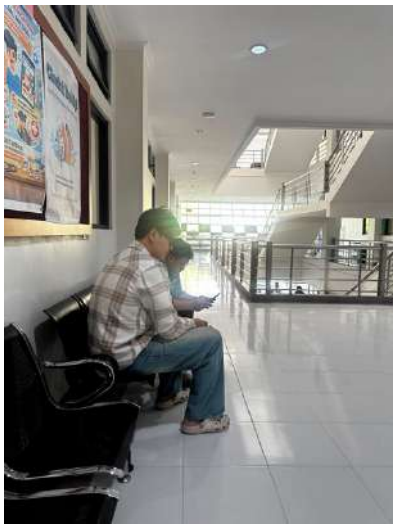
Lampiran E Dokumentasi Pelaksanaan Pengujian Sistem oleh Pengguna







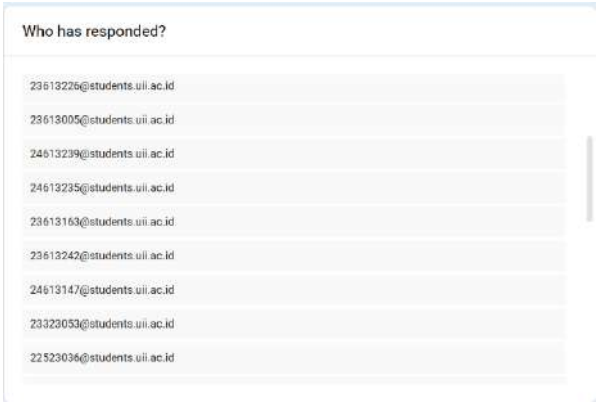




Lampiran F Dokumentasi Pengujian Telegram Bot oleh Teknisi



Lampiran G Kuesioner *System Usability Scale* (SUS)







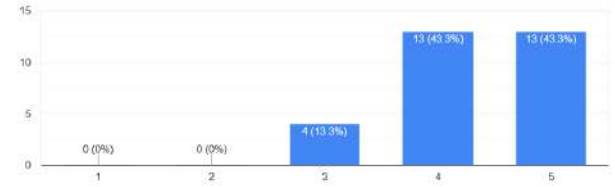




Saya merasa fitur-fitur pada Sistem Pelaporan Kerusakan Fasilitas Kampus ini sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Copy chart

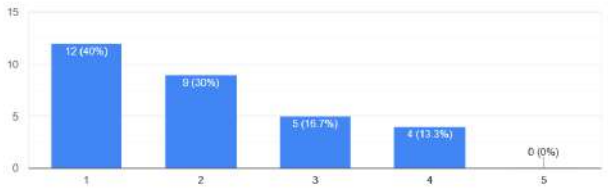
30 responses



Saya merasa terdapat banyak inkonsistensi pada tampilan maupun fungsi Sistem Pelaporan Kerusakan Fasilitas Kampus ini.

Copy chart

30 responses



Saya merasa sebagian besar pengguna dapat mempelajari penggunaan Sistem Pelaporan Kerusakan Fasilitas Kampus ini dengan cepat.

Copy chart

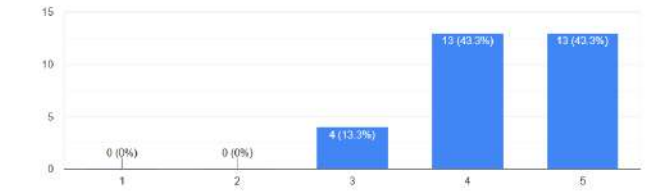
30 responses

20

Saya merasa percaya diri ketika menggunakan Sistem Pelaporan Kerusakan Fasilitas Kampus ini.

Copy chart

30 responses



Saya merasa Sistem Pelaporan Kerusakan Fasilitas Kampus membingungkan saat digunakan.

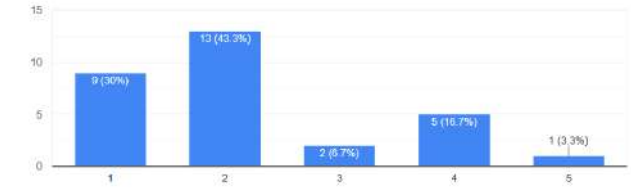
Copy chart

30 responses

Saya merasa perlu mempelajari banyak hal terlebih dahulu sebelum dapat menggunakan Sistem Pelaporan Kerusakan Fasilitas Kampus ini.

Copy chart

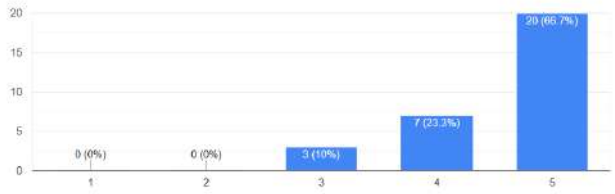
30 responses



Saya merasa Sistem Pelaporan Kerusakan Fasilitas Kampus ini membantu pengguna menyampaikan laporan kerusakan fasilitas secara lebih jelas dan terdokumentasi.

Copy chart

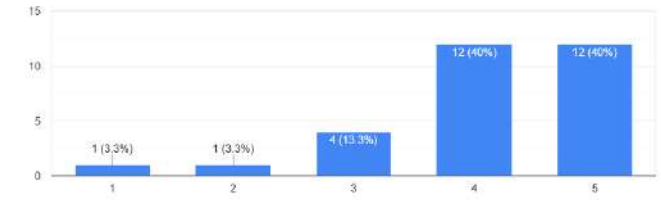
30 responses



Saya merasa fitur pemantauan status laporan membantu pengguna mengetahui perkembangan penanganan laporan yang telah diajukan.

Copy chart

30 responses



Saya merasa Sistem Pelaporan Kerusakan Fasilitas Kampus ini dapat membuat proses pelaporan kerusakan fasilitas menjadi lebih efisien.

Copy chart

30 responses

