



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research

Volume 5 Nomor 4 Tahun 2025 Page 11049-11067

E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246

Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

Desain Website Pelaporan Darurat untuk Mendukung Penanganan Bencana dan Akurasi Pendataan pada Watchroom

Sidiq Purwanto^{1✉}, Nawang Kalbuana², Ichiyu Machmiyana³

Politeknik Penerbangan Indonesia Curug

Email: apibelaz12@gmail.com^{1✉}

Abstrak

Penelitian ini bertujuan mengembangkan website pelaporan darurat untuk meningkatkan efektivitas penanganan bencana dan akurasi pendataan pada watchroom di Bandara Internasional Yogyakarta. Sistem yang dirancang memanfaatkan QR code agar pelapor pertama dapat mengirimkan laporan insiden secara real-time, yang langsung diterima oleh petugas watchroom dan unit ARFF. Fitur utama meliputi formulir pelaporan, notifikasi otomatis, pemetaan lokasi, serta dashboard monitoring terintegrasi. Metode penelitian menggunakan model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation) untuk memastikan sistem responsif, aman, dan mudah digunakan. Hasil uji coba menunjukkan sistem mampu mempercepat proses pelaporan, meningkatkan koordinasi, serta memperkuat komunikasi antara pengunjung dan petugas. Inovasi digital ini diharapkan menjadi solusi efektif dalam mendukung kesiapsiagaan bandara terhadap situasi darurat.

Kata Kunci: *Website Pelaporan Darurat, Watchroom, ARFF, QR Code, Real-Time*

Abstract

This research aims to develop an emergency reporting website to enhance disaster response effectiveness and data accuracy in the watchroom at Yogyakarta International Airport. The system utilizes QR codes to enable first reporters to submit incident reports in real time, which are immediately received by watchroom officers and the ARFF unit. Key features include a reporting form, automatic notifications, location mapping, and an integrated monitoring dashboard. The research applies the ADDIE model (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation) to ensure the system is responsive, secure, and user-friendly. Trial results show the system accelerates reporting, improves coordination, and strengthens communication between visitors and officers. This digital innovation is expected to provide an effective solution for supporting airport preparedness in emergency situations.

Keywords: Emergency Reporting Website, Watchroom, ARFF, QR Code, Real-Time

PENDAHULUAN

Bandara Internasional Yogyakarta (YIA) merupakan simpul penting konektivitas udara Indonesia bagian tengah, dengan lalu lintas penumpang yang tinggi. Menurut data PT Angkasa Pura Indonesia, pada H-4 Lebaran 2025 tercatat 13.192 penumpang dengan 88 pergerakan pesawat, dan jumlah tersebut diperkirakan terus meningkat hingga puncaknya pada 28 Maret dan 7 April 2025, masing-masing mencapai 18.148 dan 18.756 penumpang. General Manager YIA, Ruly Artha, memprediksi total penumpang selama periode Lebaran akan mencapai 315.413 orang dengan kenaikan trafik pesawat sebesar 1 persen. Tingginya mobilitas ini menunjukkan pentingnya kesiapsiagaan terhadap potensi keadaan darurat guna menjaga keselamatan seluruh pengguna bandara (Jumali, n.d.).

Potensi kejadian darurat seperti kecelakaan pesawat, kebakaran, gangguan teknis, hingga insiden operasional lainnya selalu menjadi fokus utama dalam sistem keamanan bandara. Studi oleh Studi, Tiga, Dan, et al. (2023) menegaskan bahwa keberhasilan penanganan insiden sangat bergantung pada kecepatan respons dan efektivitas koordinasi antara pelapor pertama, petugas lapangan, dan tim Airport Rescue and Fire Fighting (ARFF).

Sesuai dengan Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor PR 30 Tahun 2022, *watchroom* sebagai pusat koordinasi harus dilengkapi fasilitas komunikasi yang memungkinkan penerimaan informasi dari berbagai sumber, termasuk pengunjung dan sistem pengawasan. Kemampuan menerima laporan secara *real-time* dari seluruh area bandara menjadi prasyarat penting dalam mendukung respons cepat (Penerbangan, 2023).

Dalam konteks tersebut, Akhir et al. (2024) menekankan bahwa pemanfaatan teknologi digital menjadi krusial. Sistem pelaporan darurat berbasis digital yang menghubungkan pelapor langsung ke *watchroom* ARFF mampu mempercepat alur

komunikasi, memastikan informasi diterima tanpa perantara, dan memungkinkan tindakan cepat serta terkoordinasi.

Contoh nyata inovasi digital ini dapat dilihat dari implementasi tombol SOS di area *drop zone* keberangkatan YIA, yang dirancang khusus untuk membantu penyandang disabilitas dan penumpang dengan kebutuhan darurat (Praptiningsih, 2024). Tombol berwarna oranye mencolok ini memberikan akses cepat terhadap bantuan petugas, mencerminkan upaya peningkatan efektivitas penanganan situasi darurat di lingkungan bandara (Dewantara, n.d.).

Dengan mempertimbangkan tingginya aktivitas serta potensi risiko yang menyertainya, pengembangan sistem pelaporan darurat digital di YIA menjadi langkah strategis dalam membangun komunikasi yang lebih efektif, memperkuat kesiapsiagaan tim ARFF, serta meningkatkan akurasi pendataan insiden secara terstruktur dan *real-time* (Kurniawan, 2024).

Berdasarkan latar belakang di atas, tujuan utama dari pengembangan website pelaporan darurat ini adalah untuk meningkatkan efektivitas sistem pelaporan kejadian darurat di Bandara Internasional Yogyakarta (YIA). Untuk mencapai tujuan tersebut, dirumuskan beberapa tujuan spesifik sebagai berikut: (1) Menganalisis dan merancang sistem pelaporan darurat berbasis website yang memungkinkan pengunjung dan petugas bandara melaporkan kejadian secara *real-time*, guna mempercepat respons dan penanganan awal terhadap situasi darurat. (2) Mengidentifikasi dan mengimplementasikan fitur-fitur penting dalam sistem pelaporan berbasis website, seperti notifikasi otomatis, pelacakan lokasi, unggahan bukti visual, dan integrasi dengan petugas *watchroom*, guna memastikan komunikasi yang efisien dan terstruktur antara semua pihak terkait.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model ADDIE dari Dick dan Carey (1996) untuk merancang website pelaporan darurat yang mendukung komunikasi di bandara (Hidayat & Nizar, 2021). Pada tahap *analysis*, masalah operasional unit PKP–PK diidentifikasi dan solusi digital ditentukan (Rachma et al., 2023). Tahap *design* menyusun strategi dan alur kerja aplikasi dalam *flowchart* (Firda & Nurhadi, 2023), lalu tahap *development* menghasilkan prototipe yang diuji dan disempurnakan (Firda & Nurhadi, 2023). Website diterapkan oleh personel PKP–PK pada tahap *implementation* (Redaksi, 2015), kemudian dievaluasi oleh ahli penerbangan untuk menilai efektivitasnya (Adolph, 2016).

Website ini memungkinkan pelaporan insiden melalui *QR code*, mengisi data diri, lokasi, dan jenis kejadian yang langsung diteruskan ke *watchroom*. Sistem divisualisasikan lewat *Data Flow Diagram* (DFD) dengan fitur formulir pelaporan, pemetaan lokasi, notifikasi darurat, dan pemantauan *real-time* berbasis web *responsive* dan *digital mapping*.

Pengujian dilakukan dengan *black box testing* untuk fungsi fitur (Raihan & Voutama, 2023), *performance testing* kecepatan laporan (Putri, 2024), *security testing* keamanan data (Fernando & Abdillah, 2016), *user acceptance testing* kemudahan penggunaan (H.N et al., 2015), dan *integration testing* konektivitas dengan sistem *watchroom* (Fernando & Abdillah, 2016). Validasi akhir menjamin akurasi data (H.N et al., 2015).

Analisis data bersifat kualitatif dan deskriptif, dilakukan di Yogyakarta International Airport (YIA) fokus pada unit *watchroom* dan ARFF dari Oktober 2024 sampai Februari 2025. Proses meliputi identifikasi masalah, pengembangan, dan evaluasi agar website pelaporan darurat dapat berfungsi efektif di bandara.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap Analysis

Analisis Kebutuhan Sistem Website Pelaporan Darurat

Kebutuhan Fungsional

Analisis kebutuhan sistem pelaporan insiden darurat di bandara mencakup kebutuhan fungsional dan nonfungsional untuk mendukung penanganan insiden secara efektif. Secara fungsional, sistem memungkinkan pelapor pertama—pengunjung atau staf—melaporkan insiden cepat lewat website dengan pemindaian QR code yang otomatis mengisi lokasi. Laporan diklasifikasikan secara spesifik dan dapat disertai foto atau video untuk memperkuat validasi. Laporan otomatis diberi notifikasi ke *watchroom* yang memiliki dashboard untuk verifikasi dan pengelolaan cepat. Setelah diverifikasi, data diteruskan *real-time* ke unit terkait seperti ARFF dengan pembaruan status yang dapat dipantau untuk memastikan transparansi dan respons cepat. Data dikelola aman dan terstruktur dengan fitur pencarian serta filter untuk monitoring dan pelaporan dalam pengembangan Safety Management System, serta pengamanan lewat hak akses, autentikasi, dan enkripsi.

Dari sisi nonfungsional, sistem harus responsif dan mudah diakses terutama lewat smartphone. Keandalan tinggi dengan uptime maksimal serta mekanisme backup dan recovery wajib ada untuk menjaga layanan. Proses harus cepat dengan update *real-time* dan notifikasi instan agar respons penanganan tepat waktu. Skalabilitas penting agar sistem mampu menangani lonjakan laporan tanpa gangguan performa. Integrasi dengan sistem

komunikasi internal dan perangkat ARFF meningkatkan koordinasi dan efektivitas penanganan insiden.

Keseluruhan sistem dirancang sesuai standar internasional dan praktik terbaik, mengutamakan kemudahan penggunaan, keamanan, keandalan, skalabilitas, dan pemulihan data untuk layanan kritis darurat.

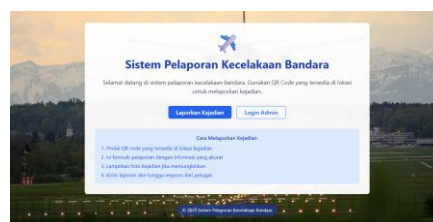
Tahap Design

Perancangan Antarmuka dan Alur Sistem

Validasi sistem pelaporan darurat memastikan kualitas tampilan, fungsi, dan akurasi data agar dapat diandalkan masyarakat dan petugas. Ahli media menilai aspek teknis dan desain, sementara ahli materi memastikan konten relevan dan sesuai standar penanganan bencana. Hasil validasi menunjukkan konten sudah cukup jelas dengan skor 39 dari 50, meski urutan materi perlu diperbaiki dan dilengkapi visual. Sistem teknis mendapat skor 49 dari 50, dengan antarmuka menarik, responsif, notifikasi real-time, dan fitur lengkap. Keamanan data baik, namun integrasi dengan sistem watchroom perlu peningkatan sinkronisasi real-time.. Evaluasi dari tiga pakar menegaskan bahwa inovasi digital ini menciptakan komunikasi cepat dan efisien antara pelapor dan petugas dengan skor rata-rata 4,9 dari 5. Fitur pelaporan berbasis web real-time memungkinkan laporan segera diterima dan ditindaklanjuti, sehingga mempercepat respons darurat. Sistem ini stabil, mudah digunakan, dan adaptif terhadap berbagai skenario operasional bandara. Beberapa saran perbaikan, seperti penguatan fitur ekspor data dan validasi laporan, menjadi peluang pengembangan untuk membuat sistem lebih optimal sebagai bagian dari manajemen keselamatan dan komunikasi dua arah yang efektif.

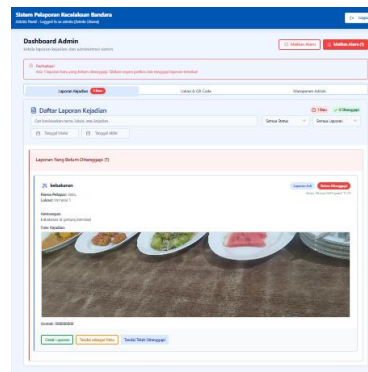


Gambar 1. Penggunaan Website



Gambar 2. Tampilan Pengguna

Tampilan pengguna merupakan halaman awal yang diakses oleh pelapor pertama, baik pengunjung maupun petugas lapangan, saat ingin melaporkan kecelakaan di area bandara. Desain halaman ini dibuat sederhana, intuitif, dan informatif agar mudah digunakan terutama dalam situasi darurat. Di bagian atas halaman terpampang nama sistem, "Sistem Pelaporan Kecelakaan Bandara," disertai penjelasan singkat mengenai fungsi sistem yang memungkinkan pelaporan kecelakaan dengan memindai QR Code yang tersedia di lokasi, sehingga pengguna tidak perlu mengetik alamat secara manual. Halaman utama menampilkan dua tombol utama, yaitu "Laporkan Kejadian" yang mengarahkan pengguna ke formulir pelaporan, serta "Login Admin" khusus untuk petugas yang mengelola laporan. Pada bagian bawah halaman terdapat kotak informasi yang memuat panduan langkah demi langkah pelaporan secara jelas, mulai dari memindai QR Code, mengisi formulir dengan data yang akurat, melampirkan foto kejadian jika memungkinkan, hingga mengirimkan laporan dan menunggu respon dari petugas. Latar belakang halaman menggunakan gambar bandara dengan landasan pacu dan pegunungan, memberikan kesan profesional dan relevan dengan konteks sistem. Secara keseluruhan, tampilan ini dirancang responsif agar mudah diakses melalui perangkat seluler maupun desktop, memastikan pengguna dapat melaporkan dengan cepat dan memahami sistem dengan mudah dalam kondisi darurat.

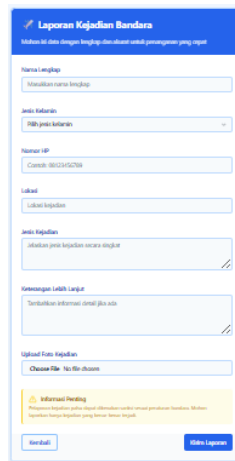


Gambar 3. Tampilan Admin

Antarmuka admin berperan sebagai pusat kendali bagi petugas dalam mengelola laporan insiden yang masuk. Setelah login, admin masuk ke dashboard utama yang terdiri dari tiga menu utama: Laporan Kejadian, Lokasi & QR Code, dan Manajemen Admin. Di menu Laporan Kejadian, setiap laporan disajikan dalam bentuk kartu berisi informasi penting seperti jenis insiden, nama dan kontak pelapor, lokasi, deskripsi singkat, serta foto pendukung. Laporan juga diberi label status, seperti "Laporan Asli" untuk laporan yang sudah tervalidasi dan "Sudah Ditanggapi" untuk laporan yang telah ditindaklanjuti. Admin

dapat melakukan tindakan lanjut melalui dua tombol utama, yaitu "Cetak Laporan" untuk mengunduh dokumen fisik dan "Tandai sebagai Palsu" untuk laporan yang tidak valid. Untuk mempermudah pengelolaan, tersedia fitur pencarian dan penyaringan berdasarkan nama pelapor, lokasi, jenis insiden, dan tanggal kejadian. Semua fitur ini dirancang agar admin dapat merespons secara cepat, tepat, dan terdokumentasi dengan baik.

Detail Laporan Kejadian

The image shows a web form titled "Laporan Kejadian Bandara". At the top, there is a blue header with the title and a subtitle: "Melakukan data dengan lengkap dan akurat untuk penanganan yang cepat". The form contains several input fields: "Nama Lengkap" (text), "Jenis Kejadian" (dropdown menu), "Nomor HP" (text), "Lokasi" (text), "Jenis Kejadian" (text), "Keterangan Lebih Lanjut" (text area), and "Upload Foto Kejadian" (file upload). Below these fields is a "Status" dropdown menu with options "Ya" and "Tidak". At the bottom right, there is a blue "Simpan Laporan" button. A yellow warning box is visible at the bottom left of the form area.

Gambar 4. Tampilan Laporan Kejadian

Tampilan detail laporan digunakan oleh admin untuk meninjau informasi lengkap setiap laporan insiden yang masuk melalui dashboard. Saat laporan dipilih, sistem menampilkan data yang diisi oleh pelapor, meliputi jenis kejadian seperti kebakaran atau tumpahan BBM, nama dan kontak pelapor, lokasi kejadian sesuai sektor bandara, deskripsi kronologi kejadian, foto bukti visual jika tersedia, serta tanggal dan waktu laporan yang tercatat secara otomatis oleh sistem.

Admin dapat menetapkan status laporan seperti "Sedang Ditanggapi", "Selesai Ditangani", atau "Tidak Valid". Selain itu, tersedia fitur untuk menambahkan catatan tindak lanjut, mencetak laporan, serta berkoordinasi dengan unit terkait seperti ARFF atau keamanan bandara. Tampilan ini memastikan laporan diverifikasi secara menyeluruh sebelum ditindaklanjuti.

The image shows a web form titled "Laporkan Kejadian". It contains the following elements:
- "Judul Laporan" (Report Title): A text input field.
- "Kategori Kejadian" (Incident Category): A dropdown menu with the text "pilih kategori".
- "Lokasi Kejadian" (Incident Location): A text input field.
- "Deskripsi Kejadian" (Incident Description): A larger text input area.
- "Unggah Foto" (Upload Photo): A section with a "Pilih file" button and the text "Tidak ada file yang dipilih".
- Action buttons: "Kirim Laporan" (Send Report) and "Reset".

Gambar 5. Perancangan Modul Laporan

Perancangan Modul Laporan

Modul laporan adalah komponen utama dalam sistem pelaporan darurat yang memudahkan pengunjung maupun petugas mengirimkan laporan insiden dengan cepat dan akurat ke tim watchroom. Modul ini dirancang agar mudah digunakan, cepat diakses, dan informatif, sehingga proses pelaporan tetap lancar dalam situasi darurat. Modul menyediakan formulir digital yang lengkap dengan kolom untuk judul kejadian, kategori insiden (misalnya kebakaran atau kecelakaan), lokasi kejadian (manual atau melalui QR Code), deskripsi kronologi singkat, serta opsi melampirkan foto sebagai bukti visual. Waktu dan tanggal pelaporan tercatat otomatis oleh sistem. Setelah pengisian, pengguna dapat mengirimkan laporan lewat tombol kirim atau mengatur ulang data dengan tombol reset, dan akan menerima notifikasi konfirmasi pengiriman berhasil.

Pelaporan dimulai dari akses halaman pelaporan melalui beranda atau pemindaian QR Code di lokasi. Sistem secara otomatis memvalidasi data, menyimpan laporan ke basis data terstruktur, dan menampilkan laporan secara real-time di dashboard admin untuk tindak lanjut cepat. Validasi laporan meliputi keharusan mengisi semua kolom kecuali foto, pemeriksaan format email dan nomor telepon, serta minimal panjang deskripsi kejadian guna memastikan data lengkap, jelas, dan dapat dipertanggungjawabkan. Dengan demikian, modul ini mendukung pengiriman laporan yang valid dan responsif demi efektivitas penanganan insiden darurat.

Desain Struktur Basis Data dan Navigasi

Perancangan struktur basis data dan navigasi merupakan komponen penting dalam membangun sistem pelaporan kecelakaan bandara yang efisien dan terstruktur. Basis data berfungsi sebagai penyimpanan utama seluruh data yang masuk dan diolah oleh sistem, mulai dari laporan kejadian, data pelapor, hingga log aktivitas admin. Sementara itu, desain navigasi berperan untuk memberikan alur penggunaan sistem yang jelas dan terarah, baik

bagi pengguna umum maupun admin (petugas watchroom).

Desain kedua elemen ini dilakukan untuk memastikan bahwa sistem dapat berfungsi secara optimal, mudah digunakan oleh semua pihak, serta mampu mengelola data dalam skala besar secara sistematis. Perencanaan dilakukan berdasarkan analisis kebutuhan dan karakteristik pengguna di lingkungan operasional bandara.

Struktur Basis Data

Basis data sistem pelaporan darurat dirancang secara relasional dengan tabel-tabel utama yang saling terhubung melalui kunci primer dan asing untuk mendukung alur data terintegrasi dari pelaporan hingga penanganan insiden. Tabel pengguna menyimpan data pelapor pertama seperti nama, nomor telepon, dan waktu akses meski tanpa akun resmi sebagai dasar validasi laporan. Tabel admin mencatat data petugas dengan hak akses dashboard, termasuk identitas, kredensial login, dan peran untuk membedakan admin biasa dan superadmin.

Tabel laporan menjadi pusat data insiden, memuat judul, kategori, lokasi, deskripsi, foto bukti, waktu pelaporan, dan status penanganan, serta mengaitkan laporan dengan pelapor dan admin penanggung jawab guna mendukung transparansi dan pelacakan. Sistem juga memiliki tabel khusus untuk QR Code yang merekam lokasi pemasangan di bandara dan tautan ke formulir pelaporan, dengan status aktif/nonaktif yang bisa dikontrol admin. Semua aktivitas admin, mulai dari verifikasi hingga pencetakan laporan, dicatat dalam tabel log aktivitas sebagai audit internal.

Struktur basis data yang terorganisir ini menjamin integritas data, mempercepat identifikasi insiden, dan meningkatkan akuntabilitas penanganan darurat di lingkungan bandara.

Desain Navigasi Sistem

Basis data sistem pelaporan darurat dirancang secara relasional dengan tabel utama yang saling terhubung menggunakan kunci primer dan asing, mendukung alur data terpadu dari pelapor hingga penanganan insiden. Tabel pengguna menyimpan data pelapor awal seperti nama, nomor telepon, dan waktu akses tanpa perlu akun resmi, sebagai dasar validasi laporan. Tabel admin memuat data petugas dengan hak akses, identitas, kredensial login, dan peran yang membedakan admin biasa dan superadmin.

Tabel laporan menjadi pusat penyimpanan insiden, mencakup judul, kategori, lokasi, deskripsi, bukti foto, waktu pelaporan, dan status penanganan, serta mengaitkan laporan dengan pelapor dan admin penanggung jawab untuk transparansi dan pelacakan. Terdapat

juga tabel khusus QR Code yang mencatat lokasi pemasangan di bandara dan tautan ke formulir pelaporan, dengan status aktif atau nonaktif yang dapat dikontrol admin. Semua aktivitas admin, seperti verifikasi dan pencetakan laporan, direkam dalam tabel log aktivitas sebagai audit internal.

Struktur ini menjamin integritas data, mempercepat identifikasi insiden, serta meningkatkan akuntabilitas dan efisiensi penanganan darurat di bandara.

Diagram Use Case, Flowchart, Dan ERD

Anjuran Sistem

Sistem pelaporan ini dirancang untuk memfasilitasi pelapor pertama dalam menyampaikan kejadian secara cepat dan akurat kepada petugas watchroom, dengan memanfaatkan pemindaian QR code yang dipasang di titik-titik strategis area bandara. Saat QR code dipindai, pengguna akan diarahkan langsung ke halaman pelaporan yang secara otomatis memuat data lokasi kejadian. Pengguna hanya perlu melengkapi formulir dengan informasi tambahan seperti jenis insiden, deskripsi singkat, dan bukti foto jika tersedia.

Penerapan teknologi ini bertujuan untuk mempercepat alur pelaporan, mengurangi risiko miskomunikasi, serta memberikan data yang siap diverifikasi oleh admin. Dalam situasi yang memerlukan pemeriksaan langsung ke lapangan, fitur lokasi yang terintegrasi dengan QR code memudahkan admin melacak posisi kejadian dengan akurat. Admin kemudian dapat memvalidasi laporan, menandainya sebagai sah atau tidak valid, dan mencetak laporan sebagai dokumen resmi untuk keperluan tindak lanjut atau dokumentasi administratif.

Use Case Diagram



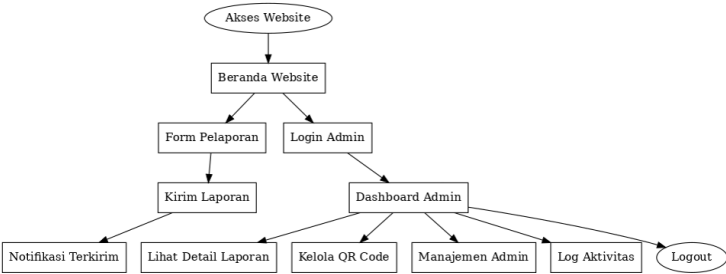
Gambar 6. Use Case Diagram

Use Case Diagram dalam sistem pelaporan digital darurat menggambarkan hubungan interaktif antara tiga aktor utama, yaitu Pengunjung, Petugas Watchroom, dan Tower. Pengunjung berperan sebagai pelapor pertama yang dapat langsung membuat laporan terkait kondisi darurat melalui sistem. Laporan yang dikirim akan diterima oleh Petugas

Watchroom, yang bertanggung jawab untuk memverifikasi dan menanggapi laporan tersebut secara cepat. Selain itu, petugas watchroom juga berperan dalam menginformasikan insiden kepada Tower untuk mengoordinasikan akses bagi petugas ARFF di lapangan. Tower kemudian memberikan otorisasi agar ARFF dapat bergerak menuju lokasi kejadian.

Diagram ini menekankan bahwa sistem dirancang untuk menciptakan alur komunikasi dua arah yang responsif antara pelapor dan petugas, serta mendukung koordinasi lintas unit secara efisien, sehingga penanganan laporan darurat dapat dilakukan secara cepat, tepat, dan terstruktur.

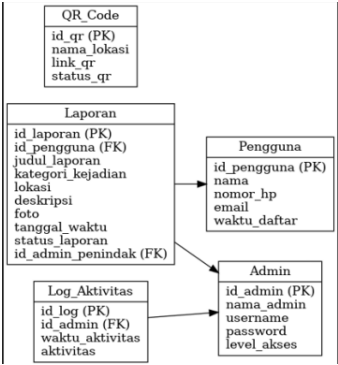
Flowchart sistem



Gambar 7. Flowchart Sistem

Flowchart sistem menjelaskan alur proses pelaporan kejadian dari awal hingga akhir secara logis dan runtut. Proses dimulai ketika pengguna memindai QR code, kemudian mengisi formulir laporan yang tersedia. Setelah formulir diisi, sistem secara otomatis menyimpan laporan tersebut ke dalam database. Selanjutnya, admin menerima notifikasi mengenai laporan yang masuk, lalu melakukan verifikasi dan menindaklanjuti laporan tersebut. Flowchart ini berfungsi untuk menggambarkan secara jelas dan sistematis tahapan kerja sistem pelaporan.

ERD (Entity Relationship Diagram)



Gambar 8. Entity Relationship Diagram

ERD (Entity Relationship Diagram) menggambarkan hubungan antar entitas dalam database sistem. Entitas utama dalam sistem ini antara lain:

Laporan: Menyimpan informasi laporan kejadian.

Pengguna: Menyimpan informasi pelapor.

Admin: Menyimpan informasi administrator.

Lokasi: Menyimpan informasi lokasi kejadian dan kode QR yang terpasang.

Relasi antara entitas digambarkan untuk menunjukkan bagaimana data tersimpan dan terhubung, serta mendukung kebutuhan operasional sistem secara efisien dan terstruktur.

Tahap Development (Tahap Pengembangan)

Implementasi Sistem

Proses implementasi sistem dimulai dengan pemasangan aplikasi website pada server produksi berbasis cloud yang mendukung teknologi PHP, MySQL, dan JavaScript, guna menjamin stabilitas dan responsivitas sistem. Tahap awal melibatkan instalasi dan konfigurasi server, termasuk penerapan SSL untuk enkripsi data, pengaturan firewall, serta sistem backup rutin guna menjaga keamanan dan ketersediaan layanan.

Setelah itu, kode program diunggah ke server menggunakan Git dan FTP, disertai instalasi dependensi dan library yang diperlukan agar sistem dapat berjalan tanpa kendala. Database MySQL dikonfigurasi sesuai rancangan awal, dengan memasukkan data dasar seperti kategori insiden, wilayah bandara, dan peran pengguna untuk mendukung pelaporan dan pemantauan.

Sebelum sistem dijalankan penuh, dilakukan pengujian fungsionalitas secara menyeluruh pada fitur inti, termasuk formulir pelaporan, dashboard pemantauan, notifikasi otomatis, dan pelacakan status laporan. Pengujian ini bertujuan memastikan sistem berjalan sesuai harapan dan bebas dari kesalahan kritis.

Sebagai penutup, dilakukan pelatihan bagi petugas watchroom agar mampu menggunakan sistem secara efektif. Pelatihan meliputi cara mengelola laporan, memvalidasi insiden, memperbarui status, serta memahami alur kerja dan penanganan kendala teknis dasar dalam operasional sistem.

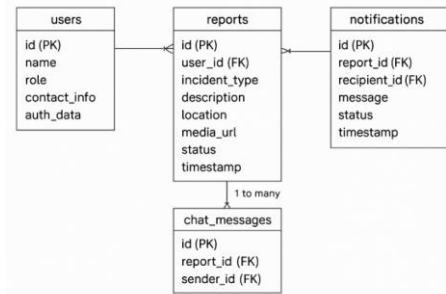
Pengembangan Backend dan Frontend

Pengembangan Database

Database sistem ini dibangun menggunakan Supabase berbasis PostgreSQL untuk mengelola data laporan insiden, pengguna, notifikasi, dan komunikasi secara terstruktur dan responsif. Sistem terdiri dari empat tabel utama. Tabel reports menyimpan data laporan

insiden lengkap dengan identitas pelapor, jenis kejadian, deskripsi, lokasi GPS, file media pendukung, status penanganan, dan waktu pelaporan. Tabel users memuat informasi pengguna, baik pengunjung maupun petugas, termasuk nama, peran, kontak, dan data login yang aman.

Tabel notifications mencatat semua notifikasi penting yang dikirim ke petugas, beserta keterkaitannya dengan laporan dan status notifikasi. Sedangkan tabel chat_messages menyimpan percakapan antara pelapor dan petugas watchroom terkait laporan tertentu. Fitur realtime Supabase diaktifkan untuk memastikan setiap pembaruan, seperti laporan baru atau perubahan status, langsung tersinkronisasi otomatis ke semua pengguna tanpa perlu memuat ulang halaman. Dengan demikian, sistem selalu menyajikan informasi terkini dan mempercepat penanganan insiden secara efisien.



Gambar 9. Diagram Data Base

Pengembangan Frontend

Pengembangan Modul

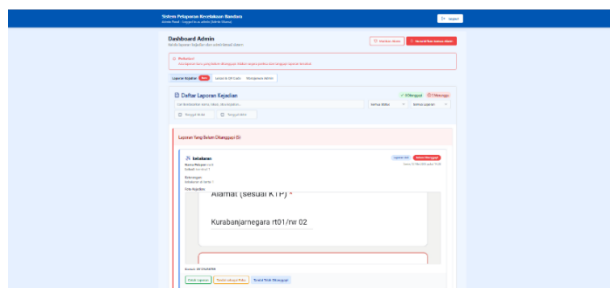
Modul Pelaporan Pengunjung

Database sistem pelaporan insiden darurat menggunakan Supabase berbasis PostgreSQL yang mendukung pengelolaan data efisien, terstruktur, dan real-time. Terdapat empat tabel utama: laporan insiden, pengguna, notifikasi, dan pesan komunikasi. Tabel laporan menyimpan data lengkap insiden, termasuk identitas pelapor, jenis kejadian, deskripsi, lokasi GPS, media pendukung, status penanganan, dan waktu pelaporan. Tabel pengguna mencatat informasi pengunjung dan petugas seperti nama, peran, kontak, dan kredensial login. Tabel notifikasi memastikan setiap laporan langsung diteruskan ke petugas terkait guna mempercepat respons dan koordinasi. Untuk komunikasi lanjutan, tabel pesan menyimpan percakapan antara pelapor dan petugas berdasarkan laporan tertentu. Semua data tersinkronisasi secara real-time sehingga pembaruan langsung terlihat di perangkat pengguna tanpa perlu refresh manual, menjadikan proses pelaporan dan penanganan insiden lebih cepat, transparan, dan terintegrasi.

Gambar 10. Modul Pengembangan Pengunjung

Modul Pelaporan Watchroom

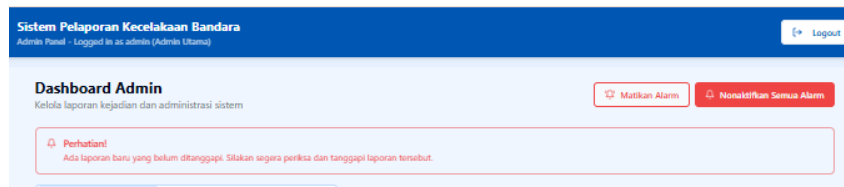
Modul Watchroom ARFF dirancang untuk membantu petugas watchroom mengelola dan memantau laporan insiden secara real-time melalui dashboard intuitif dan responsif yang menampilkan semua laporan lengkap dengan status terkini. Setiap laporan berisi detail jenis insiden, deskripsi, bukti, dan lokasi, memudahkan petugas dalam evaluasi dan penentuan tindakan. Fitur chat interaktif memungkinkan komunikasi langsung antara petugas dan pelapor untuk klarifikasi dan koordinasi cepat. Petugas dapat mengubah status laporan, seperti menandai asli atau palsu, yang otomatis tersinkronisasi ke tim terkait agar semua pihak mendapat pembaruan real-time. Modul ini menjadikan pengelolaan laporan lebih terorganisir, transparan, dan responsif, meningkatkan efisiensi kerja, koordinasi tim, serta komunikasi dengan pengunjung demi penanganan insiden yang cepat dan tepat.



Gambar 11. Tampilan Admin

Modul Notifikasi

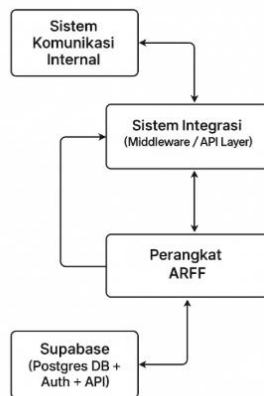
Sistem secara otomatis mengirimkan notifikasi berupa alarm yang akan terus berbunyi sampai laporan tersebut di tanggapinya oleh petugas ARFF saat ada laporan baru masuk. Notifikasi ini memastikan petugas selalu mendapat informasi terbaru tanpa harus membuka aplikasi secara manual.



Gambar 12. Modul Notifikasi

Tahap Implementation (Implementasi Sistem)

Tahap implementasi merealisasikan fitur sistem pelaporan darurat berbasis web yang memanfaatkan Supabase untuk basis data, autentikasi, dan komunikasi real-time. Sistem dirancang dengan keamanan data yang ketat agar informasi terlindungi selama transmisi. Integrasi sistem menghubungkan berbagai aplikasi dan perangkat agar dapat bertukar data secara otomatis dan real-time tanpa input ulang, meningkatkan efisiensi, konsistensi, dan koordinasi antar subsistem. Frontend berkomunikasi dengan backend Supabase menggunakan API REST dan fitur real-time untuk pengelolaan laporan, pembaruan status, dan chat dengan autentikasi terintegrasi. Backend juga terhubung dengan sistem komunikasi internal bandara dan perangkat ARFF melalui API khusus, memastikan sinkronisasi data insiden dan status penanganan secara real-time sehingga petugas di lapangan dapat merespons cepat dan tepat.



Gambar 13. Integrasi Sistem Komunikasi

Sistem menggunakan Supabase Auth untuk mengelola autentikasi dan otorisasi pengguna berdasarkan peran seperti pengunjung, petugas watchroom, dan admin, sehingga akses data dan fitur dibatasi sesuai hak masing-masing. Data sensitif seperti informasi pribadi dan komunikasi dienkripsi untuk menjaga privasi dan keamanan. Setelah pengembangan dan pengujian internal, sistem diuji coba secara terbatas di area bandara dengan memasang QR Code di tiga lokasi strategis: area parkir, ruang tunggu, dan terminal keberangkatan. Dalam uji coba tersebut, lima pengguna umum melakukan simulasi

pelaporan berbagai jenis insiden, sementara dua petugas admin memantau dashboard untuk mencatat waktu penerimaan dan proses verifikasi laporan. Hasilnya menunjukkan semua laporan berhasil masuk ke dashboard dengan waktu pengisian rata-rata 1-2 menit, dan respon admin berlangsung secara real-time kurang dari satu detik. Dokumentasi uji coba berupa catatan lapangan, tangkapan layar, dan umpan balik pengguna digunakan untuk evaluasi. Contoh laporan seperti kecelakaan kecil, barang tertinggal, percobaan pembobolan, dan keluhan umum berhasil diverifikasi valid, sementara satu laporan palsu ditolak dengan cepat. Kesimpulannya, sistem pelaporan darurat berbasis web ini berjalan efektif dan real-time sesuai kebutuhan operasional. Integrasi fitur real-time listener Supabase bekerja sangat baik, antarmuka mudah digunakan, dan admin dapat memvalidasi serta mengubah status laporan dengan mudah. Meskipun ada saran penambahan fitur bantuan dan indikator notifikasi visual, secara keseluruhan sistem siap untuk digunakan secara luas, meningkatkan efisiensi komunikasi dan kesiapsiagaan petugas dalam merespon kejadian darurat secara digital dan terstruktur.

Tahap Evaluation (Evaluasi Sistem)

Validasi sistem pelaporan darurat merupakan tahap penting untuk memastikan sistem memenuhi standar kualitas tinggi dari segi tampilan, fungsi, dan akurasi data, sehingga dapat diandalkan oleh masyarakat dan petugas watchroom. Proses validasi melibatkan dua kelompok ahli, yakni ahli media yang menilai aspek teknis dan estetika seperti kemudahan penggunaan, desain antarmuka, navigasi, responsivitas, serta performa teknis sistem, dan ahli materi yang memastikan konten relevan, akurat, sesuai standar penanganan bencana, serta mendukung proses pelaporan dan koordinasi di watchroom. Pelaksanaan validasi bertujuan mengevaluasi kelayakan konten, efektivitas antarmuka dan fungsi teknis, serta memberikan saran perbaikan dari validator bidang konten ARFF dan pengembangan sistem informasi. Dari aspek materi, validasi menunjukkan konten website secara umum sudah memenuhi kriteria dengan skor 39 dari 50; informasi cukup jelas dan relevan, namun urutan penyajian materi masih kurang logis bagi pengguna baru, sehingga disarankan dibuat lebih ringkas dan dilengkapi visual pendukung. Dari sisi teknis, sistem berfungsi sangat baik dengan skor 49 dari 50; antarmuka menarik dan mudah dipahami, pelaporan optimal dengan notifikasi real-time, sistem responsif dan stabil di berbagai perangkat, serta fitur pencarian, filter laporan, dan pencetakan dokumen lengkap. Keamanan data memadai, namun integrasi dengan sistem watchroom sedikit perlu ditingkatkan untuk sinkronisasi data real-time. Evaluasi tiga pakar menegaskan inovasi digital ini menciptakan komunikasi

cepat dan efisien antara pelapor dan petugas dengan skor rata-rata 4,9 dari 5. Fitur pelaporan berbasis web real-time memungkinkan laporan segera diterima dan ditindaklanjuti, mempercepat respons darurat. Sistem stabil, mudah digunakan, dan adaptif terhadap berbagai skenario bandara. Beberapa saran perbaikan seperti penguatan fitur ekspor data dan validasi laporan menjadi peluang pengembangan agar sistem lebih optimal sebagai bagian dari manajemen keselamatan dan komunikasi dua arah yang efektif.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, pengembangan, dan evaluasi yang telah dilakukan terhadap sistem pelaporan darurat berbasis website di lingkungan Bandara Internasional Yogyakarta, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut.

Pengembangan sistem pelaporan berbasis website memungkinkan pengunjung dan petugas bandara melaporkan kejadian darurat secara real-time melalui QR code, notifikasi otomatis, dan dashboard monitoring, sehingga mempercepat respons dan pengambilan keputusan.

Fitur penting dalam sistem pelaporan mencakup formulir laporan, peta lokasi, notifikasi real-time, manajemen data, dan hak akses, yang mendukung komunikasi efisien antara pelapor, petugas bandara, dan Watchroom.

Inovasi digital dapat diterapkan untuk membangun jembatan komunikasi antara pengunjung dan watchroom dalam pelaporan darurat. Melalui sistem pelaporan berbasis website dengan *QR code*, antarmuka responsif, dan dashboard monitoring real-time, proses pelaporan menjadi lebih cepat, akurat, dan mudah diakses. Hal ini mempercepat respons petugas, meningkatkan koordinasi, serta mendukung pengambilan keputusan yang tepat dalam situasi darurat di bandara.

DAFTAR PUSTAKA

- Adolph, R. (2016). *Model Pembelajaran ADDIE: Pendekatan Sistematis dalam Desain Instruksional*. 1–23.
- Akhir, T. (2024). *Rancangan aplikasi core security sebagai pencatatan pelanggaran pemegang pas bandara berbasis website di bandar udara tugas akhir*.
- Dewantara, J. R. (n.d.). *YIA Kini Punya Layanan Tombol SOS untuk Penumpang Difabel, Apa Itu? Baca artikel detikjateng, 'YIA Kini Punya Layanan Tombol SOS untuk*

- Penumpang Difabel, Apa Itu?* Detikjateng. <https://www.detik.com/jateng/bisnis/d-6487444/yia-kini-punya-layanan-tombol-sos-untuk-penumpang-difabel-apa-itu>
- Fernando, Y. I., & Abdillah, R. (2016). Security Testing Sistem Penerimaan Mahasiswa Baru Universitas XYZ Menggunakan Open Source Security Testing Methodology Manual (OSSTMM). *Jurnal CoreIT: Jurnal Hasil Penelitian Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi*, 2(1), 33 – 40. <http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/coreit/article/view/2354>
- Firda, H., & Nurhadi, D. (2023). Penerapan Model ADDIE Dalam Pengembangan Instrumen Penilaian Diri Sendidri Peserta Didik SMA Negeri Kabupaten Mojokerto. *Jurnal Hikari*, 7(1), 14–26. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/hikari/article/view/50739>
- Hidayat, F., & Nizar, M. (2021). Model Addie (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation) Dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam Addie (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation) Model in Islamic Education Learning. *Jurnal UIN*, 1(1), 28–37.
- Jumali. (n.d.). *H-4 Lebaran 2025, Penumpang di Bandara YIA Capai 14.225 orang*. Harian Jogja. <https://jogjapolitan.harianjogja.com/read/2025/03/27/514/1208529/h-4-lebaran-2025-penumpang-di-bandara-yia-capai-14225-orang>
- Kurniawan, W. (2024). Pelatihan Emergency Response Plan di Fame Hotel Gading Serpong Tangerang. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (JPKM) Langit Biru*, 5(1), 51–56.
- Penerbangan, P. K. (2023). *Optimalisasi Kesesuaian Watchroom Unit PKP-PK Di Bandar Udara Internasional Hang Nadim Batam*.
- Putri, M. A. (2024). *Implementing and Analyzing Web Performance Testing for Universitas Terbuka ' s Website with GTMetrix and Pingdom*. 7(4), 1598–1602. <https://doi.org/10.32493/jtsi.v7i4.45095>
- Praptiningsih, N., Wagini, D., Abimanyu, Y., Rosmayanti, L., & Kalbuana, N. (2024). Analisa Air Traffic Control Automation System dalam mengatasi DEP Message yang hilang. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 5(3), 946–950. <https://doi.org/10.55338/saintek.v5i3.2723>
- Rachma, A., Tuti Iriani, & Handoyo, S. S. (2023). Penerapan Model ADDIE Dalam Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Video Simulasi Mengajar Keterampilan Memberikan Reinforcement. *Jurnal Pendidikan West Science*, 1(08), 506–516. <https://doi.org/10.58812/jpdws.v1i08.554>

- Raihan, H., & Voutama, A. (2023). Pengujian Black Box Pada Aplikasi Database Perguruan Tinggi dengan Teknik Equivalence Partition. *Antivirus: Jurnal Ilmiah Teknik Informatika*, 17(1), 1–18. <https://doi.org/10.35457/antivirus.v17i1.2501>
- Redaksi, . (2015). Jurnal Teknologi Pendidikan. *Jurnal Teknologi Pendidikan (JTP)*, 8(2), 120–127. <https://doi.org/10.24114/jtp.v8i2.3329>
- Risyatala, A., Abdullah, A., & Soleh, A. M. (2023). *Optimalisasi Kesesuaian Watchroom Unit Pkp-Pk Di*.
- Safety, A., Circular, A., Hazard, I., Car, D., Manual, C., Aai, A., Aai, A., Culture, N. S., Hazard, V., & Units, A. N. S. (2023). *Online Voluntary Reporting System in AIMS Aviation Safety Module 1. 03*, 3–7.
- Studi, P., Tiga, D., Dan, P., Kebakaran, P., & Palembang, P. P. (2023). *Analisis Kondisi Emergency Operation Center*.