

Sistem Informasi Pengaduan Dengan Fitur Tracking Status Menggunakan Model Finite State Machine

Farhanuddin¹, Triase¹

¹Program Studi Sistem Informasi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan, Indonesia.

Artikel Info

Kata Kunci:

Finite State Machine;
Pelacakan Status;
Sistem Informasi.

Keywords:

Finite State Machine;
Information System;
Tracking Status.

Riwayat Artikel:

Submitted: 10 September 2025
Accepted: 27 Oktober 2025
Published: 28 Oktober 2025

Abstrak: Perkembangan teknologi informasi yang pesat telah mendorong transformasi digital pada berbagai layanan organisasi, termasuk dalam penanganan pengaduan. DPW ALFI/ILFA Sumatera Utara sebagai organisasi logistik masih menghadapi permasalahan pengelolaan pengaduan yang dilakukan secara manual, di mana anggota harus datang langsung ke kantor untuk menyampaikan maupun menindaklanjuti laporan, sehingga menimbulkan keterlambatan penanganan dan menurunkan kepuasan layanan. Penelitian ini membahas pemodelan dan implementasi alur penanganan pengaduan menggunakan pendekatan *Finite State Machine* (FSM). FSM digunakan untuk merepresentasikan proses pengaduan ke dalam tujuh status utama: *Submitted*, *Verification*, *In Progress*, *Resolved*, *Rejected*, *Cancelled*, dan *Monitoring*, dengan transisi yang dipicu oleh aksi tertentu. Sistem dikembangkan sebagai sistem informasi pengaduan berbasis web menggunakan metodologi *Waterfall*, dimulai dari analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, hingga pengujian. *Backend* dibangun dengan Laravel 12, *frontend* menggunakan React JS, serta MySQL sebagai basis data. Integrasi FSM memungkinkan pengelolaan alur kerja yang terstruktur, mencegah perubahan status yang tidak valid, serta menyediakan fitur pelacakan status secara real-time bagi pengguna. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem berjalan efektif, mendukung efisiensi dalam pengelolaan pengaduan, serta meningkatkan pengalaman pengguna dengan kemudahan pengajuan, pemantauan, dan penerimaan notifikasi status. Penelitian ini membuktikan bahwa kombinasi pemodelan FSM dan teknologi web modern mampu meningkatkan efisiensi, akuntabilitas, dan transparansi dalam layanan pengaduan organisasi.

Abstract: The rapid advancement of information technology has driven digital transformation across various organizational services, including complaint handling. DPW ALFI/ILFA North Sumatra, as a logistics organization, still faces challenges in managing complaints manually, where members must come directly to the office to submit or follow up on their reports, causing delays in handling and reducing service satisfaction. This study discusses the modeling and implementation of the complaint handling workflow using the *Finite State Machine* (FSM) approach. FSM is utilized to represent the complaint process into seven main states: *Submitted*, *Verification*, *In Progress*, *Resolved*, *Rejected*, *Cancelled*, and *Monitoring*, with transitions triggered by specific actions. The system is developed as a web-based complaint information system using the *Waterfall* methodology, starting from requirements analysis, design, implementation, to testing. The backend is built using Laravel 12, the frontend uses React JS, and MySQL serves as the database. FSM integration enables structured workflow management, prevents invalid state changes, and provides real-time status tracking for users. The testing results show that the system operates

effectively, supports efficiency in complaint management, and enhances user experience through the ease of submission, monitoring, and status notification. This study demonstrates that combining FSM modeling with modern web technologies can improve efficiency, accountability, and transparency in organizational complaint services.

Corresponding Author:

Farhanuddin

Email: uddinfarhan144@gmail.com

PENDAHULUAN

Transformasi digital telah menjadi aspek krusial dalam pengembangan layanan organisasi modern, termasuk dalam penanganan pengaduan. Sistem pengaduan manual kerap menghadapi kendala seperti lambatnya respons, kurangnya transparansi, dan tingginya beban administrasi. Oleh karena itu, diperlukan suatu model sistem yang mampu menjamin kecepatan, keterlacakan, dan efisiensi dalam setiap tahapan penanganan pengaduan (Firdaus et al., 2021).

Finite State Machine (FSM) merupakan model komputasi yang menyediakan struktur logis untuk menggambarkan transisi status secara sistematis (Khairi, 2024). FSM banyak digunakan dalam otomasi perangkat lunak, pengembangan game, maupun IoT karena kemampuannya dalam mengelola perubahan status yang kompleks secara efisien. Dalam konteks sistem informasi, FSM berpotensi menjadi model yang efektif untuk mengatur alur layanan berbasis status, termasuk proses pengaduan.

DPW ALFI/ILFA Sumatera Utara sebagai organisasi logistik menghadapi permasalahan pengaduan yang masih ditangani secara manual. Anggota harus datang langsung ke kantor untuk menyampaikan maupun menindaklanjuti pengaduan, yang sering menimbulkan keterlambatan penanganan dan menurunkan kepuasan layanan. Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan efektivitas FSM pada sistem berbasis status, misalnya dalam pengendalian perilaku karakter game (Wiriasto et al., 2023). dan sistem pelacakan aset berbasis IoT (Lee et al., 2022). Namun, kajian yang mengimplementasikan FSM pada sistem informasi pengaduan berbasis web masih terbatas, terutama pada sektor logistik dan organisasi pelayanan publik.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem informasi pengaduan berbasis web dengan fitur pelacakan status menggunakan model FSM di lingkungan DPW ALFI/ILFA Sumatera Utara. Kontribusi utama penelitian ini adalah (1) pemodelan alur penanganan pengaduan menggunakan FSM sebagai pendekatan formal, serta (2) implementasi sistem berbasis web yang memungkinkan anggota menyampaikan dan memantau pengaduan secara real-time.

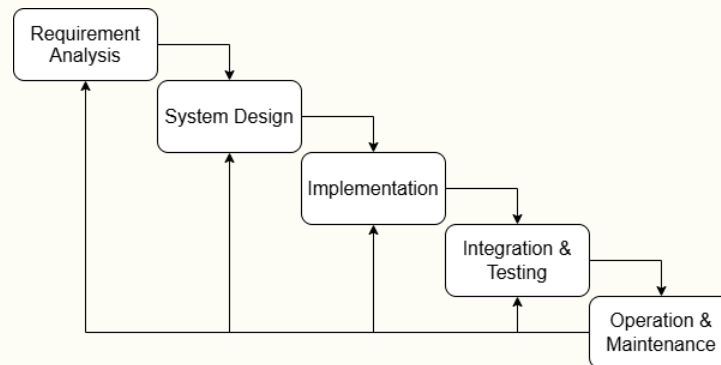
METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif untuk mengeksplorasi secara mendalam kebutuhan, permasalahan, dan harapan terhadap sistem informasi pengaduan di DPW ALFI/ILFA Sumatera Utara. Pendekatan ini dipilih karena memungkinkan peneliti untuk memahami fenomena secara kontekstual dan mendalam berdasarkan data deskriptif (Kurniawan et al., 2021). Data dikumpulkan melalui empat teknik utama, yaitu wawancara mendalam, observasi langsung, dokumentasi, dan studi literatur.

Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode waterfall, yang merupakan salah satu pendekatan klasik dalam pengembangan perangkat lunak dengan alur kerja linier dan berurutan (Khairunnisa et al., 2024). Model ini menekankan bahwa setiap tahap harus diselesaikan sepenuhnya sebelum berlanjut ke tahap berikutnya. Prosesnya menyerupai aliran air

terjun (waterfall) yang mengalir ke bawah secara bertahap, sehingga memudahkan kontrol dan dokumentasi pada setiap fase pengembangan.



Gambar 1. Alur Metode Waterfall (Mintarsih, 2023)

Data Observasi

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan, sistem pengaduan yang berjalan di DPW ALFI/ILFA Sumatera Utara masih bersifat manual. Anggota harus datang langsung ke kantor regional untuk menyampaikan keluhan maupun memantau perkembangan penyelesaiannya. Mekanisme ini tidak hanya menyulitkan anggota yang berdomisili jauh dari kantor, tetapi juga menimbulkan sejumlah permasalahan, antara lain keterlambatan dalam penanganan, peningkatan beban administratif, serta penurunan tingkat kepuasan layanan. Jenis pengaduan yang diterima organisasi cukup beragam. Beberapa di antaranya bersifat jangka pendek, seperti keterlambatan pengambilan barang di warehouse, sedangkan sebagian lainnya bersifat jangka panjang, misalnya kendala dalam proses bea cukai yang membutuhkan waktu penyelesaian hingga 3–5 hari.

Data pengaduan menunjukkan bahwa pada tahun 2024 terdapat 402 laporan pengaduan yang diterima, dengan rata-rata 30–40 pengaduan per bulan. Mayoritas kasus berkaitan dengan permasalahan logistik pelabuhan serta proses dokumentasi ekspor-impor. Selain itu, jumlah anggota aktif organisasi hingga tahun 2025 mencapai 157 perusahaan logistik, yang tersebar di berbagai kota di Sumatera Utara.

Tabel 1. Data Pengaduan Bulan Desember Tahun 2024

Kategori Pengaduan	Jumlah Kasus	Persentase (%)
Keterlambatan pengambilan barang di warehouse	12	30,8%
Kendala dokumen ekspor-impor	10	25,6%
Proses bea cukai	8	20,5%
Kerusakan atau kehilangan barang	5	12,8%
Kesalahan penjadwalan transportasi	1	2,6%
Layanan administrasi internal	2	5,1%
Lain-lain	1	2,6%
Total	39	100%

Pada sistem manual yang berjalan saat ini, status pengaduan hanya dikategorikan dalam tiga tahapan, yaitu diajukan, diproses, dan selesai. Skema status yang sederhana ini sering kali tidak mampu merepresentasikan kompleksitas penanganan pengaduan, sehingga menyulitkan anggota dalam memantau perkembangan penyelesaian secara lebih detail.

Tabel 2. Status Pengaduan Pada Sistem Manual

Kategori Pengaduan	Deskripsi
Diajukan	Anggota menyampaikan pengaduan ke kantor regional.
Diproses	Pengurus/administrasi menindaklanjuti laporan.
Selesai	Pengaduan dianggap tuntas tanpa pelacakan detail proses.

Kondisi tersebut memperlihatkan tingginya kebutuhan akan sistem pengaduan yang mampu memberikan pelayanan lebih cepat, transparan, dan dapat dipantau secara daring oleh anggota, sehingga permasalahan dapat terselesaikan dengan lebih efektif.

Finite State Machine

Finite State Machine (FSM) atau Mesin Status Hingga adalah sebuah mathematical model of computation yang digunakan untuk merepresentasikan perilaku sistem ke dalam urutan status (state) dan transisi antarstatus berdasarkan input tertentu (Azmi, 2021). FSM banyak digunakan dalam bidang pengembangan perangkat lunak, sistem kontrol, automasi, hingga sistem informasi yang memerlukan pelacakan status secara sistematis dan terstruktur (Khairi, 2024). Model ini memungkinkan sistem hanya berada dalam satu status tertentu pada suatu waktu, kemudian berpindah ke status lain berdasarkan input atau aksi yang diterima. FSM terdiri atas tiga komponen utama. Pertama, state, yaitu kondisi sistem pada suatu waktu tertentu, di mana sistem hanya dapat berada dalam satu state pada satu waktu. Kedua, event/trigger, yaitu kejadian atau aksi pengguna yang memicu perubahan status. Ketiga, transition, yaitu perpindahan dari satu state ke state lain yang terjadi akibat adanya trigger sesuai aturan yang telah ditentukan (Setiawan et al., 2021). Selain itu, FSM juga dapat memiliki output sebagai hasil dari transisi status, seperti pengiriman notifikasi, pencatatan log, atau perubahan tampilan sistem (Divito et al., 2022).

Kelebihan utama FSM terletak pada kemampuannya memodelkan alur proses yang kompleks namun tetap terbatas pada sejumlah state tertentu (Marzian & Qamal, 2017). Setiap state dalam FSM merepresentasikan kondisi sistem pada suatu waktu, sementara transisi menggambarkan perpindahan antarstate berdasarkan kejadian atau aksi tertentu (Rusyard et al., 2025). Dengan pendekatan ini, proses yang tampak rumit dapat diuraikan menjadi rangkaian status yang lebih sederhana, terstruktur, dan mudah dipahami. Keterbatasan jumlah state justru menjadi keunggulan karena memaksa sistem memiliki jalur transisi yang jelas dan menghindari kondisi yang tidak valid. Oleh karena itu, FSM sangat efektif diterapkan dalam sistem yang membutuhkan kontrol status secara ketat, seperti workflow layanan, protokol komunikasi, maupun sistem pengaduan yang menuntut transparansi pada setiap tahap penyelesaian. Dalam penelitian ini, FSM digunakan untuk memodelkan alur pengaduan, mulai dari status diajukan, diproses, hingga selesai, sehingga proses dapat ditelusuri dengan jelas (Hutauruk, 2025).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Sistem Berjalan

Sistem pengaduan di DPW ALFI/ILFA Sumatera Utara hingga saat ini masih dilakukan secara manual. Proses penyampaian keluhan dan pemantauan status pengaduan mengharuskan anggota datang langsung ke kantor regional. Hal ini berdampak pada lambatnya penanganan kasus, meningkatnya beban kerja administratif, serta berkurangnya transparansi terhadap progres penyelesaian. Selain itu, sistem manual hanya mengenal tiga status utama, yaitu diajukan, diproses, dan selesai, tanpa adanya mekanisme standar untuk mendokumentasikan transisi antarstatus. Kondisi ini menyebabkan rawan terjadinya kehilangan data, duplikasi laporan, serta kesulitan dalam melakukan evaluasi kinerja penanganan pengaduan (Setyaningrum et al., 2024). Oleh karena itu,

dibutuhkan sistem baru yang terdigitalisasi agar mampu menyederhanakan, menstandarkan, dan mempercepat proses penanganan pengaduan anggota.

Analisis Finite State Machine

Finite State Machine (FSM) dipilih sebagai pendekatan untuk memodelkan alur penanganan pengaduan karena mampu memberikan struktur yang jelas terhadap proses yang kompleks namun terbatas pada sejumlah status tertentu (Rusyard et al., 2025). Dalam konteks sistem pengaduan, setiap laporan dari anggota akan selalu berada dalam satu status tertentu, misalnya diajukan, diverifikasi, diproses, atau selesai. FSM kemudian mengatur bagaimana status tersebut dapat berpindah ke status lain berdasarkan pemicu (trigger) yang jelas, seperti tindakan admin atau penyelesaian masalah oleh staff. Dengan cara ini, alur proses menjadi lebih transparan, terukur, dan tidak memungkinkan adanya transisi yang tidak logis (Aryasatya & Rosyidah, 2024).

Alasan utama penggunaan FSM adalah karena sistem manual yang berjalan sebelumnya hanya mengenal tiga status sederhana, yaitu diajukan, diproses, dan selesai, tanpa aturan transisi yang baku. Hal ini sering menimbulkan ketidakteraturan, misalnya laporan dinyatakan selesai tanpa melalui tahap verifikasi atau catatan yang jelas. FSM mengatasi kelemahan ini dengan mendefinisikan status tambahan yang lebih detail, seperti verification, rejected, cancelled, dan monitoring. Penambahan status ini memungkinkan proses penanganan pengaduan terdokumentasi dengan baik, memberikan transparansi kepada anggota, serta memudahkan organisasi dalam melakukan audit dan evaluasi.

Tabel 3. Daftar Status Usulan

Status	Penjelasan
Submitted	Pengaduan telah dikirim
Verification	Pengaduan sedang diverifikasi
In Progress	Pengaduan sedang ditangani
Resolved	Pengaduan telah diselesaikan
Rejected	Pengaduan ditolak
Cancelled	Pengaduan dibatalkan
Monitored	Pengaduan selesai namun perlu pemantauan pasca-tindak lanjut

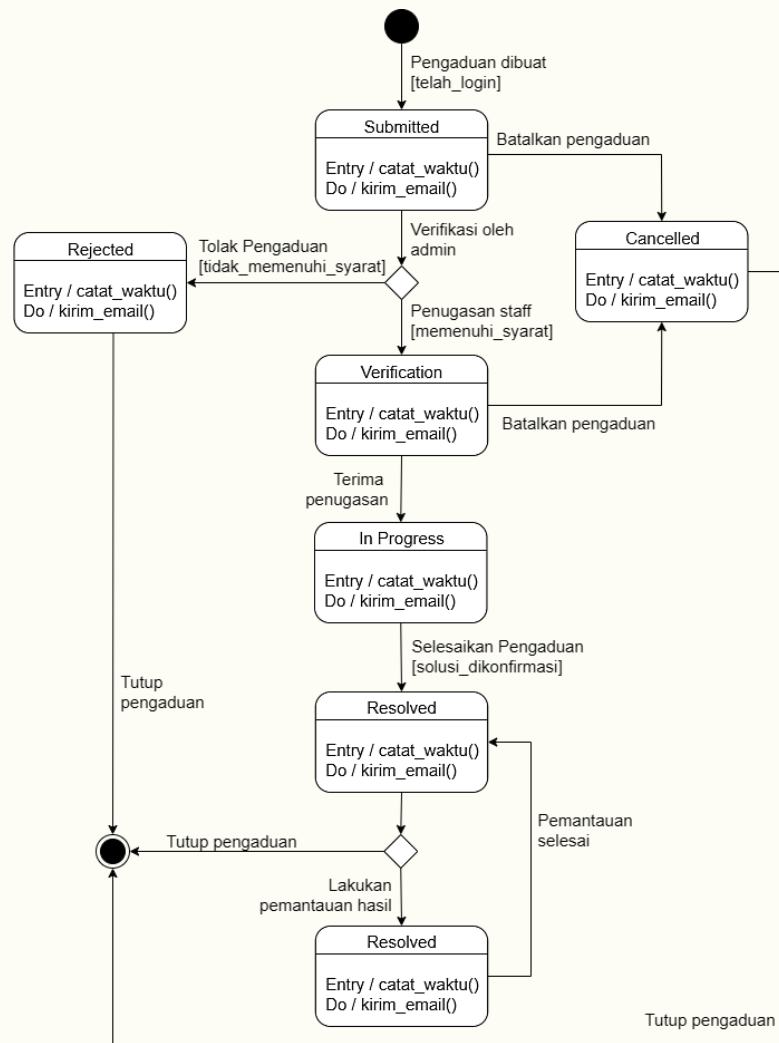
Selain itu, FSM juga mendukung penerapan aturan bisnis (business rules enforcement) secara ketat. Setiap transisi hanya bisa dilakukan jika kondisi tertentu terpenuhi, misalnya pengaduan tidak dapat langsung berstatus resolved tanpa melalui tahap in progress. Mekanisme ini meningkatkan akuntabilitas dan mengurangi potensi kesalahan akibat faktor manusia dalam pengelolaan laporan. Dengan adanya FSM, setiap perubahan status dapat dicatat sebagai jejak audit yang jelas, menunjukkan siapa yang melakukan aksi, kapan dilakukan, dan apa hasilnya. Hal ini sangat penting untuk menjaga kepercayaan anggota terhadap kualitas layanan organisasi.

Tabel 4. Daftar Transisi

Transisi	Status Awal	Status Tujuan	Pemicu
Ajukan Pengaduan	— (Initial)	Submitted	Pengguna mengirim laporan melalui system.
Verifikasi Diterima	Submitted	Verification	Admin membuka dan meninjau laporan.
Verifikasi Ditolak	Submitted	Rejected	Admin menolak pengaduan karena tidak valid atau tidak lengkap.

Terima dan Proses	Verification	In Progress	Admin menyetujui dan mendistribusikan pengaduan ke petugas.
Selesaikan Pengaduan	In Progress	Resolved	Petugas menyelesaikan masalah dan mencatat ringkasan solusi.
Batalkan Pengaduan	Submitted / Verification	Cancelled	Pelapor membatalkan pengaduan
Masuk Monitoring	Resolved	Monitoring	Petugas menetapkan perlunya pemantauan lanjutan
Tutup dari Monitoring	Monitoring	Resolved	Pemantauan selesai dan solusi terbukti efektif

Untuk mengilustrasikan cara kerja Finite State Machine (FSM) dalam sistem pengaduan, digunakan diagram UML State Machine sebagai representasi visual alur status pengaduan dari awal hingga akhir (Liu et al., 2023). Setiap state dalam diagram menggambarkan kondisi pengaduan pada titik tertentu, sementara transisi menunjukkan perpindahan antar status yang dipicu oleh event atau aksi pengguna. sistem manual yang hanya mempunyai tiga status saja yaitu diajukan, diproses, selesai maka diusulkan tujuh status untuk meningkatkan efisiensi dan transparansi informasi.

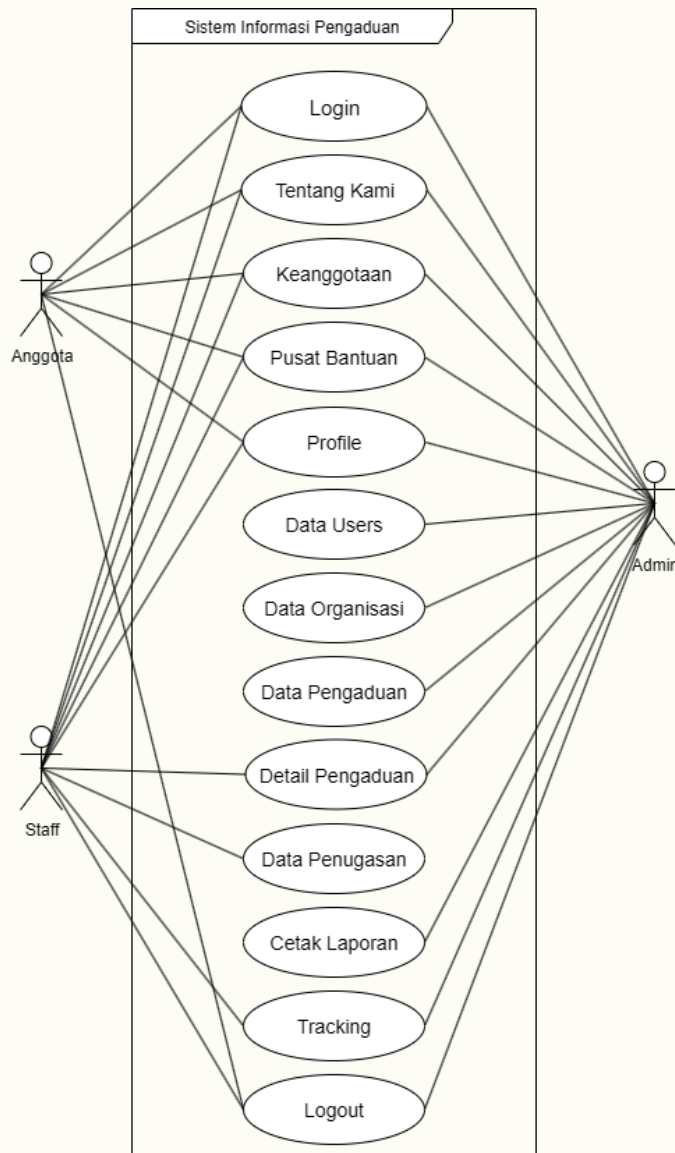


Gambar 2. Diagram State Machine

Desain Sistem

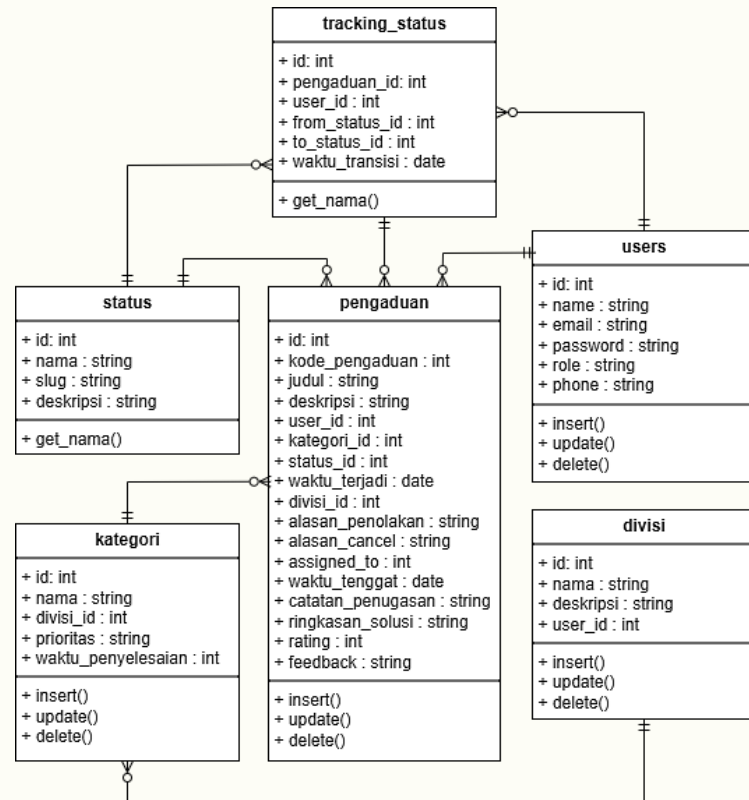
Dalam proses perancangan sistem informasi pengaduan berbasis web ini, pendekatan visual digunakan untuk memodelkan struktur dan perilaku sistem melalui diagram Unified Modeling Language (UML) (Pangestu & Voutama, 2024). UML adalah bahasa pemodelan standar yang digunakan secara luas dalam rekayasa perangkat lunak untuk menggambarkan, merancang, dan mendokumentasikan sistem perangkat lunak berbasis objek. Dengan menggunakan UML, pengembang dapat merancang sistem secara sistematis, mempermudah komunikasi antar tim pengembang, serta meminimalkan kesalahan dalam implementasi sistem (Hidayati et al., 2023).

Use Case Diagram digunakan untuk menggambarkan interaksi antara aktor (pengguna) dan sistem. Diagram ini memetakan kebutuhan fungsional dari sistem dengan menunjukkan berbagai skenario penggunaan (use case) berdasarkan peran pengguna (Amin, 2024), seperti anggota, admin, dan staff.



Gambar 3. Usecase Diagram

Class Diagram digunakan untuk mendeskripsikan struktur statis sistem, termasuk kelas-kelas utama dalam sistem beserta atribut dan relasi antar kelas (Ramdany, 2024). Class diagram pada penelitian ini mencakup entitas seperti Pengaduan, Tracking_Status, User, Kategori, Status, dan Divisi. Setiap kelas dirancang dengan mempertimbangkan kebutuhan data dan relasi yang diperlukan untuk menunjang logika bisnis dalam sistem.



Gambar 4. Class Diagram

Implementasi

Implementasi sistem informasi pengaduan ini dilakukan pada lingkungan pengembangan berbasis Laravel 12 sebagai framework backend dan React JS pada sisi frontend, dengan MySQL sebagai basis data utama. Pengembangan dijalankan menggunakan web server Nginx pada Laragon dengan dukungan PHP 8.3. Pemilihan teknologi ini bertujuan untuk memastikan sistem memiliki performa yang stabil, keamanan yang memadai, serta kemudahan dalam pengelolaan data. Struktur basis data dirancang untuk mendukung alur pengaduan yang kompleks, termasuk penyimpanan informasi anggota, kategori pengaduan, status pengaduan, serta riwayat transisi status.

Modul utama dalam sistem ini mencakup modul pengaduan, modul verifikasi admin, modul distribusi dan penanganan pengaduan, modul pelacakan status dengan Finite State Machine (FSM), serta modul pelaporan. Modul pengaduan memungkinkan anggota untuk mengajukan laporan secara daring melalui formulir berbasis web. Setiap pengaduan yang masuk diberikan kode unik dengan format PGD-YYYYMMDD-XXX dan otomatis berada pada status awal Submitted. Modul verifikasi memungkinkan admin memeriksa kelengkapan laporan, menolak pengaduan yang tidak valid, atau melanjutkannya ke tahap penanganan oleh staff terkait. FSM memastikan transisi antarstatus mengikuti aturan yang baku, misalnya dari Submitted → Verification → In Progress → Resolved, dengan opsi tambahan Rejected, Cancelled, atau Monitoring. Modul pelaporan berfungsi menghasilkan data statistik mengenai jumlah pengaduan, status penyelesaian, serta performa penanganan.

Antarmuka sistem dibangun secara responsif dan interaktif menggunakan React JS sehingga dapat diakses dengan baik melalui perangkat desktop maupun mobile. Pada sisi anggota, antarmuka menyediakan halaman pengajuan pengaduan baru, fitur pelacakan status berbentuk timeline, serta riwayat pengaduan sebelumnya. Pada sisi admin, terdapat dashboard untuk memverifikasi laporan, mendistribusikan pengaduan ke divisi terkait, dan memantau progres penyelesaian. Sementara itu, staff atau petugas memiliki antarmuka untuk menerima penugasan, memperbarui status, hingga menambahkan ringkasan solusi. Dengan rancangan antarmuka yang terintegrasi ini, sistem mampu mendukung transparansi, akuntabilitas, serta memudahkan semua pihak dalam mengelola dan memantau proses pengaduan.

Gambar 5 menampilkan halaman Landing Page dari sistem informasi pengaduan. Halaman ini bersifat informatif, dirancang sebagai antarmuka awal yang dapat diakses oleh pengguna umum, termasuk admin, staff, dan anggota. Landing page ini menyajikan informasi penting seperti profil organisasi.

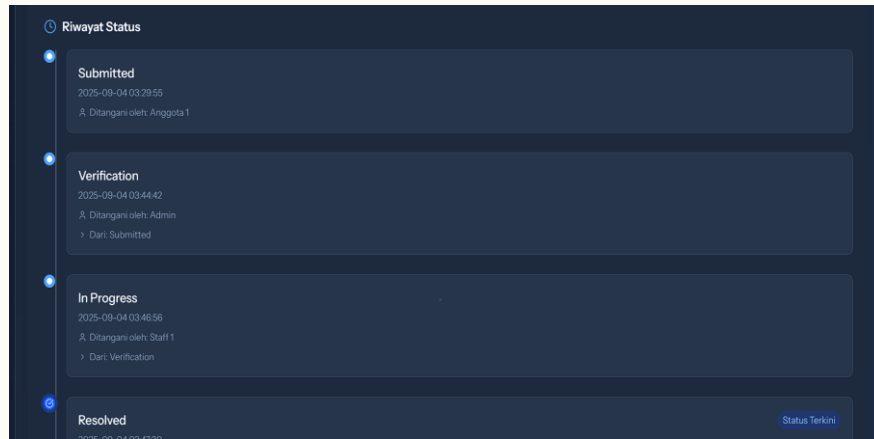


Gambar 5. Landing Page

Gambar 6 menampilkan form pengaduan dari sistem informasi. Form ini digunakan oleh anggota untuk mengajukan laporan. Input yang tersedia meliputi judul, deskripsi, kategori, dan waktu kejadian. Data yang dikirimkan akan langsung tercatat dalam sistem dengan status awal Submitted.

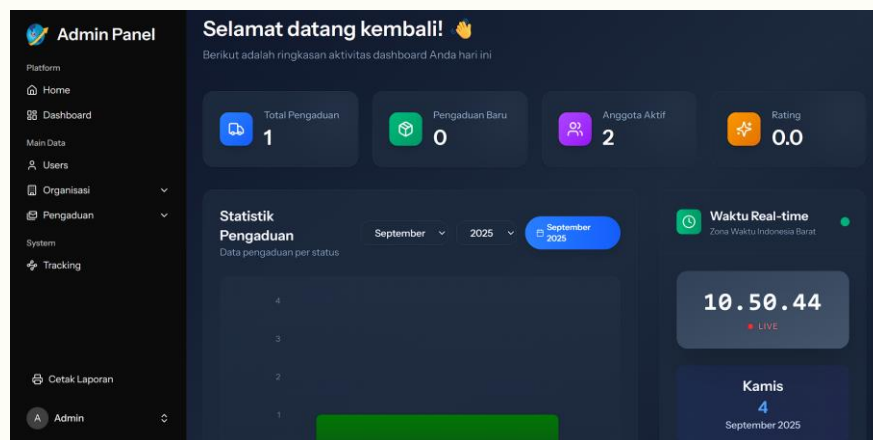
Gambar 6. Form Pengaduan

Gambar 7 menampilkan halaman tracking status. Halaman tracking menampilkan timeline status dari setiap pengaduan. Fitur ini memanfaatkan penerapan Finite State Machine (FSM) sehingga setiap perubahan status terekam secara sistematis dan dapat dipantau oleh anggota.



Gambar 7. Fitur Tracking Status

Gambar 8 menampilkan halaman Dashboard dari sistem informasi pengaduan. Dashboard ini menyajikan ringkasan data penting secara visual dan informatif. Tampilan ini dirancang untuk memudahkan admin dan staff dalam memantau kondisi terkini sistem, mengevaluasi beban kerja, serta mengambil keputusan secara cepat dan efisien berdasarkan data yang tersedia secara real-time.



Gambar 8. Halaman Dashboard

Gambar 9 menampilkan halaman detail pengaduan. Pada halaman detail, ditampilkan alur status pengaduan yang dikendalikan oleh mekanisme FSM. Hal ini memastikan setiap transisi status hanya dapat terjadi sesuai aturan yang berlaku, misalnya dari Submitted → Verification → In Progress → Resolved.



Gambar 9. Halaman Detail Pengaduan

Gambar 10 menampilkan Pesan Email Notifikasi. Pesan ini akan langsung terkirim ke email user saat status berubah, setiap status memiliki pesan yang berbeda.



Gambar 10. Notifikasi Email

Evaluasi dan Maintenance

Evaluasi performa dilakukan untuk menilai sejauh mana sistem informasi pengaduan yang dikembangkan mampu berjalan secara efektif, efisien, dan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Proses evaluasi ini mencakup aspek fungsionalitas, kecepatan respon sistem, akurasi transisi status berdasarkan FSM, serta kemudahan penggunaan (usability). Pengujian dilakukan menggunakan metode Black Box Testing untuk memastikan bahwa setiap fitur sistem, termasuk pengelolaan pengaduan, verifikasi, pelacakan status, dan notifikasi, berjalan sesuai dengan skenario yang telah dirancang (Ramdany, 2024).

Tabel 5. Rekap Hasil Pengujian

Fitur	Skenario	Hasil
Login	Pengguna memasukkan email dan password yang valid.	Berhasil login dan diarahkan ke dashboard.
Kirim pengaduan	Pengguna mengisi form pengaduan dan mengirim.	Pengaduan tersimpan dengan status "Submitted"
Verifikasi pengaduan	Admin memverifikasi pengaduan dan menugaskan staff.	Status berubah menjadi "Verification"
Penugasan staff	Staff menerima penugasan.	Status berubah menjadi "In Progress"
Penyelesaian pengaduan	Staff mengisi ringkasan solusi.	Status berubah menjadi "Resolved"
Penolakan pengaduan	Admin menolak pengaduan yang tidak valid.	Status berubah menjadi "Rejected"
Pembatalan pengaduan	Anggota membatalkan pengaduan.	Status berubah menjadi "Cancelled"
Tracking status	User melihat alur status pengaduan.	Timeline status muncul sesuai urutan FSM.
Notifikasi status	Sistem mengirim email saat status berubah.	Email terkirim ke pelapor.

Kecepatan akses halaman	Membuka halaman dashboard dan kelola data..	Halaman terbuka dalam waktu < 1 detik.
Responsivitas di mobile/tablet	Akses sistem melalui perangkat mobile dan tablet.	Tampilan menyesuaikan ukuran layar (responsive).

Setelah tahap evaluasi dilakukan, sistem juga diuji dari sisi pengalaman pengguna melalui pengumpulan umpan balik (feedback) dari anggota, admin, dan staf yang terlibat dalam penggunaan sistem informasi pengaduan. Feedback ini diperoleh melalui wawancara singkat yang menilai kemudahan penggunaan, kejelasan tampilan antarmuka, serta keandalan fitur tracking status yang berbasis Finite State Machine (FSM). Hasil umpan balik menunjukkan bahwa mayoritas pengguna merasa sistem ini mempermudah proses penyampaian dan pemantauan pengaduan tanpa harus datang langsung ke kantor. Selain itu, fitur tracking status dinilai memberikan transparansi yang lebih tinggi karena pengguna dapat melihat perkembangan pengaduan secara real-time.

Tabel 6. Feedback Pengguna

Aspek	Indikator	Rata-rata
Kemudahan penggunaan	Kemudahan dalam mengakses dan mengoperasikan sistem	4.6
Kejelasan tampilan antarmuka	Tampilan dan navigasi halaman mudah dipahami	4.4
Keandalan fitur tracking status	Keakuratan dan konsistensi perubahan status pengaduan berdasarkan FSM	4.8
Kecepatan respon sistem	Waktu muat halaman dan pengiriman data	4.3
Kepuasan keseluruhan	Persepsi umum terhadap kinerja sistem	4.7

Tahap maintenance dilakukan untuk memastikan sistem tetap berfungsi dengan baik setelah diimplementasikan dan digunakan oleh pengguna secara aktif. Aktivitas pemeliharaan meliputi perbaikan bug yang ditemukan selama penggunaan, pembaruan keamanan sistem, optimalisasi performa basis data MySQL, serta penyesuaian fitur berdasarkan masukan pengguna. Selain itu, dilakukan monitoring rutin pada server dan log sistem untuk mendeteksi potensi kesalahan pada transisi status FSM. Proses maintenance ini bersifat berkelanjutan, agar sistem informasi pengaduan dapat terus beradaptasi dengan kebutuhan organisasi dan perubahan lingkungan operasional di DPW ALFI/ILFA Sumatera Utara.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan implementasi yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penerapan Finite State Machine (FSM) terbukti efektif dalam memodelkan alur penanganan pengaduan secara terstruktur dan transparan. Model FSM yang dirancang dengan tujuh state utama (Submitted, Verification, In Progress, Resolved, Rejected, Cancelled, dan Monitored) mampu merepresentasikan setiap tahapan proses pengaduan beserta aturan transisi yang jelas. Implementasi sistem dilakukan menggunakan Laravel 12 pada sisi backend, React JS pada sisi frontend, serta MySQL sebagai basis data. Hasil implementasi menunjukkan bahwa workflow pengaduan yang sebelumnya manual dapat terdigitalisasi dengan baik melalui sistem ini. Fitur tracking status yang terintegrasi dengan FSM memberikan kemudahan bagi anggota dalam memantau perkembangan pengaduan secara real-time, sekaligus meningkatkan akuntabilitas dan transparansi proses penanganan. Secara keseluruhan, penelitian ini berhasil menunjukkan bahwa kombinasi pemodelan FSM dan implementasi sistem

informasi berbasis web mampu meningkatkan efisiensi, kecepatan, serta kepuasan layanan pengaduan di lingkungan DPW ALFI/ILFA Sumatera Utara.

Selain memberikan solusi terhadap permasalahan pengelolaan pengaduan, penelitian ini memberikan kontribusi nyata dalam penerapan FSM sebagai pendekatan sistematis untuk membangun sistem informasi berbasis state control yang efisien dan mudah dikembangkan. Pendekatan ini dapat menjadi referensi dalam perancangan sistem serupa yang memerlukan pelacakan status secara dinamis dan terstruktur. Untuk penelitian selanjutnya, pengembangan dapat diarahkan pada peningkatan fungsionalitas seperti integrasi machine learning untuk analisis pola pengaduan, optimasi performa sistem pada skala pengguna yang lebih besar, serta penerapan fitur role-based access control yang lebih adaptif terhadap kebutuhan organisasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Amin, M. (2024). Analisis Kebutuhan Sistem Informasi E-Learning Menggunakan Metode Requirement Engineering berbasis Use Case Diagram. *Journal Of Information Technology*, 3(2), 107–116.
- Andre, E., Liu, S., Liu, Y., Choppy, C., Sun, J., & Dong, J. S. (2023). Formalizing UML State Machines for Automated Verification – A Survey. *ACM Computing Surveys*, 55(13), 1–47. <https://doi.org/10.1145/3579821>
- Aryasatya, H. Z., & Rosyidah, U. (2024). Implementasi Finite State Machine Dalam Mengatur Pola Gerak Pada Enemy Dalam Game “Eternal Twilight”. *Techno Creative*, 2(2), 106–115.
- Azmi, F. (2021). Aplikasi Perancang Abstraksi Verilog Mesin Keadaan Terbatas Otomatis. *SEMESTA TEKNIKA*, 24(2), 120–128. <https://doi.org/10.18196/st.v24i2.12863>
- Divito, D. M., Budi, A. S., & Setiawan, E. (2022). Implementasi Finite State Machine pada Sistem Notifikasi Pesanan Food. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 6(7), 3247–3253.
- Firdaus, I. T., Tursina, M. D., & Roziqin, A. (2021). Transformasi Birokrasi Digital Di Masa Pandemi Covid-19 Untuk Mewujudkan Digitalisasi Pemeritahan Indonesia. *Kybernan: Jurnal Studi Kepemerintahan*, 4(2), 226–239.
- Hidayati, A. T., Widyantoro, A. E., & Ramadhani, H. J. (2023). Perancangan Sistem Informasi Wirausaha Mahasiswa (Siwirma) Berbasis Web dengan Unified Modelling Language (UML). *Jurnal Penelitian Rumpun Ilmu Teknik*, 2(4), 86–107. <https://doi.org/10.55606/juprit.v2i4.2906>
- Hutauruk, A. R. (2025). Kendali Otomatis Tingkat Ketinggian Air Dan Menggunakan Metode Finite State Machine. *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, 13(1), 1703–1709. <https://doi.org/10.23960/jitet.v13i1.6044>
- Khairi, M. G. (2024). Penerapan Finite State Machine Dalam Game Pada Model Karakter Pemain Menggunakan Godot Engine. *Jurnal Ilmiah Sains Dan Teknologi*, 2(7), 44–54.
- Khairunnisa, P. A., Annisa, N., Pranatawijaya, V. H., Sari, N. N. K. (2024). Rancang Bangun Pengembangan Aplikasi Pencatatan Hutang Menggunakan Metode Waterfall. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(3), 3852–3856.
- Kurniawan, T., Samsudin, S., & Triase, T. (2021). Implementasi Layanan Firebase pada Pengembangan Aplikasi Sewa Sarana Olahraga Berbasis Android. *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, 6(1), 13–18. <https://doi.org/10.32493/informatika.v6i1.10270>
- Lee, J., Park, J., & Kim, K. D. (2022). An Energy Efficient Finite State Machine Algorithm for Real-Time Asset Monitoring and Tracking System. *International SoC Design Conference*, 49–50. <https://doi.org/10.1109/ISODCC56007.2022.10031405>
- Marzian, F., & Qamal, M. (2017). Game Rpg “ The Royal Sword ” Berbasis Desktop Dengan

- Menggunakan Metode Finite State Machine (FSM). *Jurnal Sistem Informasi*, 1(2), 61–96. <https://doi.org/10.29103/sisfo.v1i2.244>
- Mintarsih. (2023). Pengujian Black Box Dengan Teknik Transition Pada Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web Dengan Metode Waterfall Pada SMC Foundation. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, 5(1), 33–35. <https://doi.org/10.47233/jteksis.v5i1.727>
- Pangestu, P. R., & Voutama, A. (2024). Pemanfaatan Uml (Unified modelling language) Pada Sistem Pengelolaan Aspirasi Mahasiswa Berbasis Website. *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, 8(6), 11846–11851. <https://doi.org/10.36040/jati.v8i6.11732>
- Ramdany, S. (2024). Penerapan UML Class Diagram dalam Perancangan Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web. *Journal of Industrial and Engineering System*, 5(1), 30–41. <https://doi.org/10.31599/2e9afp31>
- Rusyard, R. H., Farisi, H., & Purnomo, W. (2025). Pengembangan Fitur Task Management Pada Delos Aquahero Service Menggunakan Finite State Machine. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 9(6), 1–10.
- Setiawan, D. A., Wibowo, A., & Pranoto, Y. A. (2021). Penerapan Metode Finite State Machine Dan Fuzzy Pada Game “Black Warrior”. *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, 5(2), 708–719. <https://doi.org/10.36040/JATI.V5I2.3730>
- Setyaningrum, N., Kamalia, C., & Hakim, A. R. (2024). Sistem Layanan Pengaduan Berbasis Web pada Kantor Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu (DPMPTSP) di kabupaten Nabire. *Jurnal Teknologi Dan Informatika*, 1(2), 92-101.
- Wiriasto, G. W., Fikriansyah, M., & Rachman, A. S. (2023). Rancang Bangun Perilaku Buatan Pada Non-Player Character Dalam Game Pemadam Kebakaran Menggunakan Finite State Machine Dan Godot Script. *Dielektrika*, 10(1), 1–13. <https://doi.org/10.29303/dielektrika.v10i1.329>