

## IMPLEMENTASI PLATFORM PENG ADUAN MASYARAKAT PADA KANTOR CAMAT SILAEN BERBASIS WEB TERINTEGRASI DENGAN WHATSAPP GATEWAY

Christine Casin Rumondang Simanjuntak<sup>1</sup>, Novriadi Antonius Siagian<sup>2</sup>,

Masdiana Sagala<sup>3</sup>, Anirma Kandida Ginting<sup>4</sup>

Universitas Katolik Santo Thomas, Medan

e-mail: <sup>1</sup>christinesimanjuntakk@gmail.com, <sup>2</sup>novriadi.antonius95@gmail.com,

<sup>3</sup>masdianasagala@gmail.com, <sup>4</sup>anirmakandida13@gmail.com

**Abstract:** Public complaint management at the Silaen Sub-district Office, Toba Regency, has traditionally relied on conventional, in-person procedures that require citizens to visit the office directly to submit a complaint. This limitation results in long waiting times, undocumented reports, and an absence of any tracking mechanism for residents. This study designs and implements a web-based public complaint platform, internally referred to as PARI-SILAEN, that is integrated with a WhatsApp Gateway service to overcome these limitations. The system was developed using the Rapid Application Development (RAD) method through four iterative stages: Requirements Planning, User Design, Construction, and Cutover, and was built with PHP Native, MySQL, Bootstrap 5, Chart.js, DataTables, and the FONNTE API as the WhatsApp notification service. Identity validation is layered across three mechanisms: automatic verification of the first six digits of the National Identity Number (NIK) against the official regional code of Silaen Sub-district (121203), mandatory selection of a registered home village from twenty-three villages, and manual verification by an Admin officer, while GPS coordinates are used only to record the incident location rather than to validate residency. The system manages six complaint statuses, namely New, Verified, In Process, Completed, Rejected, and Escalated, each of which triggers an automatic WhatsApp notification through eight predefined message triggers. System functionality was evaluated using Black-Box Testing across fifteen scenarios covering public, administrator, and executive access, all of which were declared valid, while User Acceptance Testing (UAT) involving Likert-scale questionnaires recorded a feasibility score of 91.50% from the citizen group and 93.33% from the internal apparatus group, both falling into the "Very Effective" category. These findings indicate that the integration of a structured web-based complaint workflow with automated WhatsApp notifications meaningfully improves the transparency, responsiveness, and administrative accountability of public services at the sub-district level.

**Keywords:** public complaint platform; WhatsApp Gateway; e-government; Rapid Application Development; NIK identity validation

**Abstrak:** Pengelolaan pengaduan masyarakat di Kantor Camat Silaen, Kabupaten Toba, selama ini masih berjalan secara konvensional sehingga mengharuskan warga datang langsung ke kantor untuk menyampaikan keluhan. Kondisi ini menimbulkan waktu tunggu yang lama, pengaduan yang tidak terdokumentasi, serta tidak adanya mekanisme pelacakan bagi warga. Penelitian ini merancang dan mengimplementasikan sebuah platform pengaduan masyarakat berbasis web, yang secara internal disebut PARI-SILAEN, yang diintegrasikan dengan layanan WhatsApp Gateway untuk mengatasi keterbatasan tersebut. Sistem dikembangkan menggunakan metode Rapid Application Development (RAD) melalui empat tahapan iteratif, yaitu Requirements Planning, User Design, Construction, dan Cutover, serta dibangun dengan PHP Native, MySQL, Bootstrap 5, Chart.js, DataTables, dan FONNTE API sebagai layanan notifikasi WhatsApp. Validasi identitas dirancang secara berlapis melalui tiga mekanisme, yaitu

pemeriksaan otomatis terhadap enam digit pertama Nomor Induk Kependudukan (NIK) yang dicocokkan dengan kode wilayah resmi Kecamatan Silaen (121203), kewajiban memilih desa domisili dari dua puluh tiga desa terdaftar, serta verifikasi manual oleh Admin, sementara koordinat GPS hanya digunakan untuk mencatat lokasi kejadian dan bukan sebagai alat validasi domisili. Sistem mengelola enam status aduan, yaitu Baru, Diverifikasi, Diproses, Selesai, Ditolak, dan Eskalasi, yang masing-masing memicu notifikasi WhatsApp otomatis melalui delapan jenis pemicu pesan yang telah ditetapkan. Pengujian fungsionalitas sistem dilakukan melalui Black-Box Testing terhadap lima belas skenario yang mencakup akses publik, administrator, dan eksekutif, dengan seluruh skenario dinyatakan valid, sementara User Acceptance Testing (UAT) menggunakan kuesioner skala Likert mencatat skor kelayakan sebesar 87.60% dari kelompok masyarakat dan 87.00% dari kelompok aparatur internal, yang keduanya berada pada kategori “Sangat Efektif”. Temuan ini menunjukkan bahwa integrasi alur kerja pengaduan berbasis web yang terstruktur dengan notifikasi WhatsApp otomatis secara nyata meningkatkan transparansi, responsivitas, dan akuntabilitas administrasi pelayanan publik di tingkat kecamatan.

**Kata kunci:** platform pengaduan masyarakat; WhatsApp Gateway; e-government; Rapid Application Development; validasi identitas NIK

## PENDAHULUAN

Pelayanan publik merupakan fungsi utama pemerintahan dalam memenuhi kebutuhan masyarakat. Kualitas pelayanan menjadi indikator penting mengukur kinerja birokrasi, sehingga aparatur pemerintah harus selalu berorientasi pada kepentingan publik agar masyarakat memberikan tanggapan positif terhadap layanan yang diterima.(Yohanitas, 2018)

Transformasi digital melalui e-government menjadi kebutuhan mendesak untuk meningkatkan efisiensi, transparansi, dan aksesibilitas pelayanan publik. Kantor Camat Silaen, Kabupaten Toba, masih menerapkan sistem pengaduan konvensional yang mengharuskan warga hadir secara fisik, menciptakan hambatan aksesibilitas bagi mereka dengan keterbatasan waktu dan jarak.(Ardiansah et al., 2024) Observasi awal mengungkap tiga permasalahan: pertama, tidak ada sistem pencatatan terpusat dengan nomor tiket; kedua, keterbatasan aksesibilitas dan transparansi bagi warga yang berjauhan; ketiga, absennya mekanisme eskalasi terstruktur untuk keluhan yang melampaui kewenangan kecamatan.(Sansena, 2021)

Perkembangan platform WhatsApp sebagai media komunikasi dominan di Indonesia membuka peluang signifikan meningkatkan aksesibilitas layanan publik. WhatsApp Gateway memfasilitasi pertukaran pesan real-time melalui API, memungkinkan sistem menerima dan memproses permintaan secara otomatis, sehingga warga dapat mengakses informasi dan menyampaikan pengaduan tanpa hadir secara fisik.(Puspita et al., 2023)

Penelitian terdahulu membuktikan efektivitas sistem pengaduan berbasis web dalam meningkatkan aksesibilitas dan responsivitas pelayanan di tingkat kecamatan dan desa.(Khairudin et al., 2024) Integrasi WhatsApp Gateway dengan sistem pengaduan web juga terbukti efektif meningkatkan responsivitas tanpa mengharuskan warga datang langsung ke kantor.(Setiawan et al., 2023) Pengembangan sistem dengan metode Rapid Application Development (RAD) menunjukkan keberhasilan tinggi dalam mempercepat pengembangan dan memastikan kesesuaian dengan kebutuhan pengguna.(Yanuardi et al., 2024) Namun, penelitian yang secara spesifik mengintegrasikan validasi identitas

berlapis berbasis NIK dengan notifikasi WhatsApp Gateway dalam konteks pelayanan pengaduan tingkat kecamatan masih terbatas dalam literatur.

Penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan platform pengaduan berbasis web terintegrasi WhatsApp Gateway di Kantor Camat Silaen. Platform PARI-SILAEN (Platform Pengaduan Rakyat Interaktif Silaen) memfasilitasi warga menyampaikan pengaduan dan memantau perkembangannya secara mandiri melalui notifikasi otomatis, sekaligus membantu petugas kecamatan mengelola pengaduan dengan lebih terstruktur dan akuntabel.

## METODE

Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan pendekatan kualitatif dan kuantitatif. Pendekatan kualitatif digunakan untuk menganalisis kebutuhan sistem dan permasalahan yang ada melalui observasi, wawancara, dan studi dokumentasi, sementara pendekatan kuantitatif digunakan untuk mengukur efektivitas dan tingkat kepuasan pengguna terhadap sistem yang dikembangkan melalui kuesioner berskala Liker (Waruwu, 2024).

### Metode Pengembangan Sistem

Penelitian ini menggunakan metode Rapid Application Development (RAD) yang menekankan pengembangan cepat melalui iterasi dan prototyping untuk memastikan sistem sesuai kebutuhan pengguna (Mokodongan et al., 2025). Tahapan RAD meliputi: (1) Requirements Planning melalui observasi, wawancara dengan aparatur kecamatan dan perwakilan masyarakat dari tiga desa, serta kuesioner kebutuhan kepada 29 responden; (2) User Design dengan perancangan Entity Relationship Diagram (ERD), diagram Unified Modelling Language (UML), dan antarmuka sistem terintegrasi WhatsApp Gateway; (3) Construction melalui pengembangan

aplikasi berbasis PHP Native dan MySQL, dashboard Admin dan Camat, serta integrasi FONNTE API untuk WhatsApp Gateway; dan (4) Cutover mencakup Black-Box Testing, User Acceptance Testing (UAT), pelatihan pengguna, dan aktivasi sistem di Kantor Camat Silaen (Yanuardi et al., 2024). Pendekatan RAD dipilih karena efektif meningkatkan responsivitas pelayanan dan memungkinkan fleksibilitas dalam merespons perubahan kebutuhan selama pengembangan.

### Rumus dan Formula yang Digunakan dalam Penelitian

Penelitian ini menggunakan beberapa rumus dalam pengukuran dan logika sistem. Pertama, **Rumus Perhitungan Persentase Kelayakan UAT (Skala Likert)** digunakan untuk mengukur tingkat penerimaan pengguna terhadap sistem yang dikembangkan:

$$P = (\text{Skor Aktual} / \text{Skor Ideal}) \times 100\%$$

Keterangan: P = persentase kelayakan; Skor Aktual = total skor yang diperoleh dari responden; Skor Ideal = jumlah responden  $\times$  jumlah indikator  $\times$  nilai maksimum (5). Sebagai contoh, pada kelompok Masyarakat: Skor Ideal = 10 responden  $\times$  5 indikator  $\times$  5 = 250, Skor Aktual = 219, sehingga  $P = (219 \div 250) \times 100\% = 87,60\%$ . Interpretasi persentase mengacu pada kriteria: 0–20% = Sangat Tidak Efektif, 21–40% = Tidak Efektif, 41–60% = Cukup Efektif, 61–80% = Efektif, dan 81–100% = Sangat Efektif.

Lebih lanjut, pengolahan data kuantitatif dalam penelitian ini melibatkan pencarian Skor Aktual (T), Skor Ideal (Y), dan Persentase Indeks Kelayakan (P). Rumus Skor Aktual (T) digunakan untuk menghitung total skor tertimbang berdasarkan frekuensi jawaban responden pada setiap skala:

$$T = (f_{ss} \times 5) + (f_s \times 4) + (f_n \times 3) + (f_{ts} \times 2) + (f_{tss} \times 1)$$

Keterangan:  $f_{ss}$  = frekuensi jawaban Sangat Setuju,  $f_s$  = frekuensi jawaban Setuju,  $f_n$  = frekuensi jawaban Netral,  $f_{ts}$  = frekuensi jawaban Tidak Setuju,  $f_{tss}$  = frekuensi jawaban Sangat Tidak Setuju.

Rumus Skor Ideal Maksimum (Y) dengan N sebagai jumlah responden:

$$Y = N \times 5$$

Rumus Persentase Indeks Kelayakan (P):

$$P = (T / Y) \times 100\%$$

Nilai akhir (P) diklasifikasikan ke dalam rentang interpretasi berikut: (0% - 20%) = Sangat Tidak Baik; (20,01% - 40%) = Tidak Baik; (40,01% - 60%) = Cukup Baik; (60,01% - 80%) = Baik; dan (80,01% - 100%) = **Sangat Baik / Sangat Efektif**.

Kedua, **Logika Validasi NIK Otomatis** diterapkan sistem untuk memastikan kewargaan pengadu di Kecamatan Silaen. Logika validasi tersebut dapat dinyatakan sebagai berikut:

NIK\_valid = TRUE, jika NIK[1:6] = "121203"

NIK\_valid = FALSE, jika NIK[1:6] ≠ "121203"

Keterangan: NIK[1:6] merepresentasikan enam digit pertama Nomor Induk Kependudukan yang mengandung kode wilayah (kode provinsi 2 digit + kode kabupaten 2 digit + kode kecamatan 2 digit). Kode 121203 adalah kode wilayah resmi Kecamatan Silaen, Kabupaten Toba, Provinsi Sumatera Utara. Apabila kondisi FALSE terpenuhi, sistem akan langsung menampilkan pesan kesalahan dan menonaktifkan tombol submit.

Ketiga, **Format Nomor Tiket Pengaduan** dibangkitkan secara otomatis oleh sistem menggunakan format berikut:

Nomor Tiket = TKT-YYYY-XXXX

Keterangan: TKT = kode tetap identitas sistem PARI-SILAEN; YYYY = tahun pengajuan aduan (4 digit); XXXX = nomor urut aduan dalam tahun berjalan (4 digit, dimulai dari 0001 dan direset setiap tahun). Contoh: TKT-2025-0001 menunjukkan aduan pertama yang masuk pada tahun 2025.

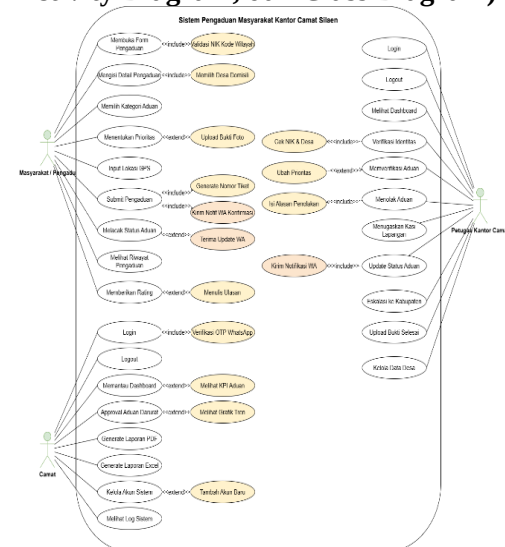
### Teknik Pengumpulan Data

Data dalam penelitian ini dikumpulkan melalui beberapa teknik. Observasi langsung dilakukan di Kantor Camat Silaen untuk memahami kondisi sistem pengaduan yang berjalan saat ini. Wawancara mendalam dilakukan dengan

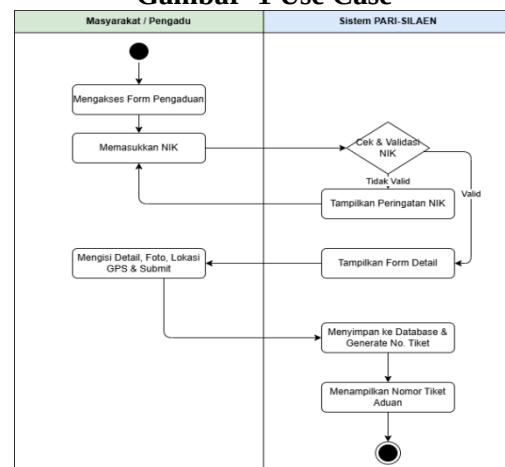
aparatur kecamatan, yaitu Sekretaris Camat, para Kasi, serta perwakilan masyarakat dari tiga desa. Studi pustaka dilakukan terhadap jurnal ilmiah dan penelitian terdahulu yang relevan dengan sistem pengaduan berbasis web dan WhatsApp Gateway. Selain itu, kuesioner berbasis skala Likert lima poin disebarikan kepada pengguna, baik sebelum maupun setelah implementasi, untuk mengukur kebutuhan awal dan tingkat kepuasan terhadap sistem yang dikembangkan (Siregar, 2023).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

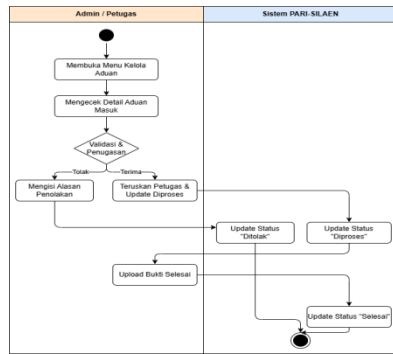
### Perancangan Sistem (Use Case, Activity Diagram, dan Class Diagram)



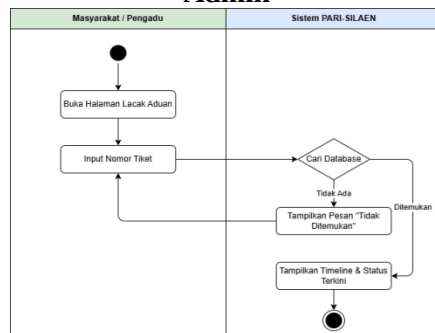
**Gambar 1 Use Case**



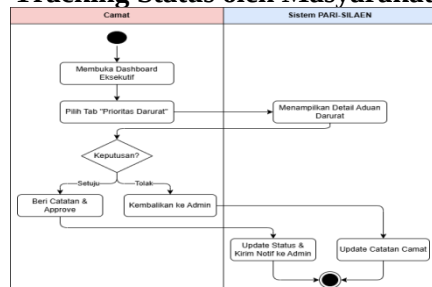
**Gambar 2 Activity Diagram Pengajuan Aduan dengan Validasi NIK**



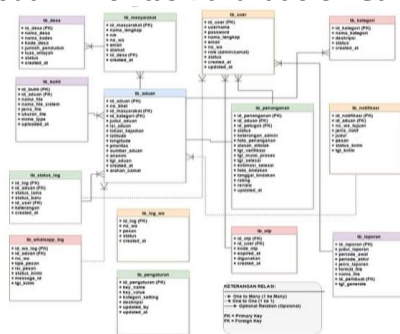
**Gambar 3 Activity Diagram Proses Verifikasi dan Penanganan Aduan oleh Admin**



**Gambar 4 Activity Diagram Proses Tracking Status oleh Masyarakat**



**Gambar 5 Activity Diagram Approval Aduan Prioritas Darurat oleh Camat**



**Gambar 6 Class Diagram**

### Kondisi Pengaduan Sebelum Implementasi Sistem

Wawancara dengan aparaturnya Kantor Camat Silaen mengungkapkan sistem pengaduan yang masih manual tanpa

nomor registrasi, pencatatan terstruktur, atau notifikasi kepada pengadu. Rata-rata waktu penyelesaian pengaduan berkisar satu hingga tiga hari dan belum ada rekapitulasi data pengaduan dalam bentuk digital maupun tertulis.

Hasil kuesioner kebutuhan terhadap 29 responden (23 masyarakat dan 6 petugas) menunjukkan preferensi signifikan terhadap sistem digital: 85, persen masyarakat menyatakan metode paling nyaman melalui WhatsApp atau website, 86,9 persen bersedia melacak status pengaduan secara digital, dan 100 persen petugas menginginkan fitur pelacakan serta integrasi WhatsApp Gateway. Temuan ini memperkuat urgensi pengembangan platform digital yang user-friendly.

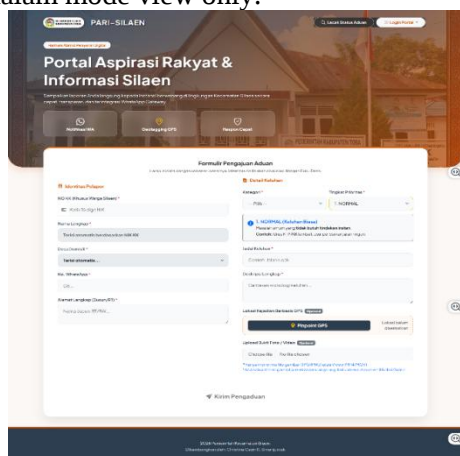
**Tabel 1 Kategori Pengaduan Masyarakat Kantor Camat Silaen**

| Kategori Pengaduan                             | Tindak Lanjut                              |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 1. Infrastruktur (jalan rusak, fasilitas umum) | Eskalasi ke Dinas Pekerjaan Umum Kab. Toba |
| 2. Administrasi Kependudukan (KTP, KK, akta)   | Selesai oleh Kasi Pelumsos & Disdukcapil   |
| 3. Bantuan Sosial (PKH, BPNT, KIP, SKTM)       | Selesai oleh Kasi Pelumsos                 |
| 4. Pertanahan (sengketa, batas wilayah)        | Mediasi/eskalasi ke proses hukum           |
| 5. Pelayanan Publik (kualitas layanan kantor)  | Evaluasi internal oleh Kasi Tapem          |
| 6. Keamanan & Ketertiban (KDRT, ketertiban)    | Eskalasi ke Kasi Trantib & Polsek          |
| 7. Lingkungan (kebersihan, sampah)             | Selesai oleh pemerintah desa & kecamatan   |
| 8. Lainnya                                     | Disesuaikan dengan kewenangan terkait      |

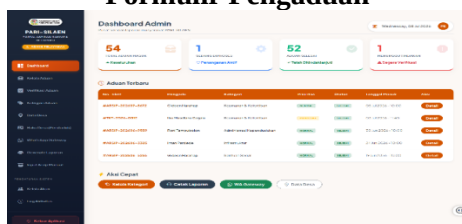
## Fitur Utama Platform PARI-SILAEN

Platform PARI-SILAEN dikembangkan dalam tiga modul yang disesuaikan dengan peran pengguna. Modul Masyarakat memfasilitasi pengajuan aduan melalui formulir web dengan validasi NIK otomatis, pemantauan status real-time menggunakan nomor tiket TKT-YYYY-XXXX, dan penilaian kepuasan saat aduan selesai.

Modul Admin berfungsi sebagai gatekeeper dengan tugas verifikasi aduan, penugasan petugas lapangan, pembaruan status, pengelolaan data master kategori dan desa, pengaturan WhatsApp Gateway, serta pembuatan laporan periodik. Modul Camat dirancang sebagai Executive Information System (EIS), validasi aduan prioritas Darurat, visualisasi statistik dan tren bulanan, serta akses arsip aduan dalam mode view only.



Gambar 7 Tampilan Halaman Formulir Pengaduan



Gambar 8. Tampilan Dashboard Admin

## Mekanisme Validasi Identitas Berbasis NIK dan Desa

Sistem menerapkan tiga lapis validasi identitas pelapor. Pertama, pencocokan otomatis enam digit awal NIK terhadap kode wilayah resmi

Kecamatan Silaen (121203); pengajuan yang tidak sesuai langsung ditolak. Kedua, pemilihan desa domisili melalui *dropdown* yang dibatasi pada 23 desa administratif dalam wilayah kecamatan. Ketiga, verifikasi manual oleh Admin terhadap kesesuaian NIK, desa, dan alamat pelapor, dengan kewenangan menolak aduan disertai alasan yang tercatat dalam sistem. Koordinat GPS yang ditangkap dari formulir berfungsi sebagai informasi lokasi kejadian semata, bukan instrumen validasi identitas, karena hanya merepresentasikan posisi perangkat saat pengiriman laporan.

## Mekanisme Validasi Prioritas Aduan Berlapis

Sistem validasi prioritas aduan dirancang berlapis untuk mencegah penyalahgunaan dan memastikan penanganan sesuai urgensi. (Lutfi, 2024). Pada lapis pertama, pelapor memilih dari tiga kategori: Normal untuk permasalahan umum, Mendesak untuk gangguan aktivitas sehari-hari, dan Darurat untuk kondisi mengancam keselamatan atau aset negara. Kategori Mendesak dan Darurat memerlukan minimal satu bukti pendukung. Pada lapis kedua, Admin dapat menyesuaikan prioritas berdasarkan penilaian objektif bukti dengan perubahan tercatat sebagai audit trail. Pada lapis ketiga, aduan Darurat memerlukan approval langsung dari Camat sebelum diteruskan ke petugas lapangan, memastikan pengaduan berdampak tinggi mendapat perhatian pimpinan.

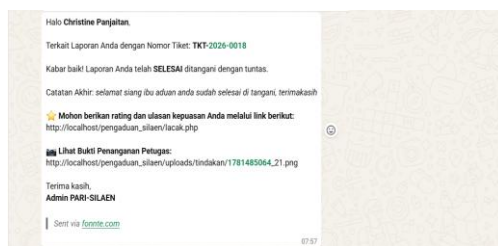
## Definisi Status dan Notifikasi WhatsApp Otomatis

Sistem mengelola enam status aduan yang masing-masing memiliki definisi yang jelas, sebagaimana dirangkum pada Tabel 2.

Tabel 2 Definisi Enam Status Aduan dalam Sistem PARI-SILAEN

| Status  | Definisi dan Pengubah                       |
|---------|---------------------------------------------|
| 1. Baru | Aduan baru masuk, belum diverifikasi Admin. |

| Status          | Definisi dan Pengubah                                                 |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------|
|                 | Pengubah: Sistem otomatis                                             |
| 2. Diverifikasi | Identitas valid, aduan diterima & petugas ditugaskan. Pengubah: Admin |
| 3. Diproses     | Petugas lapangan menindaklanjuti aduan. Pengubah: Admin/Petugas       |
| 4. Selesai      | Aduan tuntas ditangani dan dikonfirmasi. Pengubah: Admin              |
| 5. Ditolak      | Tidak memenuhi syarat / identitas tidak valid. Pengubah: Admin        |
| 6. Eskalasi     | Melampaui kewenangan kecamatan, diteruskan. Pengubah: Admin/Camat     |

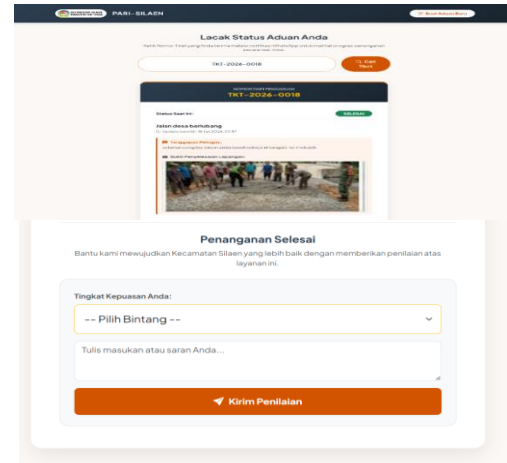


**Gambar 9 Notifikasi WhatsApp Otomatis**

yang tersedia meliputi ringkasan kinerja pelayanan, validasi aduan darurat, arsip riwayat penanganan, analitik tren bulanan dengan peta sebaran per desa, *generate* laporan berkop surat resmi, *log* audit notifikasi WhatsApp, serta pengelolaan kredensial akun dan nomor WhatsApp sebagai jalur OTP.



**Gambar 10 Dashboard Eksekutif Camat**



**Gambar 11 Halaman Pelacakan Tiket Pengaduan**

### Implementasi Antarmuka dan Keamanan Sistem

Antarmuka publik dirancang tanpa autentikasi, mencakup formulir aduan berbasis *geolocation* dan halaman pelacakan tiket dengan *timeline* kronologis penanganan serta formulir penilaian kepuasan saat status aduan Selesai. Antarmuka Admin diamankan dengan enkripsi Bcrypt dan menyediakan *dashboard real-time*, modul pengelolaan aduan, halaman verifikasi sebagai penyaring awal, serta manajemen data master kategori dan desa tanpa perlu modifikasi kode program.

Antarmuka Camat dikembangkan sebagai *Executive Information System* (EIS) dengan autentikasi dua tahap: *username-kata sandi* dilanjutkan verifikasi OTP melalui WhatsApp. Fitur

### Hasil Pengujian Black-Box Testing

**Tabel 3 Ringkasan Skenario dan Hasil Pengujian Black-Box Testing**

| Kelompok Pengujian                                                                               | Jumlah Skenario / Status |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| A. Akses Publik (Masyarakat) validasi NIK, validasi bukti prioritas, submit aduan, lacak tiket   | 4 skenario Valid         |
| B. Akses Administrator — login, verifikasi, penolakan, update status, master data, cetak laporan | 6 skenario — Valid       |
| C. Akses Eksekutif (Camat) — login 2FA/OTP, validasi                                             | 5 skenario — Valid       |

| Kelompok Pengujian   | Jumlah Skenario / Status |
|----------------------|--------------------------|
| darurat, kelola akun |                          |

#### Hasil User Acceptance Testing (UAT)

UAT dilakukan terhadap dua kelompok responden: 10 responden dari kalangan masyarakat sebagai pengguna eksternal, serta 6 responden aparatur kecamatan sebagai pengguna internal yang terdiri dari 1 Staf Admin dan 5 pejabat penindak (Kasi dan Camat). Skenario pengujian mencakup autentikasi multi-pengguna, verifikasi aduan baru, *auto-select* petugas penindak, mekanisme eskalasi dengan dokumentasi PDF, dan penutupan laporan disertai unggah foto bukti; seluruh skenario dinyatakan lulus tanpa ditemukan kesalahan logika pada basis data maupun antarmuka.

Tingkat kepuasan diukur menggunakan kuesioner skala Likert lima poin (1 = Sangat Tidak Setuju hingga 5 = Sangat Setuju) dengan empat indikator untuk masing-masing kelompok. Rekapitulasi hasil disajikan pada Tabel 4.

**Tabel 4 Rekapitulasi Hasil User Acceptance Testing (UAT)**

| Kelompok Responden        | Hasil Pengukuran                                                                                                                                         |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Masyarakat (N = 10)       | Indikator: kemudahan antarmuka, peta lokasi, notifikasi WA, kecepatan birokrasi. Skor aktual/ideal: 219/250. Persentase: 87.6%. Kriteria: Sangat Efektif |
| Aparatur Internal (N = 6) | Indikator: efisiensi verifikasi, penugasan, eskalasi, pelaporan. Skor aktual/ideal: 87 / 100. Persentase: 87%. Kriteria: Sangat Efektif                  |

Berdasarkan rumus  $P = (\text{Skor Aktual} \div \text{Skor Ideal}) \times 100\%$ , perhitungan untuk masing-masing kelompok adalah sebagai berikut. Kelompok Masyarakat

(N = 10): Skor Ideal =  $10 \times 5 \times 5 = 250$ ; Skor Aktual = 219;  $P = (219 \div 250) \times 100\% = 87,60\%$  (Sangat Efektif). Kelompok Staf Admin/Kasi Pelayanan (N = 4): Skor Ideal =  $4 \times 5 \times 5 = 100$ ; Skor Aktual = 87;  $P = (87 \div 100) \times 100\% = 87,00\%$  (Sangat Efektif). Kelompok Camat Silaen (N = 1): Skor Ideal =  $1 \times 5 \times 5 = 25$ ; Skor Aktual = 22;  $P = (22 \div 25) \times 100\% = 88,00\%$  (Sangat Efektif). Ketiga nilai persentase tersebut berada di atas ambang batas kategori "Sangat Efektif" ( $\geq 81\%$ ), yang mengonfirmasi penerimaan dan kelayakan sistem PARI-SILAEN oleh seluruh kelompok pengguna.

#### Implementasi Penuh dan Pelatihan Pengguna

Setelah seluruh skenario UAT lulus 100%, sistem diimplementasikan melalui tiga tahap: migrasi kode sumber ke server cloud hosting dengan konfigurasi ulang basis data, aktivasi token API WhatsApp Gateway ke nomor resmi Kecamatan Silaen, serta penonaktifan fitur debug pada server produksi untuk mencegah kebocoran struktur direktori sistem.

#### Perbandingan dengan Penelitian Terdahulu

Sistem pengaduan berbasis website di Kecamatan Medan Amplas membuktikan bahwa digitalisasi aduan memudahkan masyarakat menyampaikan keluhan tanpa kehadiran fisik (Sansena, 2021). Penelitian lain tentang aplikasi pengaduan penerangan jalan umum berbasis web membuktikan efektivitas notifikasi WhatsApp *real-time* dalam mempercepat respons petugas. Penelitian ini mengintegrasikan kedua pendekatan tersebut sekaligus menambahkan validasi prioritas berjenjang dan eskalasi terstruktur dalam satu platform khusus pelayanan kecamatan.

Penerapan model *Government to Citizen* (G2C) pada platform ini sejalan dengan prinsip *e-government* yang menekankan komunikasi dua arah. Masyarakat berperan aktif memantau progres aduan melalui nomor tiket dan

notifikasi WhatsApp, sementara aparaturnya memperoleh alat bantu yang memangkas rantai birokrasi dan mempercepat penugasan petugas lapangan.

## SIMPULAN

Sistem PARI-SILAEN merupakan platform pengaduan masyarakat berbasis web yang terintegrasi dengan WhatsApp Gateway, dibangun menggunakan metode *Rapid Application Development* (RAD) dengan teknologi PHP Native, MySQL, dan FONNTE API, serta berhasil diimplementasikan di Kantor Camat Silaen, Kabupaten Toba. Sistem ini hadir sebagai solusi atas keterbatasan mekanisme pengaduan konvensional yang mengharuskan kehadiran fisik warga, dengan menyediakan layanan aduan digital berbasis nomor tiket yang dapat diakses secara daring kapan saja.

Sistem menerapkan validasi identitas berlapis melalui pencocokan enam digit awal NIK, seleksi desa domisili dari 23 desa terdaftar, dan verifikasi manual oleh Admin, sehingga hanya warga Kecamatan Silaen yang dapat mengakses layanan. Mekanisme prioritas aduan melibatkan tiga tingkatan pengguna—masyarakat, Admin, dan Camat—yang memastikan aduan berprioritas darurat memperoleh penanganan langsung dari pimpinan. Integrasi FONNTE API menghasilkan delapan jenis notifikasi WhatsApp otomatis yang mencakup enam perubahan status aduan, sehingga meningkatkan transparansi informasi tanpa ketergantungan pada intervensi manual petugas.

Hasil pengujian *Black-Box Testing* terhadap 15 skenario menunjukkan tingkat keberhasilan fungsional sebesar 100%, sedangkan *User Acceptance Testing* (UAT) menghasilkan skor 87.5% dari kelompok masyarakat dan 87.6% dari kelompok aparaturnya, keduanya masuk kategori Sangat Efektif. Secara keseluruhan, sistem ini terbukti mampu

mempersingkat rantai birokrasi, meningkatkan akuntabilitas, dan memperbaiki kualitas pelayanan publik di tingkat kecamatan, sehingga berpotensi dijadikan model referensi bagi instansi pemerintah lain dalam mengadopsi sistem pengaduan digital terintegrasi.

Untuk pengembangan ke depan, disarankan beberapa peningkatan: (1) pengembangan antarmuka berbasis aplikasi Android/iOS dengan kewajiban pengambilan foto langsung dari kamera untuk meminimalkan rekayasa bukti; (2) integrasi API dengan Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil guna verifikasi NIK secara otomatis dan *real-time*; serta (3) penerapan *Natural Language Processing* (NLP) untuk deteksi dan kategorisasi jenis aduan secara mandiri.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Dr. Ir. Novriadi Antonius Siagian, M.Kom selaku dosen pembimbing, kepada Kantor Camat Silaen, Kabupaten Toba yang telah memberikan izin penelitian dan akses data, kepada Sekretaris Camat, para Kepala Seksi, serta seluruh aparaturnya dan masyarakat Kecamatan Silaen yang telah bersedia menjadi responden dalam proses pengumpulan data, pelatihan pengguna, dan pengujian sistem.

## DAFTAR PUSTAKA

- Azizah, S. (2025). Pengembangan Masyarakat. *Pengembangan Masyarakat Berbasis Digital*, 54.
- Lutfi, A. M. (2024). Rancang bangun sistem manajemen pengelolaan pelayanan dan pengaduan masyarakat di desa Plangiran Kecamatan Tanjung Bumi Kabupaten Bangkalan dengan menggunakan metode agile. Diss. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.

- Naomi, S. A. L. L. Y. M. I. T. R. A., Shobaruddin, M., & Widodo, N. (2021). *Inovasi aplikasi Jakarta Kini (Jaki) dalam rangka meningkatkan pelayanan dan informasi publik terintegrasi Pemerintah Provinsi DKI Jakarta*. Program Pascasarjana Universitas Brawijaya.
- Sansena, Y. (2021). Implementasi Sistem Layanan Pengaduan Masyarakat Kecamatan Medan Amplas Berbasis Website. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia*, 15(2), 91–102.
- Siregar, M. (2023). *Analisis Kinerja Pelayanan Publik pada Sentra Selayanan Kepolisian Terpadu dalam Menangani Pengaduan Masyarakat pada Polres Tapanuli Tengah*.
- Waruwu, M. (2024). Metode penelitian dan pengembangan (R&D): konsep, jenis, tahapan dan kelebihan. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 9(2), 1220–1230.
- Ardiansah, A. A., Fadli, Y., Chumeidy, A., & Hermawan, D. (2024). Analisis Efektivitas Sp4N-Lapor! Dalam Meningkatkan Pelayanan Publik Di Kabupaten Tangerang. *Moderat : Jurnal Ilmiah Ilmu Pemerintahan*, 10(4), 828–847.
- Khairudin, M. K., Mursalin, & Aprilia, T. (2024). Rancang Bangun Sistem Pengaduan Masyarakat Berbasis Web di Desa Wonokerso. *Infomatek*, 26(2), 223–230. <https://doi.org/10.23969/infomatek.v26i2.19364>
- Mokodongan, W. R., Salaki, D., & Alfonsius, E. (2025). Pengembangan SILAPOR Berbasis Website dengan Metode RAD untuk Meningkatkan Responsivitas Pelayanan Warga di Desa Tanamon. *INVENTOR: Jurnal Inovasi Dan Tren Pendidikan Teknologi Informasi*, 3(1), 36–49. [https://www.researchgate.net/publication/391909036\\_Sistem\\_Informasi\\_Laporan\\_SILAPOR\\_Warga\\_Pada\\_Desa\\_Tanamon\\_Kecamatan\\_Sinonsayang\\_Berbasis\\_Website\\_Menggunakan\\_Metode\\_RAD](https://www.researchgate.net/publication/391909036_Sistem_Informasi_Laporan_SILAPOR_Warga_Pada_Desa_Tanamon_Kecamatan_Sinonsayang_Berbasis_Website_Menggunakan_Metode_RAD)
- Puspita, D. A., Azise, N., & Lutfi, A. (2023). Sistem Informasi Pelayanan Masyarakat di Kecamatan Jangkar Berbasis Web dan Via Whatsapp Gateway. *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, 7(3), 797–806. <https://doi.org/10.33379/gtech.v7i3.2680>
- Sansena, Y. (2021). Implementasi Sistem Layanan Pengaduan Masyarakat Kecamatan Medan Amplas Berbasis Website. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia*, 15(2), 91–102. <https://doi.org/10.32815/jitika.v15i2.611>
- Setiawan, A., Tatuhey, E. L., & Lahallo, J. (2023). Implementasi WhatsApp Gateway Dan SMS Gateway Pada Sistem Informasi Super Bintang Laundry. *Jutisi : Jurnal Ilmiah Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, 12(3), 1194. <https://doi.org/10.35889/jutisi.v12i3.1458>
- Yanuardi, Y., Azhari, L., Sinlae, A. A. J., & Alexander, A. D. (2024). Pengembangan Sistem Pengaduan Layanan Masyarakat Menggunakan Metode Rapid Application Development (RAD). *J-Intech*, 12(1), 36–48. <https://doi.org/10.32664/j-intech.v12i1.1201>
- Yohanitas, W. A. (2018). Strategi Penanganan Pengaduan Dalam Rangka Peningkatan Pelayanan Publik. *Jurnal Ilmu Administrasi: Media Pengembangan Ilmu Dan Praktek Administrasi*, 15(1), 103–115. <https://doi.org/10.31113/jia.v15i1.14>