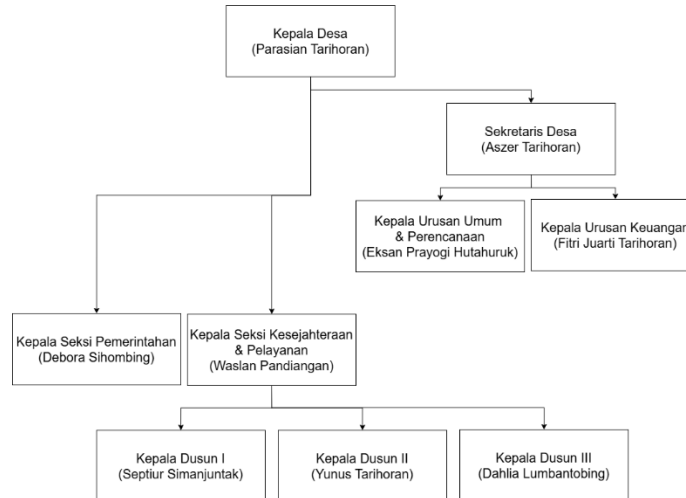


BAB III. METODOLOGI

3.1. Desa Simaninggir



(Desa Simaninggir, 2026)

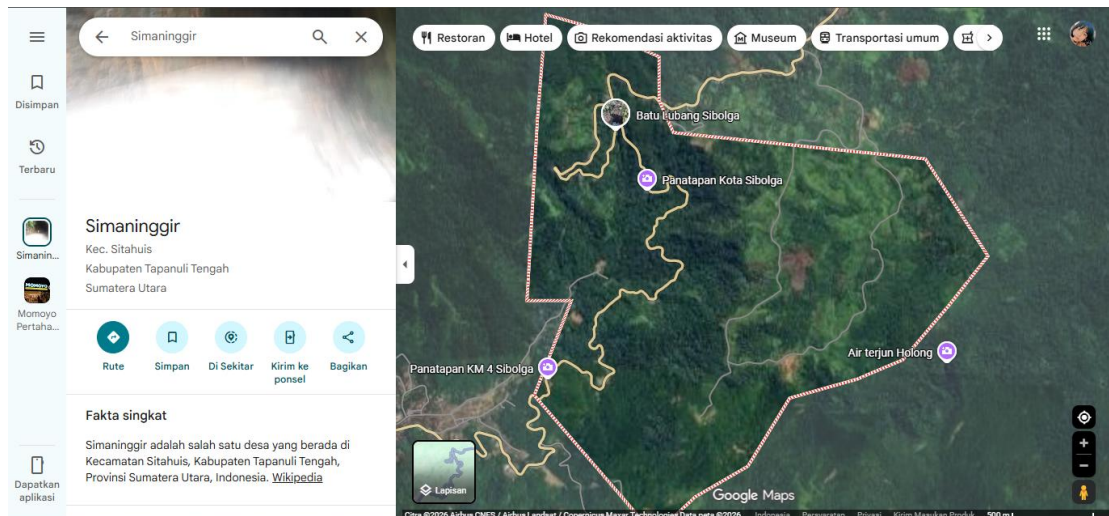
Gambar 3.1 Struktur Pemerintahan Desa Simaninggir

Desa Simaninggir adalah sebuah desa yang terletak di Kecamatan Sitahuis, Kabupaten Tapanuli Tengah, Sumatera Utara. Secara administratif desa Simaninggir terdiri dari 3 Dusun, desa ini memiliki kode pos 22611. Pada gambar 3.1 ditunjukkan struktur pemerintahan yang ada pada Desa Simaninggir untuk menjalankan pemerintahan

3.2. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada tahun akademik 2026/2027 dari Februari sampai dengan Agustus dengan perancangan sistem dilakukan oleh peneliti. Kegiatan pengumpulan data, pengujian sistem, implementasi sistem dilaksanakan di Desa Simaninggir.

Dengan fokus penelitian membangun website informasi pengaduan bagi masyarakat Desa Simaninggir.



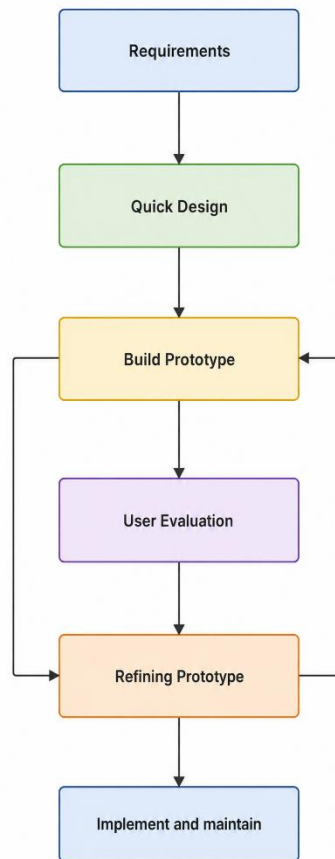
(Google Maps, 2026)

Gambar 3.2 Desa Simaninggir

3.3. Metode Penelitian

Dalam penelitian ini penulis menerapkan metode SDLC dengan menggunakan model *Prototype*. Model tersebut melibatkan proses pengembangan sistem dimana model awal (prototype) dibuat, kemudian diuji dan dievaluasi oleh pengguna sebelum dikembangkan menjadi sistem yang lebih sempurna.

Metode ini dipilih karena mampu membantu pengembang memahami kebutuhan pengguna dengan lebih baik melalui keterlibatan langsung dalam proses pengembangan sistem. Dengan adanya prototype, pengguna dapat memberikan masukan secara langsung, sehingga sistem yang dihasilkan sesuai dengan harapan pengguna.



Gambar 3.3 Tahapan Penelitian

Adapun tahapan penelitian yang dilakukan adalah mengumpulkan kebutuhan sistem melalui wawancara, pembangunan *prototype* sebagai sistem awal, mengevaluasi *prototype* tersebut oleh perangkat desa dan beberapa warga untuk memastikan sesuai dengan kebutuhan, mengembangkan sistem berdasarkan hasil evaluasi menggunakan *framework* Laravel, mengevaluasi kembali sistem yang telah dikembangkan untuk menentukan apakah sistem tersebut telah memenuhi persyaratan atau apakah ada kebutuhan tambahan dari para perangkat desa atau warga, menyempurnakan sistem berdasarkan evaluasi akhir, menguji sistem untuk memastikan fungsionalitasnya, dan mengimplementasikan sistem.

3.4. Pengumpulan Data

Prose pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang relevan dan akurat yang akan menjadi dasar bagi tahap analisis pengembangan sistem. Data yang dikumpulkan digunakan untuk memahami layanan informasi dan sistem pengaduan yang ada, mengidentifikasi masalah yang ada, serta menentukan kebutuhan sistem yang akan dikembangkan.

Teknik pengumpulan data yang diterapkan di penelitian ini meliputi wawancara, dokumentasi, dan studi literatur.

3.4.1. Wawancara

Pengumpulan data melalui wawancara dilakukan dengan mengajukan pertanyaan kepada pihak-pihak tertentu, seperti perangkat desa dan masyarakat. Wawancara ini dilakukan untuk mengumpulkan informasi, mengidentifikasi kendala yang dihadapi, serta menentukan kebutuhan perangkat desa dan masyarakat terkait sistem yang akan dikembangkan.

Melalui wawancara, peneliti memperoleh data yang mencerminkan kondisi lapangan, yang dapat digunakan sebagai dasar dalam merancang sistem. Adapun informasi yang dibutuhkan sebagai berikut:

1. Proses pengaduan masyarakat yang sedang berjalan.
2. Kendala dalam proses pengaduan dan penyampaian informasi.
3. Pengelolaan data.
4. Jenis dan penyampaian informasi desa.
5. Kebutuhan sistem dan fitur yang diharapkan.
6. Hak akses masing masing pengguna.

3.4.2. Dokumentasi

Pengumpulan data melalui dokumentasi melibatkan pengumpulan berbagai dokumen yang berkaitan dengan penelitian. Dokumen-dokumen tersebut meliputi data pengaduan masyarakat, laporan kegiatan, dan catatan-catatan relevan lainnya. Dokumentasi berfungsi untuk melengkapi data hasil wawancara dan membantu peneliti dalam memahami alur serta struktur data yang digunakan dalam sistem saat ini.

3.4.3. Studi Literatur

Pengumpulan data melalui studi literatur dilakukan dengan menelaah berbagai sumber seperti buku, jurnal ilmiah, dan penelitian terdahulu yang berkaitan dengan sistem informasi, pengaduan masyarakat, serta metode pengembangan *prototype*.

Studi literatur ini bertujuan untuk membangun landasan teoretis guna mendukung penelitian serta berfungsi sebagai pedoman dalam proses perancangan dan pengembangan sistem.

3.5. Analisis Sistem

Analisis sistem digunakan untuk memahami dan mendokumentasikan kebutuhan serta alur kerja dari Sistem Informasi dan Pengaduan di Desa Simaninggir. Proses ini mencakup identifikasi komponen utama sistem yang ada saat ini, pengidentifikasian masalah yang ada, serta membangun solusi yang akan diterapkan dengan menggunakan metode *Prototype*.

3.5.1. Sistem Lama

Sistem informasi di Desa Simaninggir masih dikelola dengan cara konvensional, yang mana setiap ada informasi terbaru terkait desa hanya diberitahu melalui pesan WhatsApp dan disampaikan secara langsung. Berikut ini adalah uraian mengenai sistem yang saat ini digunakan.

1. Pengaduan

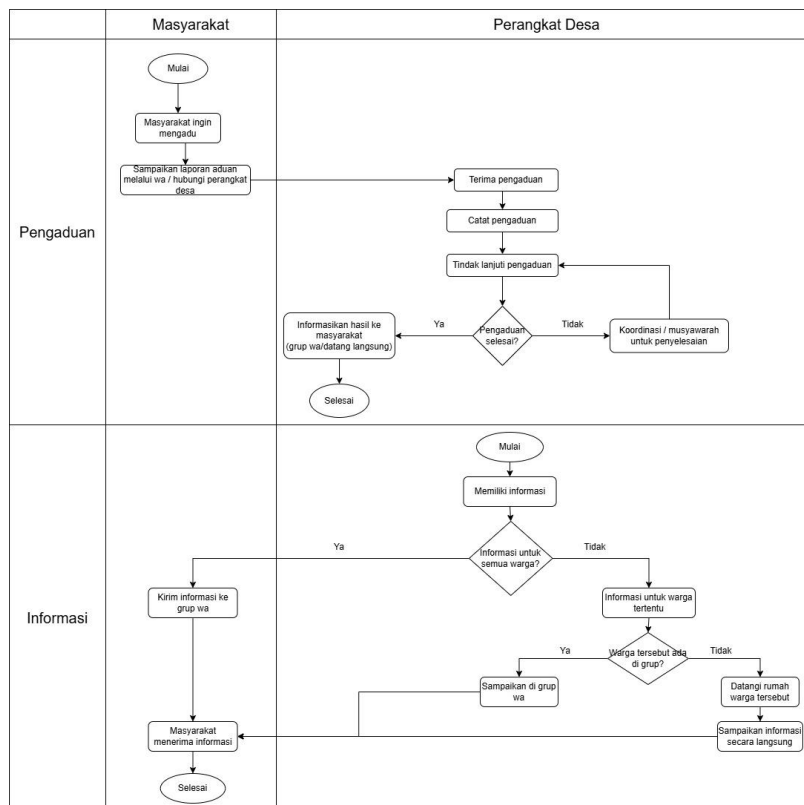
Warga akan datang kerumah kepala dusun atau balai desa apabila ada keluhan atau pengaduan terkait kerusakan, lampu jalan rusak, kebersihan lingkungan, dan yang lain.

2. Informasi

Perangkat desa mengirim pesan whatsapp desa yang diisi dari warga-warga desa terkait informasi desa seperti bantuan sosial, gotong royong, rapat pemerintah desa dan warga, acara tertentu. Dalam kondisi tertentu perangkat desa harus datang ke rumah warga tertentu untuk memberikan informasi.

Dari proses konvensional tersebut, terdapat banyak kekurangan yaitu:

1. Penyebaran informasi yang tidak efektif dan merata.
2. Proses pengaduan memerlukan kehadiran langsung perangkat desa.
3. Kurangnya *transparansi* tindakan pengaduan.
4. Kurangnya dokumentasi data.
5. Layanan belum mudah diakses.



Gambar 3.4 Alur Kerja Sistem Lama

3.5.2. Masalah Sistem Lama

Berdasarkan pengamatan dan analisis terhadap proses penyampaian layanan di Desa Simaninggir, proses penanganan pengaduan dan penyebaran informasi masih dilakukan secara manual, sehingga menyebabkan sejumlah kendala dalam melayani masyarakat. Berikut ini adalah masalah-masalah teridentifikasi dalam sistem lama:

1. Pengaduan masih dilakukan secara manual.
2. Data pengaduan belum terdokumentasi dengan baik.
3. Penyampaian informasi desa belum merata.
4. Sulit memantau status pengaduan.
5. Belum ada sistem *terintegrasi* antara pengaduan dan informasi desa.

3.5.3. Perbandingan Sistem Lama dan Sistem Baru

Berdasarkan analisis terhadap sistem yang ada saat ini, telah diidentifikasi sejumlah perbedaan mendasar antara sistem manual yang ada dan sistem berbasis web yang diusulkan. Perbandingan ini bertujuan untuk menilai sejauh mana peningkatan yang dapat dicapai dalam hal penanganan pengaduan masyarakat dan penyebaran informasi desa setelah sistem baru tersebut diterapkan.

Tabel 3.1 Perbandingan Sistem Lama & Baru

Aspek	Sistem Lama	Sistem Baru
Proses Pengaduan	Dilakukan secara manual melalui WA atau datang langsung	Dilakukan melalui Web
Penyimpanan Data	Tidak terdokumentasi dengan baik	Data tersimpan terstruktur di database
Penyampaian Informasi	Melalui grup WA dan penyampaian langsung	Informasi dipublikasikan melalui sistem
Akses Layanan	Tidak sesuai dengan jam kerja, terbatas waktu dan tempat.	Dapat diakses kapan saja
Monitoring Pengaduan	Sulit memantau status pengaduan	Status pengaduan dapat dipantau
Integrasi Sistem	Pengaduan dan informasi terpisah	Pengaduan dan informasi terintegrasi
Media Penyampaian	WhatsApp dan tatap muka	Website berbasis online

3.5.4. Analisis Kebutuhan Sistem

Sistem baru berbasis web harus bisa membantu proses pengaduan masyarakat dan penyampaian informasi desa secara lebih efektif, cepat, dan terstruktur. Maka kebutuhan sistem sebagai berikut:

Kebutuhan *funksional*

1. Mengelola pengaduan masyarakat
2. Menampilkan riwayat pengaduan oleh masyarakat.
3. Mendukung proses pengelolaan dan tindak lanjut pengaduan.
4. Menyediakan fitur penyampaian informasi dan berita resmi.
5. Mendukung proses manajemen pengguna oleh admin desa.
6. Menyediakan sistem notifikasi.
7. Menyediakan fitur login hak akses berdasarkan peran pengguna (*multi-role*)

Kebutuhan *non fungsional*

1. Menggunakan sistem *login multi-role* untuk keamanan akses.
2. Memiliki antarmuka yang sederhana dan mudah digunakan.
3. Mampu menyimpan data dengan aman.
4. Sistem dibuat berbasis web agar mudah diakses.

3.6. Perancangan Sistem

Sistem yang diusulkan ini berupa aplikasi berbasis web yang dikembangkan untuk mengintegrasikan pengelolaan pengaduan masyarakat dan penyebaran informasi di Desa Simaninggir ke dalam satu *platform* tunggal. Melalui sistem ini, masyarakat dapat menyampaikan pengaduan secara *daring* dan mengakses informasi

desa dengan lebih gampang. Sementara itu, perangkat desa dapat mengelola seluruh data pengaduan dan informasi desa secara terstruktur melalui dashboard administrator yang telah disediakan.

Alur kerja sistem diawali dengan masyarakat dapat mengajukan pengaduan melalui *website* yang tersedia, Setiap pengaduan yang diterima akan tersimpan secara otomatis ke dalam basis data dan diteruskan kepada perangkat desa untuk ditinjau serta ditindaklanjuti sesuai dengan kebutuhan. Selain itu, perangkat desa dapat memperbarui status pengaduan secara berkala, sehingga masyarakat dapat memantau perkembangan laporannya secara langsung melalui sistem tanpa perlu datang ke kantor desa.

Dalam sistem yang diusulkan, perangkat desa juga diberikan kemampuan untuk mengelola informasi desa, seperti pengumuman maupun informasi resmi lainnya, yang kemudian akan ditampilkan disitus *website* dan dapat diakses oleh masyarakat kapan pun diperlukan. Seluruh data pengaduan dan informasi desa disimpan secara terpusat dalam basis data, sehingga mempermudah proses pencarian data, pemantauan status pengaduan, serta pengelolaan informasi desa secara lebih efektif dan efisien.

3.6.1. Input Process Output

Pada sistem usulan ada alur pengolahan data yang terdiri dari *input*, *process*, dan *output*. Alur ini menjelaskan bagaimana data aduan yang akan di*input* oleh masyarakat, akan diproses oleh perangkat desa, hingga menghasilkan *output* yang dapat membantu bagi perangkat desa.

1. Input

Data yang dimasukkan oleh masyarakat pada sistem pengaduan meliputi:

- Nama Pelapor
- Alamat

- Nomor HP
- Judul Pengaduan
- Deskripsi Pengaduan
- Foto & Alamat Tempat Pengaduan

2. Process

Data pengaduan yang masuk akan diproses oleh perangkat desa melalui sistem. Pengaduan kemudian dikelompokkan berdasarkan tingkat prioritas menjadi tiga kategori, yaitu:

- *Urgent*, pengaduan dengan dampak paling serius dan harus ditangani.
- *Medium*, pengaduan dengan tingkat dampak sedang.
- *Normal*, pengaduan dengan tingkat dampak ringan.

3. Output

Output dari sistem berupa:

- Informasi pengaduan berdasarkan kategori *urgent*, *medium*, dan *normal*.
- Daftar pengaduan yang harus diproses lebih dulu.
- Informasi lokasi pengaduan untuk membantu penentuan penanganan berdasarkan jarak.
- Status pengaduan yang dapat dipantau oleh masyarakat.

3.6.2. Perancangan MVC

Perancangan arsitektur sistem digunakan untuk memvisualisasikan struktur pengembangan aplikasi pada sistem informasi pengaduan masyarakat berbasis web di Desa Simaninggir. Sistem ini menggunakan arsitektur MVC pada *framework* Laravel sehingga proses pengembangan sistem dapat dilakukan lebih

terstruktur, mudah dikelola, dan memisahkan antara tampilan, proses, serta pengolahan data. Pada arsitektur MVC, sistem dibagi menjadi tiga bagian utama, yaitu:

1. Model

Model berfungsi untuk mengelola data dan berhubungan langsung dengan database. Pada sistem ini, model digunakan untuk mengelola data pengaduan masyarakat, data pengguna, data informasi desa, dan data status pengaduan.

2. View

View berfungsi sebagai tampilan antarmuka yang digunakan oleh pengguna sistem. Pada penelitian ini, view digunakan untuk menampilkan web desa, halaman login, dashboard, form pengaduan, dll.

3. Controller

Controller berperan sebagai perantara antara *model* dan *view*. Komponen ini bertugas memproses data dari pengguna, menjalankan logika sistem, serta mengatur proses pengaduan dan penyampaian informasi desa.

Dengan menggunakan arsitektur MVC, proses pengembangan sistem menjadi lebih terorganisir sehingga memudahkan pengelolaan kode program, pengembangan fitur, serta pemeliharaan sistem dimasa mendatang.

3.6.3. Hak Akses Pengguna

Pada sistem informasi pengaduan masyarakat berbasis web di Desa Simaninggir, terdapat beberapa jenis pengguna (*role*) yang diberikan hak akses berbeda berdasarkan tugas dan tanggung jawab masing-masing. Pengaturan hak akses tersebut bertujuan untuk memastikan proses pengelolaan pengaduan masyarakat serta

penyampaian informasi desa dapat berjalan lebih terstruktur, terarah, dan sesuai dengan kewenangan setiap pengguna dalam sistem.

Tabel 3.2 Hak Akses Pengguna

Role Pengguna	Hak Akses
Kepala Desa	Melihat seluruh pengaduan, memverifikasi dan menyetujui pengaduan, serta memantau status pengaduan.
Sekretaris Desa	Mengelola data pengaduan, membuat dan menerbitkan informasi desa, serta membuat laporan pengaduan.
Kepala Dusun 1	Menerima dan menindaklanjuti pengaduan yang telah disetujui Kepala Desa untuk wilayah Dusun 1.
Kepala Dusun 2	Menerima dan menindaklanjuti pengaduan yang telah disetujui Kepala Desa untuk wilayah Dusun 2.
Kepala Dusun 3	Menerima dan menindaklanjuti pengaduan yang telah disetujui Kepala Desa untuk wilayah Dusun 3.
Masyarakat	Mengirim pengaduan, melihat status pengaduan, dan melihat informasi desa.

3.6.4. Perancangan Proses Sistem

Perancangan proses sistem digunakan untuk menggambarkan alur kerja sistem informasi pengaduan masyarakat berbasis web pada Desa Simaninggir mulai dari proses pengiriman pengaduan oleh masyarakat hingga proses tindak lanjut oleh perangkat desa. Selain itu, proses sistem juga mencakup pengelolaan informasi desa yang dapat diakses masyarakat secara online. Adapun proses sistem yang dirancang sebagai berikut:

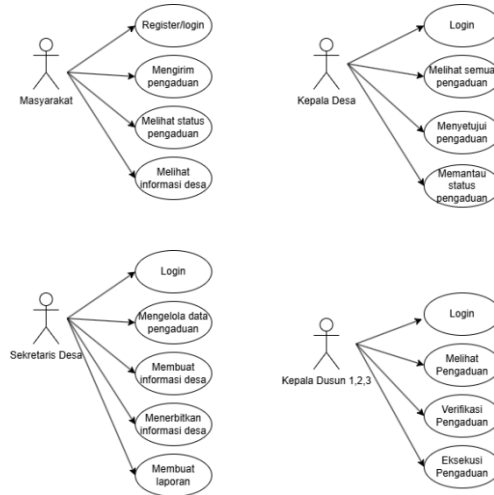
1. Masyarakat mengisi data pengaduan melalui website.

2. Masyarakat melakukan login ke dalam sistem untuk melihat proses pengaduan.
3. Sistem menyimpan data pengaduan ke database.
4. Pengaduan masuk ke dashboard kepala dusun untuk diverifikasi.
5. Kepala dusun memverifikasi sesuai wilayah pengaduan, jika disetujui, pengaduan diteruskan ke kepala desa.
6. Pengaduan yang telah diverifikasi diteruskan ke kepala desa untuk disetujui.
7. Kepala dusun menindaklanjuti pengaduan masyarakat.
8. Status pengaduan diperbarui pada sistem.
9. Sekretaris desa mengelola dan mempublikasikan informasi desa.
10. Masyarakat dapat melihat informasi desa dan status pengaduan secara online.

3.6.5. Perancangan UML Sistem

Perancangan UML digunakan untuk merepresentasikan struktur dan alur kerja sistem informasi pengaduan masyarakat berbasis web pada Desa Simaninggir. UML bertujuan sebagai media pemodelan sistem agar proses perancangan lebih sistematis serta mudah dipahami sebelum sistem diimplementasikan. Dalam penelitian ini, perancangan UML yang digunakan meliputi:

1. Use Case Diagram



Gambar 3.5 Use Case Diagram

Use case diagram pada sistem digunakan untuk memodelkan interaksi antara pengguna (*actor*) dan berbagai fungsi yang terdapat pada sistem. Diagram ini menggambarkan hak akses dan aktivitas yang dapat dilakukan oleh setiap pengguna berdasarkan perannya masing-masing.

Pada *use case* diagram terdapat beberapa *actor*, yaitu:

a. Masyarakat

Masyarakat dapat melakukan *registrasi/login*, mengirim pengaduan, melihat status pengaduan, serta melihat informasi desa.

b. Kepala Desa

Melakukan persetujuan pengaduan, serta memantau status pengaduan masyarakat.

c. Sekretaris Desa

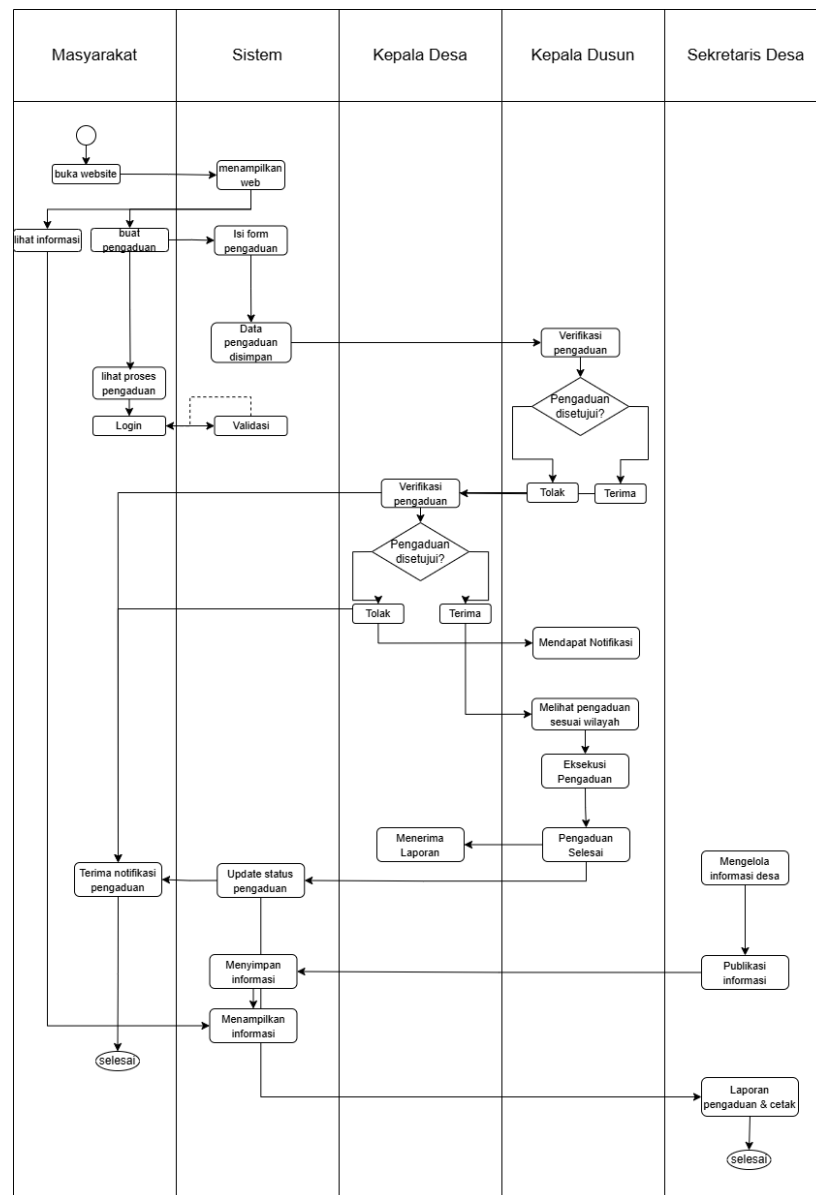
Sekretaris desa memiliki hak akses untuk mengelola data pengaduan, membuat dan menerbitkan informasi desa, serta membuat laporan pengaduan.

d. Kepala Dusun

Kepala dusun memiliki akses untuk melihat pengaduan sesuai wilayahnya, menindaklanjuti pengaduan, memverifikasi pengaduan dan mengubah status pengaduan yang sedang diproses.

Penggunaan *use case* diagram ini, membantu menggambarkan interaksi antara pengguna dan sistem secara lebih jelas dan terstruktur.

2. Activity Diagram



Gambar 3.6 Activity Diagram

Activity diagram pada sistem informasi pengaduan masyarakat berbasis web di Desa Simaninggir digunakan untuk memvisualisasikan alur aktivitas dan hubungan antar pengguna sistem. Pada gambar 3.6 tersebut, masyarakat dapat membuka website untuk melihat informasi desa atau membuat pengaduan. Jika masyarakat ingin membuat

pengaduan, maka masyarakat bisa mengisi form pengaduan di menu layanan. Data pengaduan yang dikirim akan disimpan oleh sistem dan diteruskan kepada kepala dusun sesuai wilayah.

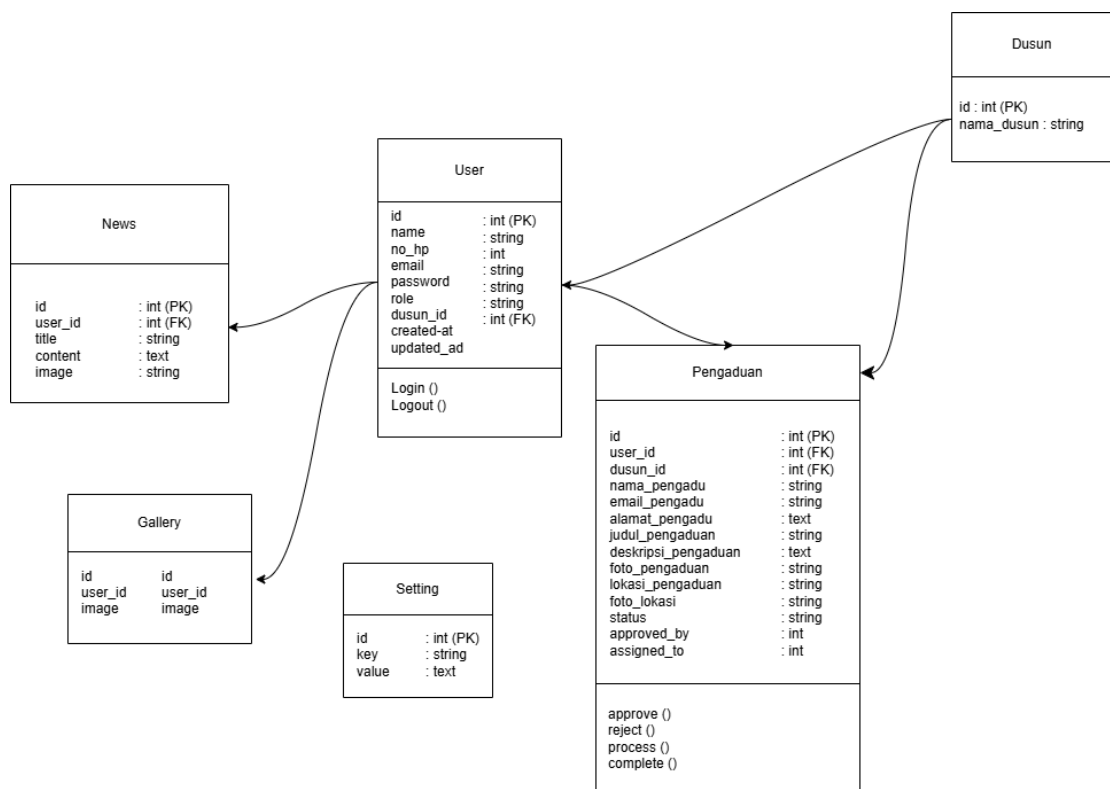
Kepala dusun bertugas melakukan verifikasi terhadap pengaduan yang masuk. Jika pengaduan benar, maka pengaduan diteruskan kepada kepala desa untuk disetujui. Pengaduan yang disetujui akan masuk ke dashboard kepala dusun, kepala dusun kemudian melakukan proses penyelesaian pengaduan dan memperbarui status pengaduan pada sistem.

Selain proses pengaduan, sekretaris desa memiliki tugas untuk mengelola dan mempublikasikan informasi desa melalui sistem. Informasi disimpan dan ditampilkan pada website sehingga dapat diakses oleh masyarakat. Sekretaris desa juga dapat membuat dan mencetak laporan pengaduan masyarakat.

Dengan adanya *activity* diagram ini, rangkaian proses pada sistem dapat digambarkan dengan lebih jelas sehingga mempermudah pemahaman mengenai proses kerja sistem yang diusulkan.

3. Class Diagram

Class diagram digunakan untuk menggambarkan struktur sistem yang akan dibangun, meliputi kelas atribut, metode, serta hubungan antar kelas pada sistem informasi pengaduan masyarakat desa berbasis web. Class diagram yang dirancang terdiri dari enam kelas utama yaitu *User*, *Dusun*, *Pengaduan*, *News*, *Gallery*, dan *Setting*.



Gambar 3.7 Class Diagram

Berdasarkan *class* diagram yang dirancang terdapat beberapa hubungan antar kelas yang menggunakan relasi *One-to-Many*.

1. Kelas *User* memiliki hubungan *One-to-Many* dengan kelas *Pengaduan*, yang berarti satu pengguna dapat membuat lebih dari satu pengaduan.

2. Kelas *Dusun* memiliki hubungan *One-to-Many* dengan kelas *Pengaduan*, yang berarti satu dusun dapat memiliki banyak data pengaduan.
3. Kelas *Dusun* memiliki hubungan *One-to-Many* dengan kelas *User*, yang berarti satu dusun dapat dikaitkan dengan beberapa pengguna.
4. Kelas *User* memiliki hubungan *One-to-Many* dengan kelas *News*, yang berarti satu pengguna dapat membuat banyak berita.
5. Kelas *User* memiliki hubungan *One-to-Many* dengan kelas *Gallery*, yang berarti satu pengguna dapat mengunggah banyak foto galeri.
6. Kelas *Setting* tidak memiliki hubungan dengan kelas lain karena digunakan sebagai penyimpanan konfigurasi sistem yang bersifat global.

Dengan adanya hubungan antar kelas tersebut, sistem mampu mengelola data pengguna, wilayah dusun, pengaduan masyarakat, berita desa, galeri kegiatan, serta konfigurasi website secara terstruktur dan terintegrasi.

3.7. Perancangan Machine Learning

ML pada penelitian ini digunakan untuk mengklasifikasikan pengaduan masyarakat ke dalam tiga tingkat prioritas, yaitu *Normal*, *Medium*, dan *Urgent*.

3.7.1. Dataset

Dataset yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh melalui proses scraping dari beberapa sumber yang memuat informasi, tanggapan dan permasalahan masyarakat yang berkaitan dengan wilayah Tapanuli Tengah. Sumber data yang digunakan meliputi

komentar pengaduan pada akun Tiktok Pemerintah Kabupaten, Ulasan pada Google Maps, serta data berdasarkan tagar #banjir dan #sibolga.

Data yang diperoleh dari proses scraping selanjutnya diseleksi untuk memastikan kesesuaiannya dengan konteks penelitian. Data yang tidak berkaitan dengan permasalahan atau pengaduan masyarakat tidak digunakan dalam dataset.

Tabel 3.3 Dataset

Sumber Data	Metode Pengumpulan	Keterangan
Tiktok PemKab Tapanuli Tengah @pembkab_tapanuli_tengah	scraping	Data teks yang berkaitan dengan informasi dan pengaduan masyarakat
Google Maps	Scraping	Ulasan Masyarakat yang berkaitan dengan kondisi atau pelayanan di wilayah Tapteng
Tagar #banjir	Scraping	Data teks yang berkaitan dengan kejadian atau permasalahan banjir
Tagar #sibolga	Scraping	Data teks yang berkaitan dengan kondisi dan permasalahan di wilayah Sibolga.

Data yang diperoleh dari berbagai sumber tersebut kemudian dikumpulkan dan diseleksi berdasarkan kesesuaiannya dengan topik pengaduan masyarakat. Data yang telah sesuai selanjutnya digunakan sebagai dataset dan diberikan label berdasarkan tiga tingkat prioritas, yaitu *Normal*, *Medium*, dan *Urgent*. Dataset yang digunakan dalam

penelitian ini terdiri dari 496 data pengaduan yang diperoleh dari sumber data publik.

Tabel 3.4 Jumlah Data

Kelas Prioritas	Jumlah Data	Persentase
Normal	107	21.6%
Medium	312	62.9%
Urgent	77	15.5%

3.7.2. Pelabelan Data

Pelabelan data dilakukan karena kumpulan data pengaduan yang digunakan dalam penelitian ini belum dilengkapi dengan label tingkat prioritas. Proses pelabelan tersebut didasarkan pada penilaian tingkat urgensi setiap pengaduan. Penilaian tersebut dilakukan oleh Kepala Desa, yang memahami kondisi dan kebutuhan terkait penanganan pengaduan di masyarakat Desa Simaninggir.

Setiap keluhan dievaluasi berdasarkan empat indikator pelabelan: tingkat keparahan, waktu respon, luasnya kerusakan, dan cakupan dampaknya. Setiap indikator pelabelan dinilai menggunakan skala Likert 1 hingga 5, dimana skor yang lebih rendah menunjukkan tingkat urgensi yang lebih rendah, sedangkan skor yang lebih tinggi menunjukkan tingkat urgensi yang lebih tinggi.

Formulir penilaian disusun dalam lembar kerja excel yang berisi teks pengaduan dan empat indikator penilaian, sebagaimana ditunjukkan pada tabel 3.5.

Tabel 3.5 Indikator Penilaian Pengaduan

No	Indikator Pelabelan	Rentang Nilai
1	Tingkat Bahaya	1-5
2	Kecepatan Penanganan	1-5
3	Tingkat Kerusakan	1-5

4	Cakupan Dampak	1-5
---	----------------	-----

Kepala desa memberikan nilai dari 1 hingga 5 untuk setiap indikator berdasarkan kondisi yang dijelaskan dalam pengaduan. Nilai-nilai dari keempat indikator tersebut kemudian dijumlahkan untuk mendapatkan nilai prioritas total. Dengan empat indikator pelabelan, nilai total untuk setiap pengaduan berkisar antara 4 hingga 20.

Selanjutnya, skor total digunakan untuk mengklasifikasikan keluhan ke dalam tiga tingkat prioritas yaitu Normal, Medium, dan Urgent. Batas-batas kategori ditetapkan berdasarkan kriteria evaluasi yang digunakan dalam proses pelabelan dan tidak ditentukan berdasarkan distribusi kelas dalam dataset. Kriteria tingkat prioritas tersebut ditunjukkan pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Tingkat Prioritas

Rentang Total Skor	Tingkat Prioritas
4-9	Normal
10-14	Medium
15-20	Urgent

Hasil penilaian ini kemudian digunakan sebagai label atau target klasifikasi dalam kumpulan data. Data yang telah diberi label prioritas tersebut selanjutnya digunakan dalam proses pelatihan dan pengujian model ML.

3.7.3. Preprocessing

Preprocessing adalah langkah yang dilakukan untuk mempersiapkan data teks dari keluhan sebelum digunakan untuk ekstraksi fitur dan klasifikasi. Langkah ini bertujuan untuk membersihkan dan menyatukan teks-teks tersebut agar dapat diproses

oleh sistem. Tahapan *preprocessing* yang digunakan dalam penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Tahapan Preprocessing

Tahapan	Proses
Case Folding	Mengubah seluruh huruf pada teks menjadi huruf kecil.
Penghapusan URL dan HTML	Menghapus alamat URL dan tag HTML yang terdapat dalam teks.
Penanganan tanda tanya dan tanda seru	Mengubah tanda tanya (?) menjadi tandatanya dan tanda seru (!) menjadi tandaseru, agar informasi dari penggunaan kedua tanda tersebut tetap dipertahankan.
Penghapusan karakter khusus	Menghapus tanda baca dan karakter khusus lainnya dengan mempertahankan huruf, angka, dan spasi.
Normalisasi spasi	Menghapus spasi berlebih dan merapikan jarak antar kata.
Normalisasi perpanjangan kata	Menormalisasi kata yang memiliki huruf secara berlebihan menjadi bentuk yang lebih umum.
Normalisasi slang	Mengubah singkatan atau kata tidak baku menjadi kata yang lebih umum.
Stemming	Mengubah kata berimbuhan menjadi bentuk dasarnya menggunakan Sastrawi dengan algoritma Nazief-Adriani.

Setelah seluruh tahapan *preprocessing* selesai, teks hasil *preprocessing* digunakan pada tahap ekstraksi fitur menggunakan *Bag of Words (BoW)* dan fitur skor indikator likert untuk proses klasifikasi.

3.7.4. Ekstraksi Fitur

Setelah melalui tahap *preprocessing*, teks pengaduan diubah menjadi fitur numerik menggunakan BoW dan fitur indikator teks. BoW menggunakan `CountVectorizer` dengan `ngram_range=(1, 2)`,

binary=True, dan min_df=1. Fitur ini menghasilkan representasi unigram dan bigram berdasarkan keberadaan kata dalam teks.

Tabel 3.8 Fitur ML

Parameter	Nilai	Keterangan
<i>CountVectorizer</i>	-	Mengubah teks menjadi representasi numerik berdasarkan kemunculan kata.
<i>ngram_range</i>	(1, 2)	Menggunakan unigram dan bigram sebagai fitur.
<i>Binary</i>	True	Menunjukkan keberadaan fitur dengan nilai 0 atau 1.
<i>Min_df</i>	1	Fitur yang muncul pada minimal satu dokumen tetap digunakan.

Selain fitur BoW, lima indikator teks digunakan: indikator bahaya, indikator kerusakan layanan, indikator administrative, skor prioritas, dan panjang pengaduan. Indikator-indikator tersebut dibentuk dari pola data latih menggunakan BoW dan perhitungan log-odds dengan Laplace smoothing. Hasilnya kemudian dipetakan ke nilai-nilai berkisar antara 1 hingga 5 menggunakan KBinsDiscretizer.

Sebagai contoh, keluhan mengenai “jalan desa yang rusak parah” menghasilkan indikator-indikator berikut:

Tabel 3.9 Indikator Teks

Indikator	Nilai
Indikasi Bahaya	2
Indikasi Kerusakan Layanan	3

Indikasi Administratif	1
Skor Prioritas	4
Panjang Pengaduan	2

Hasil ekstraksi fitur selanjutnya digunakan pada masing-masing model. RF menggunakan gabungan fitur BoW dan fitur indikator berbasis teks, sedangkan CNB hanya menggunakan fitur BoW. Hasil prediksi dari kedua model kemudian digabungkan menggunakan metode *soft voting* dengan perbandingan bobot 3:1, dengan *Random Forest* sebagai model utama dan CNB sebagai model pendukung.

3.7.5. Pembagian dan Pengujian Data

Pada penelitian ini, pengujian model dilakukan menggunakan metode Repeated Stratified 5-Fold Cross Validation. Metode ini membagi dataset menjadi lima bagian (fold) dengan tetap mempertahankan proporsi setiap kelas pada masing-masing bagian. Pada setiap proses pengujian, empat fold digunakan sebagai data pelatihan, sedangkan satu fold digunakan sebagai data pengujian. Proses tersebut dilakukan secara bergantian hingga seluruh fold pernah digunakan sebagai data pengujian.

Pengujian kemudian diulang sebanyak tiga kali dengan pembagian data yang berbeda untuk memperoleh hasil evaluasi yang lebih konsisten. Dengan demikian, model tidak hanya dievaluasi berdasarkan satu pembagian dataset, tetapi melalui beberapa kombinasi data pelatihan dan pengujian.

3.7.6. Pelatihan dan Penggabungan Model

Pada tahap ini, data yang telah melalui *preprocessing* dan ekstraksi fitur digunakan untuk melatih model klasifikasi. Penelitian ini menggunakan dua algoritma yaitu RF dan CNB untuk mengklasifikasikan keluhan ke dalam tiga kelas prioritas: *Normal*, *Medium*, *Urgent*.

RF menggunakan fitur yang berasal dari BoW dan fitur indikator berbasis teks, sedangkan CNB menggunakan fitur BoW. Kedua model dilatih menggunakan data pelatihan pada setiap proses pengujian sehingga model dapat mempelajari karakteristik dari masing-masing kelas prioritas. Dalam proses penggabungan, RF diberikan bobot lebih besar dibandingkan CNB, dengan perbandingan bobot 3:1 Random Forest berperan sebagai model utama.

Penggabungan kedua model ini dilakukan untuk memanfaatkan kemampuan masing-masing model dalam mengenali pola pengaduan dan menghasilkan prediksi yang lebih baik.

3.7.7. Evaluasi Model

Untuk mengukur kinerja model yang diuji, penelitian ini menggunakan beberapa metrik evaluasi yang umum digunakan dalam ML, seperti Akurasi, Presisi, Recall, F1 skor (Lusiyanti et al., 2025).

Tabel 3.10 Evaluasi Metrik

Metrik Evaluasi	Rumus	Keterangan
Accuracy	$TP+TN/TP+TN+FP+FN$	Mengukur persentase prediksi benar dari seluruh data uji
Recall	$TP/TP+FN$	Mengukur kemampuan model dalam mendeteksi seluruh data positif sebenarnya
F1-Score	$2 \times \text{Precision} \times \text{Recall} / \text{Precision} + \text{Recall}$	Rata-rata harmonis dari precision dan recall, berguna saat data tidak seimbang.

Dimana TP (True Positive) adalah data positif yang diklasifikasikan dengan benar sebagai positif, TN (True Negative) adalah data negative yang diklasifikasikan dengan benar sebagai negative, FP (False Positive) adalah data negative yang salah diklasifikasikan sebagai positif dan FN (False Negative) adalah data positif yang salah diklasifikasikan sebagai negative (Lusiyanti et al., 2025).

3.7.8. Safety Net

Safety net digunakan sebagai mekanisme tambahan untuk menyesuaikan hasil model klasifikasi dengan mengevaluasi ulang probabilitas setiap kelas sebelum menentukan prioritas akhir suatu pengaduan.

Pada implementasinya, bobot keputusan untuk setiap kelas tidak ditentukan secara manual, tetapi dipilih secara otomatis berdasarkan data pelatihan. Proses pemilihan bobot dilakukan menggunakan cross-validation pada data pelatihan. Beberapa bobot kandidat dievaluasi berdasarkan skor *Accuracy* dan Macro-F1, dengan *Recall Urgent* sebagai pertimbangan tambahan. Kelas *Urgent* dan *Normal* dapat diberi bobot yang disesuaikan, sedangkan kelas *Medium* digunakan sebagai acuan.

Dalam proses *cross-validation*, data dibagi menjadi data pelatihan dan data uji pada *outer fold*. Pemilihan bobot *safety net* dilakukan hanya pada data pelatihan melalui *inner cross-validation*. Setelah bobot dipilih, bobot tersebut digunakan untuk membuat prediksi pada data uji di *outer fold*. Dengan demikian, data uji tidak digunakan dalam proses pemilihan bobot, sehingga informasi dari data uji tidak memengaruhi penentuan *safety net*.

Melalui mekanisme ini, *safety net* dapat membantu menyesuaikan keputusan klasifikasi berdasarkan pola-pola dalam data pelatihan sambil tetap memisahkan proses pemilihan bobot dari evaluasi model.

3.7.9. Fallback

Fallback digunakan sebagai mekanisme pengaman apabila terjadi kendala pada proses ML, seperti model atau layanan API tidak dapat memberikan hasil klasifikasi. Dalam kondisi tersebut, pengaduan tetap diproses dan disimpan dengan prioritas standar, yaitu *Normal*, sehingga pengaduan pada sistem klasifikasi tidak menghentikan proses pelayanan pengaduan. Pengaduan yang menggunakan fallback juga tetap dapat diperiksa dan dikoreksi secara manual.

3.7.10. Integrasi Machine Learning dengan Laravel

Model ML diintegrasikan dengan sistem Laravel melalui API Python. Laravel mengirimkan teks berupa judul dan deskripsi pengaduan ke API untuk diproses oleh model ML. Hasil klasifikasi yang diperoleh kemudian dikirim kembali ke Laravel untuk digunakan sebagai prioritas pengaduan.

3.8. Rancangan Sistem

Rancangan sistem adalah tahap penerapan hasil perancangan sistem ke dalam sebuah *website* yang dapat digunakan oleh masyarakat serta perangkat desa. Pada tahap ini pengembangan *fitur-fitur* sistem berdasarkan kebutuhan yang telah dirancang sebelumnya, seperti pengelolaan pengaduan masyarakat, pengelolaan informasi desa, proses *verifikasi* pengaduan masyarakat, pengelolaan informasi desa, serta *verifikasi* pengaduan oleh perangkat desa.

Sistem dirancang menggunakan kerangka kerja Laravel yang menerapkan arsitektur MVC sehingga pengembangan sistem lebih terstruktur dan mudah dikelola. Sistem dikembangkan sebagai aplikasi berbasis web yang dapat diakses secara daring melalui *browser* oleh masyarakat maupun perangkat desa.

Lingkungan pengembangan yang digunakan meliputi:

1. Bahasa pemrograman: PHP & Python

2. *Framework*: Laravel
3. *Arsitektur*: MVC
4. *Database*: MySQL
5. Web server lokal: Laragon
6. *Code editor*: Visual Studio Code

Pemilihan *framework* laravel dilakukan karena memiliki struktur pengembangan yang terorganisir, populer digunakan dalam pengembangan web, serta didukung komunitas yang besar sehingga memudahkan proses perancangan sistem.

3.8.1. Perancangan Fitur Sistem

Pengembangan sistem didasarkan pada *workflow* yang telah dirancang pada fase sebelumnya. Modul-modul utama yang digunakan dalam sistem adalah sebagai berikut:

1. Modul *login multi-role*

Sistem menyediakan fitur login multi-role untuk membedakan hak akses pengguna berdasarkan role, yaitu:

- Kepala Desa
- Sekretaris Desa
- Kepala Dusun
- Masyarakat

2. Modul pengaduan Masyarakat

Modul ini digunakan oleh masyarakat untuk mengirim pengaduan dengan mengisi data sebagai berikut:

- Nama pelapor
- Alamat
- Nomor HP
- Judul pengaduan
- Deskripsi pengaduan

- Alamat dan foto lokasi pengaduan

3. Modul verifikasi pengaduan

Modul ini digunakan oleh Kepala Dusun untuk menerima dan melakukan verifikasi awal terhadap keluhan masyarakat, termasuk:

- Melihat pengaduan sesuai wilayah
- Memverifikasi pengaduan
- Meneruskan pengaduan kepada Kepala Desa

Selanjutnya, Kepala Desa melakukan pemeriksaan dan memberikan persetujuan atau penolakan terhadap pengaduan yang telah diteruskan.

4. Modul pengelolaan pengaduan

Modul ini digunakan oleh Kepala Dusun untuk menindaklanjuti pengaduan sesuai wilayah masing-masing, meliputi:

- Menindaklanjuti pengaduan
- Mengubah status pengaduan
- Memberikan informasi hasil tindak lanjut

5. Modul informasi desa

Modul ini digunakan oleh sekretaris desa untuk mengelola informasi desa, meliputi:

- Mengelola informasi desa
- Mempublikasikan informasi desa

6. Modul monitoring pengaduan

Modul ini digunakan masyarakat untuk memantau perkembangan pengaduan, meliputi:

- Melihat status pengaduan
- Melihat riwayat pengaduan
- Melihat informasi desa

3.8.2. Percangan Database

Basis data ini dirancang untuk mendukung penyimpanan dan pengelolaan data dalam sistem informasi pengaduan masyarakat berbasis web di Desa Simaninggir. Basis data berfungsi sebagai media penyimpanan berbagai data yang dibutuhkan oleh sistem, termasuk data pengguna, data pengaduan masyarakat, informasi desa, dokumentasi kegiatan desa, hingga konfigurasi website.

Sistem menggunakan MySQL sebagai Database Management System (DBMS) karena mudah digunakan, mendukung pengelolaan data berbasis web, serta mampu menangani proses penyimpanan data secara terstruktur. Basis data dirancang menggunakan beberapa tabel utama yang saling berhubungan untuk mendukung proses kerja sistem.

Adapun tabel utama yang digunakan dalam sistem sebagai berikut:

1. Tabel *Users*

Digunakan untuk menyimpan data pengguna yang dapat mengakses sistem. Data yang disimpan meliputi nama pengguna, email, kata sandi, peran pengguna (role), serta informasi dusun yang terkait. Tabel ini digunakan untuk proses autentikasi dan otorisasi pengguna sesuai dengan hak akses yang dimiliki.

2. Tabel Dusun

Tabel dusun digunakan untuk menyimpan data wilayah dusun yang terdapat di Desa Simaninggir. Data pada tabel ini digunakan sebagai acuan dalam pengelompokan pengaduan berdasarkan wilayah serta penentuan kepala dusun yang bertanggung jawab terhadap pengaduan yang masuk.

3. Tabel Pengaduan

Tabel pengaduan digunakan untuk menyimpan seluruh data pengaduan masyarakat. Data yang disimpan meliputi identitas pelapor, judul pengaduan, deskripsi pengaduan, lokasi pengaduan, foto lokasi pengaduan, status pengaduan, serta informasi verifikasi dan penugasan pengaduan. Tabel ini merupakan table utama dalam sistem karena digunakan untuk mendukung proses pengelolaan dan tindak lanjut pengaduan.

4. Tabel *News*

Tabel *news* digunakan untuk menyimpan data informasi atau berita desa yang akan dipublikasikan kepada masyarakat melalui website. Data yang tersimpan meliputi judul berita, isi berita, serta gambar pendukung informasi.

5. Tabel *Gallery*

Tabel *gallery* digunakan untuk menyimpan dokumentasi kegiatan desa dalam bentuk gambar. Data pada tabel ini digunakan untuk menampilkan galeri kegiatan desa pada website sehingga masyarakat dapat melihat dokumentasi kegiatan yang telah dilaksanakan.

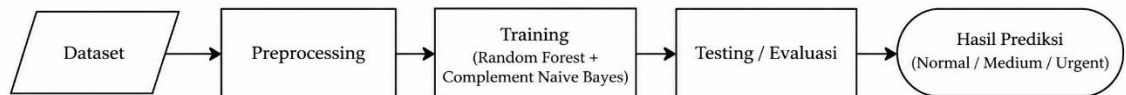
6. Tabel *setting*

Tabel *setting* digunakan untuk menyimpan konfigurasi website yang bersifat global. Data yang tersimpan pada tabel ini antara lain logo website, nama website, dan konfigurasi lainnya yang dapat diubah melalui dashboard tanpa perlu melakukan perubahan pada kode program.

Dengan rancangan basis data tersebut, proses penyimpanan, pengelolaan, dan penyajian data dapat dilakukan secara lebih cepat, terstruktur, serta mendukung proses pengelolaan pengaduan masyarakat secara efektif dan efisien.

3.8.3. Perancangan Machine Learning

Perancangan ML dilakukan dengan mengintegrasikan model yang dibangun menggunakan Python ke dalam sistem Laravel. Laravel mengirimkan teks berupa judul dan deskripsi pengaduan melalui API Python untuk diproses oleh model. Hasil klasifikasi berupa tingkat prioritas Normal, Medium, atau Urgent kemudian dikembalikan ke Laravel dan disimpan sebagai data pengaduan.



Gambar 3.8 Tahapan Machine Learning

3.8.4. Perancangan Notifikasi

Perancangan notifikasi dilakukan untuk membantu masyarakat dan perangkat desa dalam memperoleh informasi terkait perkembangan pengaduan. Fitur notifikasi yang diterapkan adalah notifikasi di dalam *website (in-app notification)* yang ditampilkan di sistem berdasarkan status pengaduan.

Sistem notifikasi dirancang pada beberapa proses utama sebagai berikut:

1. Notifikasi pengaduan disetujui atau ditolak.
2. Notifikasi pengaduan selesai ditindaklanjuti.

Dengan adanya perancangan notifikasi, proses komunikasi antara masyarakat dan perangkat desa menjadi lebih efektif dalam mendukung pelayanan pengaduan masyarakat.

3.9. Pengujian Sistem

Tahap pengujian sistem bertujuan untuk mengetahui bahwa sistem informasi pengaduan masyarakat berbasis web pada Desa Simaninggir berfungsi sesuai dengan kebutuhan pengguna dan rancangan sistem yang sudah dibuat sebelumnya.

Dalam penelitian ini, pengujian sistem dilakukan dengan menggunakan metode *Black Box Testing*. Metode ini digunakan untuk memverifikasi fungsi sistem dengan cara melihat kesesuaian antara data masuk (*input*) dan keluaran (*output*) dihasilkan oleh sistem tanpa meninjau kode program secara langsung.

Proses pengujian dilakukan pada fitur-fitur utama sistem, seperti *registrasi* masyarakat, *login* pengguna, pengiriman pengaduan, verifikasi pengaduan oleh kepala desa, pengelolaan pengaduan oleh kepala dusun, pengelolaan informasi desa, hingga monitoring status pengaduan masyarakat. Setiap fitur diuji menggunakan beberapa scenario untuk memastikan sistem dapat berjalan sesuai dengan proses bisnis yang telah dirancang.

Melalui pengujian tersebut, diharapkan setiap fungsi dalam sistem dapat beroperasi dengan baik sehingga sistem mampu membantu proses pelayanan pengaduan masyarakat serta penyampaian informasi desa secara lebih efektif, sistematis serta terstruktur.

3.9.1. Skenario Pengujian

Skenario pengujian dilakukan pada beberapa fitur sistem. Melalui skenario pengujian tersebut, dapat ditentukan apakah setiap fitur sistem berfungsi sesuai dengan proses yang dirancang dan menghasilkan keluaran yang memenuhi persyaratan pengguna.

Pengujian dilakukan terhadap proses login dan registrasi pengguna, pengajuan dan verifikasi pengaduan, pengelolaan pengaduan, pengelolaan informasi desa, serta monitoring pengaduan masyarakat. Setiap skenario dalam Tabel 3.10 membentuk satu

kelompok uji, yang kemudian dikembangkan menjadi beberapa kasus uji selama tahap pengujian sistem kedepannya. Adapun skenario pengujian sebagai berikut:

Tabel 3.11 Skenario Pengujian

Fitur	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan
Login	Input email dan password valid	Sistem menampilkan dashboard sesuai role pengguna.
Registrasi	Mengisi seluruh data registrasi	Data pengguna berhasil disimpan
Pengaduan masyarakat	Mengisi form pengaduan dan upload foto	Pengaduan berhasil dikirim dan disimpan
Verifikasi pengaduan	Kepala Dusun memeriksa pengaduan, kemudian meneruskannya kepada Kepala Desa untuk disetujui atau ditolak	Pengaduan diteruskan kepada Kepala Desa dan status pengaduan diperbarui sesuai keputusan
Pengelolaan pengaduan	Kepala dusun memperbarui status pengaduan	Status pengaduan berhasil diperbarui
Informasi desa	Sekretaris desa membuat informasi desa	Informasi desa berhasil dipublikasikan
Monitoring pengaduan	Masyarakat melihat status dan riwayat	Sistem menampilkan status dan riwayat

	pengaduan serta menerima informasi terkait perkembangan pengaduan	pengaduan sesuai data yang dimiliki masyarakat
--	---	--

7 skenario dalam Tabel 3.11 mewakili kelompok pengujian yang didasarkan pada fitur-fitur utama sistem, bukan jumlah total kasus pengujian. Setiap skenario dibagi menjadi beberapa kasus pengujian berdasarkan kondisi dan proses yang perlu diuji, seperti kondisi keberhasilan, perubahan status, validasi, dan proses pemberitahuan.

BAB IV. HASIL DAN IMPLEMENTASI

4.1. Keadaan Umum Obyek Penelitian

Desa Simaninggir adalah desa yang berada di Kec. Sitahuis, Kab. Tapanuli Tengah. Dalam penyelenggaraan pemerintah desa, Desa Simaninggir dipimpin oleh seorang Kepala Desa serta perangkat desa sebagai administrative pemerintah desa. Pemerintah desa memiliki tugas dalam pengelolaan desa, pelaksanaan inisiatif pembangunan, pembinaan kehidupan bermasyarakat, serta pemberdayaan masyarakat dalam Upaya meningkatkan kesejahteraan warga desa.

Sebagai penyelenggara pemerintahan di tingkat desa, pemerintah Desa Simaninggir berperan dalam memberikan pelayanan kepada masyarakat, mengelola administrasi pemerintahan, serta menyampaikan berbagai informasi yang berkaitan dengan kegiatan dan program desa. Dalam pelaksanaannya, pemerintah desa didukung oleh perangkat desa yang memiliki tugas dan fungsi sesuai bidang masing-masing.

Berdasarkan Peraturan Desa Simaninggir Nomor 04 Tahun 2026 tentang Susunan Organisasi dan Tata Kerja Pemerintah Desa Simaninggir, struktur organisasi pemerintahan desa terdiri dari Kepala Desa yang didukung oleh Sekretariat Desa, Petugas Teknis, dan Petugas Wilayah. Organisasi Pemerintah Desa Simaninggir meliputi Kepala Desa, Sekretaris Desa, Kepala Urusan Umum dan Perencanaan, Kepala Urusan Keuangan, Kepala Seksi Pemerintahan, Kepala Seksi Kesejahteraan dan Pelayanan, Kepala Dusun I, Kepala Dusun II, dan Kepala Dusun III. Struktur ini dibentuk untuk mendukung pelaksanaan tata kelola desa meningkatkan efektivitas pelayanan kepada masyarakat.

Kepala Desa bertanggung jawab dalam menyelenggarakan pemerintahan desa, melaksanakan Pembangunan, melakukan

pembinaan, kemasyarakatan, dan pemberdayaan masyarakat. Dalam melaksanakan tanggung jawab tersebut, Kepala Desa didukung oleh perangkat desa yang memiliki tugas sesuai bidang masing-masing.

Sekretaris Desa bertugas mendukung Kepala Desa dalam melaksanakan administrasi pemerintahan, mencakup urusan ketatausahaan, administrasi umum, administrasi keuangan, perencanaan, dan penyusunan laporan. Kepala Dusun bertugas membantu Kepala Desa dalam pelaksanaan tugas pemerintahan pada wilayah dusun masing-masing, termasuk pembinaan masyarakat, pengawasan Pembangunan, serta membantu penyelenggaraan pelayanan kepada masyarakat.

4.2. Keadaan Awal sistem

Sebelum sistem informasi pengaduan masyarakat berbasis web dikembangkan, proses penyampaian pengaduan dan informasi di Desa Simaninggir masih dilakukan secara manual. Masyarakat yang ingin menyampaikan pengaduan biasanya menghubungi perangkat desa secara langsung, melalui grup WhatsApp, atau mendatangi kantor desa. Sementara itu, penyampaian informasi desa kepada masyarakat juga masih memanfaatkan media komunikasi seperti grup WhatsApp dan penyampaian langsung oleh perangkat desa kepada warga yang bersangkutan.

Proses yang masih dilakukan secara manual tersebut menyebabkan pengelolaan data pengaduan belum terdokumentasi secara terpusat. Selain itu, masyarakat mengalami kesulitan dalam mengetahui perkembangan atau status pengaduan yang telah disampaikan. Kondisi ini juga mengakibatkan perangkat desa membutuhkan waktu lebih lama dalam melakukan pencatatan, pemantauan, dan penyampaian informasi kepada masyarakat.

4.2.1. Sistem Pengaduan Masyarakat Saat Ini

Sebelum sistem informasi pengaduan masyarakat berbasis web dikembangkan, proses penyampaian pengaduan masih dilakukan secara konvensional. Masyarakat yang mengalami permasalahan atau ingin menyampaikan keluhan biasanya menyampaikan pengaduan melalui grup WhatsApp desa, menghubungi perangkat desa secara langsung, atau mendatangi kantor desa.

Pengaduan yang diterima kemudian dicatat secara manual oleh perangkat desa untuk selanjutnya ditindaklanjuti sesuai dengan jenis permasalahan yang dilaporkan. Selama proses penanganan pengaduan, masyarakat tidak memiliki media khusus untuk memantau perkembangan atau status pengaduan yang telah disampaikan sehingga informasi mengenai tindak lanjut pengaduan hanya diperoleh melalui komunikasi secara langsung dengan perangkat desa.

Kondisi ini menyebabkan proses pengelolaan pengaduan belum berjalan secara optimal karena data pengaduan belum tersimpan secara terpusat dan masih bergantung pada media komunikasi serta pencatatan manual. Akibatnya, proses pencarian data, pemantauan pengaduan, dan penyusunan laporan memerlukan waktu yang lebih lama.



Gambar 4.1 Grup WhatsApp Simaninggir

Berdasarkan gambar 4.1, masyarakat masih memanfaatkan grup WhatsApp sebagai media utama untuk menyampaikan pengaduan kepada perangkat desa. Meskipun memudahkan komunikasi, penggunaan WhatsApp belum mampu mendukung pengelolaan data pengaduan secara terstruktur dan terpusat sehingga diperlukan sistem yang dapat membantu proses pengelolaan.

4.2.2. Dokumentasi dan Pencatatan

Selain menggunakan media komunikasi seperti WhatsApp, proses dokumentasi dan pencatatan di Desa Simaninggir juga masih dilakukan secara manual. Setiap pengaduan yang diterima maupaun kegiatan yang telah dilaksanakan dicatat oleh perangkat desa ke dalam kertas catatan harian sebagai bentuk dokumentasi dan arsip kegiatan.

Pencatatan secara manual terseut digunakan untuk menyimpan informasi terkait laporan masyarakat, tindak lanjut yang dilakukan, serta kegiatan pelayanan yang telah dilaksanakan oleh pemerintah desa. Meskipun metode ini cukup membantu dalam pendokumentasian data, proses pencarian dan pengelolaan informasi menjadi kurang efisien karena data tersimpan dalam bentuk fisik dan belum terintegrasi dengan sistem digital.

BUKU KEGIATAN PEMERINTAH DESA
DESA SIMANINGGIR

Tahun: _____

Identitas Desa

Desa : Simaninggir

Kecamatan : _____

Kabupaten : _____

No	Tanggal	Nama Aparat	Jabatan	Uraian Kegiatan	Hasil/Keterangan	Paraf
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						

Gambar 4.2 Buku Kegiatan Pemerintah Desa

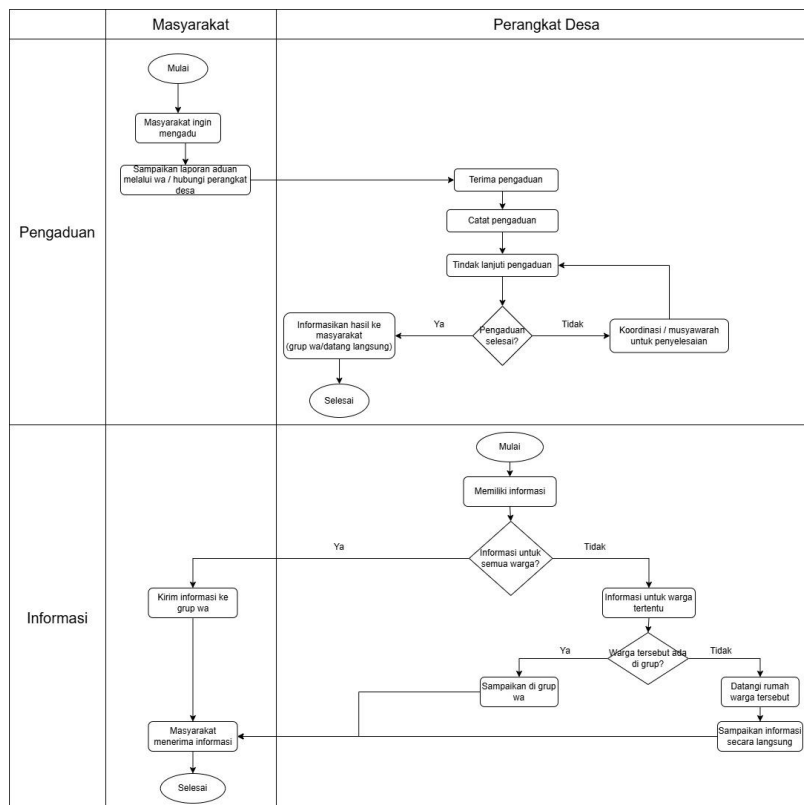
Berdasarkan Gambar 4.2, seluruh data kegiatan dan tindak lanjut pengaduan masih dicatat secara manual menggunakan buku kegiatan pemerintah desa. Kondisi ini berpotensi menyebabkan kesulitan dalam pencarian data, Risiko kehilangan atau kerusakan dokumen, serta

membutuhkan waktu yang lebih lama dalam proses penyusunan laporan dan monitoring pengaduan masyarakat.

4.2.3. Proses Pengaduan dan Penyampaian Informasi Desa

Proses pengaduan dan penyampaian informasi di Desa Simaninggir masih dilakukan secara konvensional dengan memanfaatkan media komunikasi yang tersedia, seperti grup WhatsApp dan komunikasi secara langsung antara masyarakat dengan perangkat desa. Pada proses pengaduan, masyarakat dapat menyampaikan keluhan atau laporan kepada perangkat desa melalui grup WhatsApp maupun secara langsung. Pengaduan yang diterima kemudian dicatat dan ditindaklanjuti oleh perangkat desa sesuai dengan jenis permasalahan yang dilaporkan.

Sementara itu, proses penyampaian informasi desa dilakukan oleh perangkat desa kepada masyarakat melalui grup WhatsApp. Untuk informasi yang ditujukan kepada seluruh warga, perangkat desa akan menyampaikan informasi melalui grup desa. Sedangkan untuk informasi yang ditujukan kepada warga tertentu, perangkat desa akan menghubungi warga yang bersangkutan melalui grup atau menyampaikan informasi secara langsung apabila warga tersebut tidak tergabung dalam grup.



Gambar 4.3 Proses Pengaduan dan Penyampaian Informasi

Proses pengaduan dan penyampaian informasi masih bergantung pada komunikasi manual antara masyarakat dan perangkat desa. Kondisi tersebut menyebabkan pengelolaan data pengaduan dan informasi belum terdokumentasi secara terpusat, sehingga proses pencarian data, pemantauan perkembangan pengaduan, serta penyampaian informasi kepada masyarakat menjadi kurang efektif dan efisien.

4.3. Perancangan Sistem

Desain sistem ini berdasarkan hasil analisis kebutuhan yang diperoleh dari pengamatan dan identifikasi masalah pada sistem yang saat ini digunakan di Desa Simaninggir. Tujuan dari desain ini merupakan untuk menciptakan sistem informasi pengaduan masyarakat berbasis web yang bisa memfasilitasi pengelolaan pengaduan serta penyebaran informasi desa secara lebih efektif dan terstruktur.

Sistem yang dikembangkan melibatkan beberapa pengguna, yaitu warga masyarakat, kepala desa, sekretaris desa, dan kepala dusun. Masing-masing pengguna diberikan hak akses yang disesuaikan dengan tugas dan tanggung jawabnya dalam sistem. Desain sistem ini mencakup desain proses, desain antarmuka pengguna, desain basis data, dan arsitektur sistem, yang berfungsi sebagai landasan bagi proses implementasi.

Melalui desain ini, diharapkan sistem yang dikembangkan dapat memenuhi kebutuhan pengguna, menyederhanakan proses pengelolaan pengaduan masyarakat, serta mendukung penyebaran informasi desa secara lebih cepat dan terorganisir.

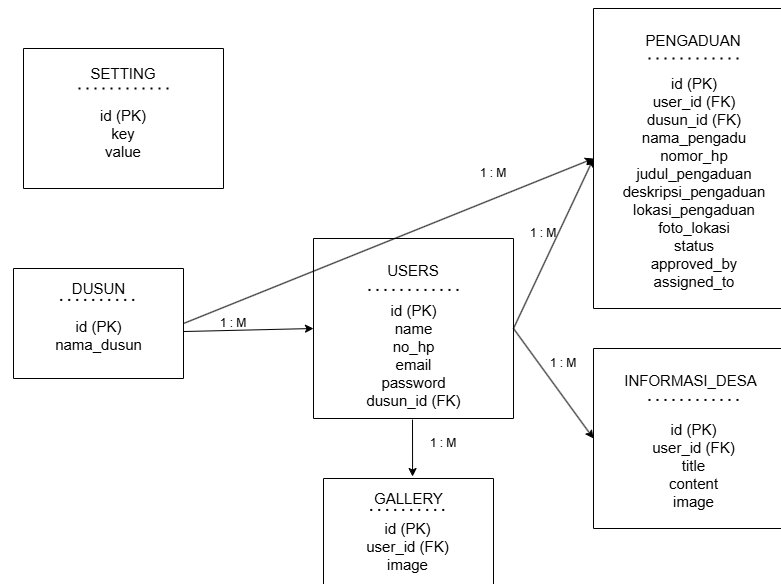
4.3.1. Perancangan Basis Data

Basis data ini dirancang untuk mendukung penyimpanan, pengelolaan, dan pemrosesan data dalam sistem informasi pengaduan masyarakat berbasis web di Desa Simaninggir. Basis data ini dirancang untuk menyimpan seluruh data yang dibutuhkan oleh sistem, mulai dari data pengguna, data pengaduan, dan informasi desa hingga data yang berkaitan dengan proses penindaklanjutan pengaduan.

Dalam penelitian ini, MySQL digunakan sebagai media penyimpanan data. Perancangan basis data dilakukan dengan mengidentifikasi entitas, atribut, dan hubungan antar entitas didalam sistem sehingga dapat mendukung seluruh proses bisnis yang telah dirancang sebelumnya.

Tabel-tabel utama yang digunakan dalam sistem ini meliputi tabel pengguna, pengaduan, kategori, dusun, dan informasi desa. Setiap tabel memiliki fungsi yang berbeda dan saling terhubung untuk mendukung pengelolaan pengaduan masyarakat serta penyebaran informasi desa.

Untuk menggambarkan hubungan antar tabel dalam sistem, digunakan rancangan basis data yang ditunjukkan pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Entity Relationship Diagram Sistem Informasi Pengaduan Masyarakat

Berdasarkan *Entity Relationship* Diagram pada gambar 4.4, basis data sistem terdiri atas beberapa entitas yang saling berhubungan melalui relasi *one-to-many*. Relasi tersebut dirancang untuk mendukung proses pengelolaan data pengguna, pengaduan, berita, galeri, dan wilayah dusun secara terintegrasi. Dengan struktur basis data ini, redundansi data dapat diminimalkan serta konsistensi data antar modul sistem dapat terjaga.

1. Tabel Users

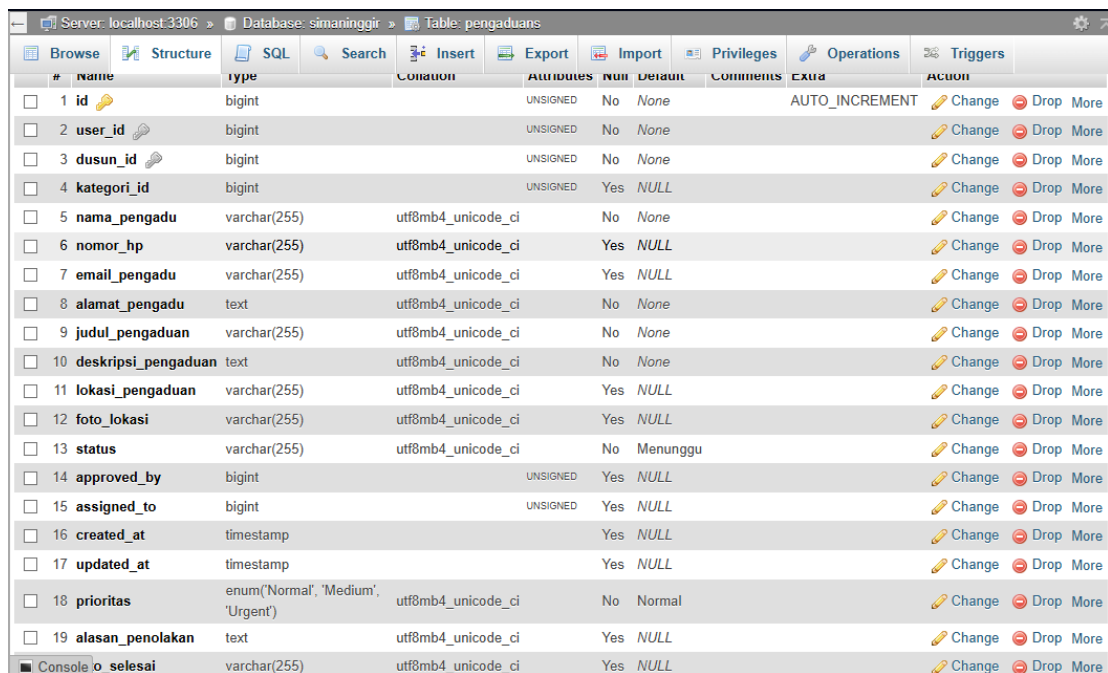
Tabel *users* adalah tabel utama yang menyimpan seluruh informasi akun pengguna sistem, baik masyarakat maupun perangkat desa. Tabel mendukung proses autentikasi pengguna melalui data email, nomor hp, dan *password* serta menyimpan informasi hak akses (*role*) yang menentukan menu dan fitur yang bisa diakses oleh setiap pengguna. Selain itu, tabel *users* memiliki relasi dengan tabel pengaduan, berita, dan galeri, sehingga setiap data yang dibuat dalam sistem dapat diketahui pemilik atau pengelolanya.

#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Comments	Extra	Action
1	id	bigint		UNSIGNED	No	None		AUTO_INCREMENT	Change Drop More
2	name	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		No	None			Change Drop More
3	phone	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		Yes	NULL			Change Drop More
4	email	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		No	None			Change Drop More
5	email_verified_at	timestamp			Yes	NULL			Change Drop More
6	password	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		No	None			Change Drop More
7	remember_token	varchar(100)	utf8mb4_unicode_ci		Yes	NULL			Change Drop More
8	created_at	timestamp			Yes	NULL			Change Drop More
9	updated_at	timestamp			Yes	NULL			Change Drop More
10	role	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		No	user			Change Drop More
11	dusun_id	bigint			Yes	NULL			Change Drop More

Gambar 4.5 Struktur Tabel Users

2. Tabel Pengaduan

Tabel pengaduan merupakan tabel inti dalam sistem yang digunakan untuk menyimpan seluruh laporan masyarakat. Data yang disimpan meliputi identitas pelapor, kategori pengaduan, lokasi kejadian, foto pendukung, tingkat prioritas, serta status penanganan. Tabel ini memiliki relasi dengan tabel *users* melalui atribut *user_id* sebagai identitas pelapor dan dengan tabel *dusun* melalui atribut *dusun_id* sebagai informasi wilayah pengaduan. Struktur tabel ini mendukung proses verifikasi, pemantauan, serta tindak lanjut pengaduan oleh perangkat desa.

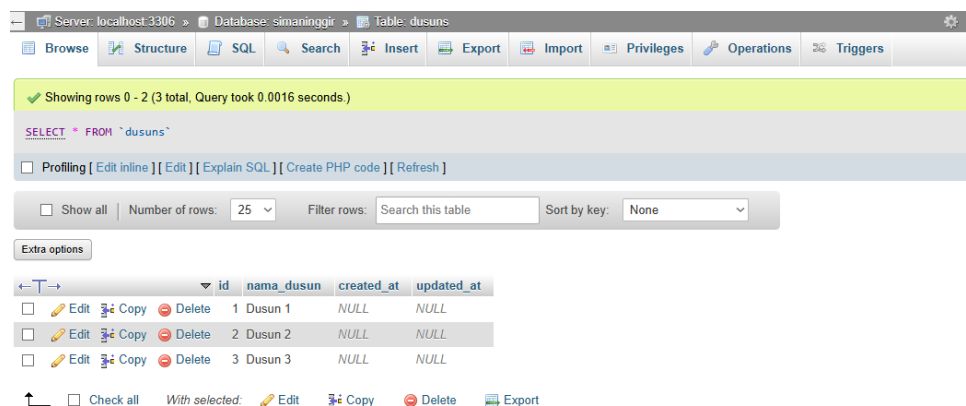


#	name	type	collation	attributes	null	default	comments	extra	actions
☐	1 id	bigint		UNSIGNED	No	None		AUTO_INCREMENT	Change Drop More
☐	2 user_id	bigint		UNSIGNED	No	None			Change Drop More
☐	3 dusun_id	bigint		UNSIGNED	No	None			Change Drop More
☐	4 kategori_id	bigint		UNSIGNED	Yes	NULL			Change Drop More
☐	5 nama_pengadu	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		No	None			Change Drop More
☐	6 nomor_hp	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		Yes	NULL			Change Drop More
☐	7 email_pengadu	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		Yes	NULL			Change Drop More
☐	8 alamat_pengadu	text	utf8mb4_unicode_ci		No	None			Change Drop More
☐	9 judul_pengaduan	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		No	None			Change Drop More
☐	10 deskripsi_pengaduan	text	utf8mb4_unicode_ci		No	None			Change Drop More
☐	11 lokasi_pengaduan	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		Yes	NULL			Change Drop More
☐	12 foto_lokasi	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		Yes	NULL			Change Drop More
☐	13 status	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		No	Menunggu			Change Drop More
☐	14 approved_by	bigint		UNSIGNED	Yes	NULL			Change Drop More
☐	15 assigned_to	bigint		UNSIGNED	Yes	NULL			Change Drop More
☐	16 created_at	timestamp			Yes	NULL			Change Drop More
☐	17 updated_at	timestamp			Yes	NULL			Change Drop More
☐	18 prioritas	enum('Normal', 'Medium', 'Urgent')	utf8mb4_unicode_ci		No	Normal			Change Drop More
☐	19 alasan_penolakan	text	utf8mb4_unicode_ci		Yes	NULL			Change Drop More
☐	o_selesai	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		Yes	NULL			Change Drop More

Gambar 4.6 Struktur Tabel Pengaduan

3. Tabel Dusun

Tabel dusun digunakan untuk menyimpan data wilayah administratif Desa Simaninggir yang terdiri atas Dusun I, Dusun II, dan Dusun III. Data pada tabel ini berelasi dengan tabel *users* dan *pengaduan*, sehingga setiap pengguna maupun laporan masyarakat dapat diidentifikasi berdasarkan wilayah dusun masing-masing.

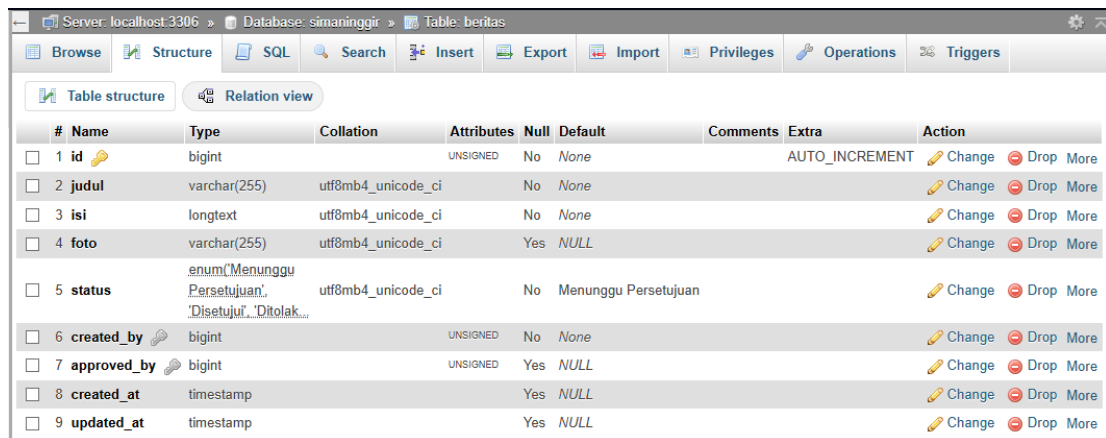


id	nama_dusun	created_at	updated_at
1	Dusun 1	NULL	NULL
2	Dusun 2	NULL	NULL
3	Dusun 3	NULL	NULL

Gambar 4.7 Struktur Tabel Dusun

4. Tabel Berita

Tabel berita berguna untuk menyimpan seluruh informasi dan pengumuman desa yang dipublikasikan melalui website. Selain menyimpan judul, isi, dan gambar berita, tabel ini juga menyimpan status persetujuan, pengguna yang membuat berita (created_by), serta kepala desa yang memberikan persetujuan (approved_by). Struktur tersebut mendukung mekanisme publikasi berita yang terkontrol sehingga hanya berita yang telah disetujui yang dapat ditampilkan kepada masyarakat.



The screenshot shows the MySQL Table Structure for the 'berita' table. The table has 9 columns: id, judul, isi, foto, status, created_by, approved_by, created_at, and updated_at. The 'id' column is a bigint with AUTO_INCREMENT. The 'judul' and 'foto' columns are varchar(255). The 'isi' column is longtext. The 'status' column is an enum with values 'Menunggu Persetujuan', 'Disetujui', and 'Ditolak...'. The 'created_by' and 'approved_by' columns are bigint. The 'created_at' and 'updated_at' columns are timestamp.

#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Comments	Extra	Action
1	id	bigint		UNSIGNED	No	None		AUTO_INCREMENT	Change Drop More
2	judul	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		No	None			Change Drop More
3	isi	longtext	utf8mb4_unicode_ci		No	None			Change Drop More
4	foto	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		Yes	NULL			Change Drop More
5	status	enum('Menunggu Persetujuan', 'Disetujui', 'Ditolak...')	utf8mb4_unicode_ci		No	Menunggu Persetujuan			Change Drop More
6	created_by	bigint		UNSIGNED	No	None			Change Drop More
7	approved_by	bigint		UNSIGNED	Yes	NULL			Change Drop More
8	created_at	timestamp			Yes	NULL			Change Drop More
9	updated_at	timestamp			Yes	NULL			Change Drop More

Gambar 4.8 Struktur Tabel Berita

4.4. Hasil Implementasi Sistem

Pada tahap ini, sistem diimplementasikan dengan mengacu pada rancangan yang telah dibuat sebelumnya. Penerapan tersebut meliputi pembangunan sistem manajemen pengaduan masyarakat berbasis web menggunakan kerangka kerja Laravel 10 dan basis data MySQL.

Hasil penerapan sistem ditampilkan melalui antarmuka sistem, disertai uraian mengenai fungsi masing-masing fitur yang tersedia. Pembahasan mengenai implementasi sistem mencakup halaman utama situs web, proses otentikasi pengguna, pengelolaan pengaduan masyarakat, pengelolaan informasi desa, serta fitur-fitur lain yang mendukung operasional sistem.

4.4.1. Halaman Beranda Website

Halaman beranda merupakan implementasi antarmuka utama yang dirancang sebagai pusat informasi bagi masyarakat Desa Simaninggir. Halaman ini dibangun agar pengguna dapat memperoleh informasi mengenai desa serta mengakses layanan utama tanpa harus melakukan proses login terlebih dahulu. Implementasi halaman beranda juga bertujuan meningkatkan kemudahan akses informasi publik sehingga masyarakat dapat memperoleh layanan secara lebih cepat dan efisien.



Gambar 4.9 Halaman Beranda

Berdasarkan Gambar 4.9, implementasi halaman beranda menyediakan bilah navigasi yang terdiri atas menu Beranda, Profil, Layanan, Galeri, Kontak, dan Login. Penyusunan menu tersebut dilakukan untuk mempermudah pengguna dalam berpindah antar halaman sehingga seluruh informasi desa dapat diakses secara terstruktur.

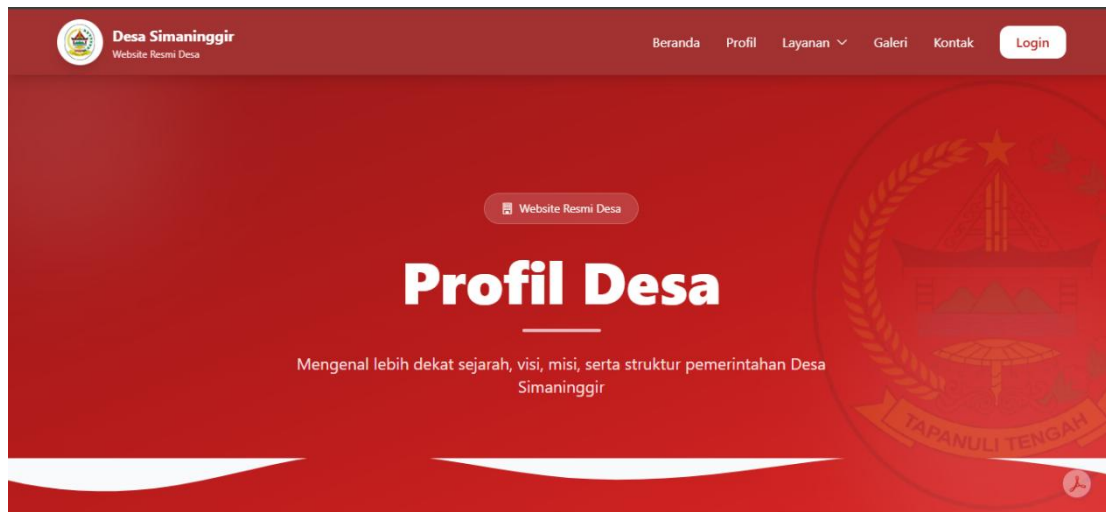
Halaman beranda juga menampilkan sambutan Kepala Desa yang berisi pesan kepada masyarakat mengenai tujuan dan manfaat website sebagai sarana pelayanan publik. Implementasi shortcut

layanan bertujuan mengurangi jumlah langkah yang harus dilakukan pengguna untuk mengakses fitur utama.

Implementasi fitur Berita Terbaru dan Galeri Terbaru memungkinkan masyarakat memperoleh informasi terkini mengenai kegiatan pemerintah desa secara real-time. Informasi yang ditampilkan berasal dari data yang telah dikelola oleh perangkat desa sehingga masyarakat selalu memperoleh informasi terbaru tanpa harus datang ke kantor desa. Integrasi Google Maps pada website memberikan kemudahan bagi masyarakat maupun pengguna dari luar daerah dalam mengetahui lokasi geografis Desa Simaninggir.

4.4.2. Halaman Profile Website

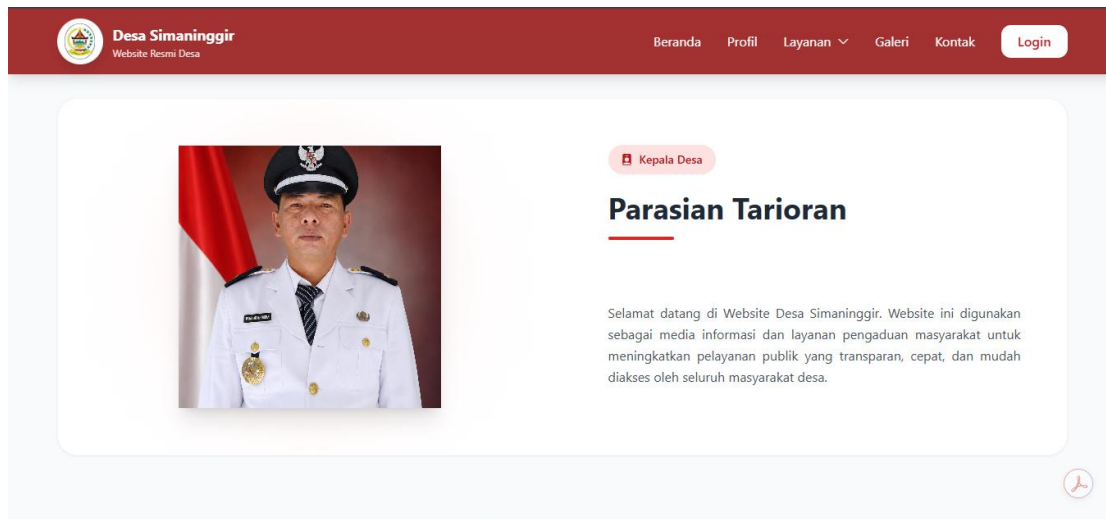
Halaman profile website menyajikan informasi umum tentang Desa Simaninggir. Halaman ini bertujuan untuk memberikan gambaran umum kepada masyarakat tentang sejarah desa, visi dan misi, struktur organisasi pemerintahan desa, dan informasi lain yang berkaitan dengan identitas desa. Halaman ini memungkinkan masyarakat untuk dengan mudah mengakses informasi tentang desa melalui situs web.



Gambar 4.10 Halaman Profile (1)

Halaman profile dimulai dengan header yang menampilkan judul “Profil Desa” beserta deskripsi singkat tentang isi halaman. Antarmuka

ini memberikan informasi awal kepada pengguna bahwa halaman ini berisi profil lengkap Desa Simaninggir.



Gambar 4.11 Halaman Profile (2)

Halaman ini menampilkan foto Kepala Desa beserta sambutan kepada masyarakat dan penjelasan tentang tujuan situs web desa. Sambutan ini berfungsi sebagai sarana komunikasi antara pemerintah desa dengan masyarakat serta memberikan Gambaran umum tentang fungsi situs web sebagai layanan publik dan alat penyampaian informasi desa.



Gambar 4.12 Halaman Profile (3)

Halaman ini juga menampilkan struktur organisasi pemerintah Desa Simaninggir, yang menggambarkan struktur jabatan dan hubungan koordinasi antar pejabat desa. Informasi ini membantu masyarakat memahami struktur pemerintah desa dan pembagian tugas untuk setiap pejabat desa, sehingga memberikan pemahaman yang lebih jelas tentang pelayanan publik.

4.4.3. Halaman Layanan

Halaman layanan menyediakan berbagai layanan utama yang dapat diakses oleh masyarakat melalui situs web Desa Simaninggir. Halaman ini menampilkan menu layanan yang memungkinkan pengguna untuk dengan mudah mengakses fitur Pengaduan Online dan Berita Desa. Kedua layanan ini dirancang untuk mendukung penyampaian pengaduan masyarakat dan penyebaran informasi desa secara lebih efektif dan terintegrasi.

Sistem menyediakan formulir pengaduan yang harus diisi oleh masyarakat sebelum mengirimkan laporan. Data masukan meliputi nama pelapor, nomor telepon, dusun, kategori pengaduan, alamat, judul pengaduan, deskripsi pengaduan, lokasi kejadian, dan foto pendukung sebagai bukti laporan. Informasi ini digunakan untuk membantu petugas desa dalam memverifikasi dan menangani pengaduan.

Desa Simaninggir
Website Resmi Desa

Beranda Profil Layanan ▼ Galeri Kontak [Login](#)

Form Pengaduan Masyarakat

Laporkan keluhan, kerusakan fasilitas, atau permasalahan yang terjadi di lingkungan Desa Simaninggir.

Nama Pelapor

Nomor HP

Dusun

Kategori Keluhan

Infrastruktur

Lingkungan

Pelayanan Publik

Gambar 4.13 Halaman Layanan Pengaduan (1)

Desa Simaninggir
Website Resmi Desa

Beranda Profil Layanan ▼ Galeri Kontak [Login](#)

Fasilitas Umum

Keamanan

Lainnya

Alamat Pengadu

Judul Pengaduan

Tingkat Prioritas

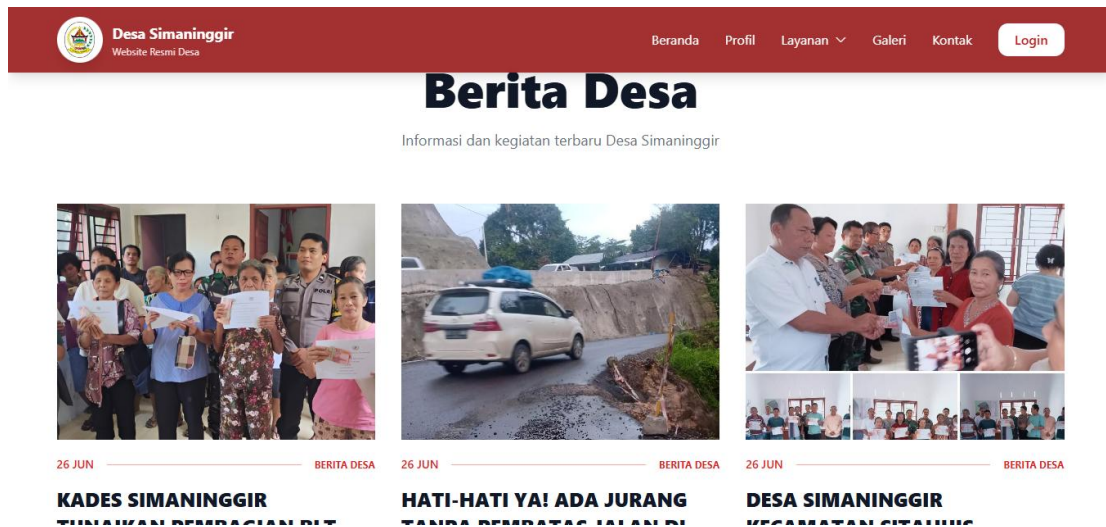
Normal
Keluhan biasa yang tidak mendesak.

Medium
Perlu ditangani dalam waktu dekat.

Urgent
Membutuhkan penanganan segera.

Gambar 4.14 Halaman Layanan Pengaduan (2)

Sistem ini menyediakan kategori pengaduan termasuk Infrastruktur, Lingkungan, Pelayanan Publik, Fasilitas Umum, Keamanan, dan Lainnya.

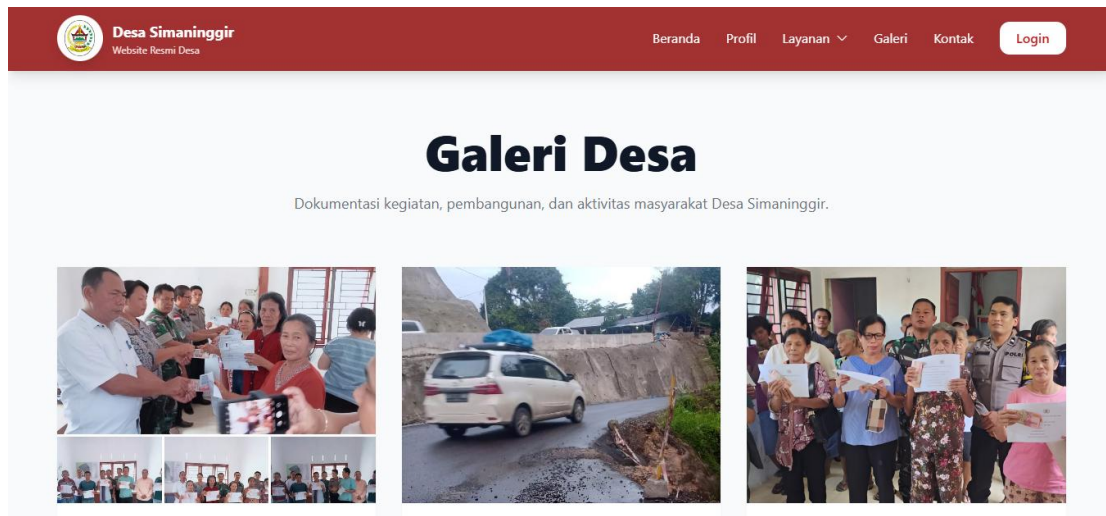


Gambar 4.15 Halaman Layanan Berita

Halaman berita desa menampilkan daftar informasi dan berita yang diterbitkan oleh pejabat desa. Setiap berita mencakup judul, tanggal penerbitan, gambar dan isi, sehingga warga dapat terus mengikuti perkembangan kegiatan, pengumuman, serta program yang dilaksanakan oleh Pemerintah Desa Simanenggir. Halaman ini berfungsi sebagai sarana untuk penyampaian informasi resmi kepada masyarakat secara cepat dan mudah.

4.4.4. Halaman Galeri

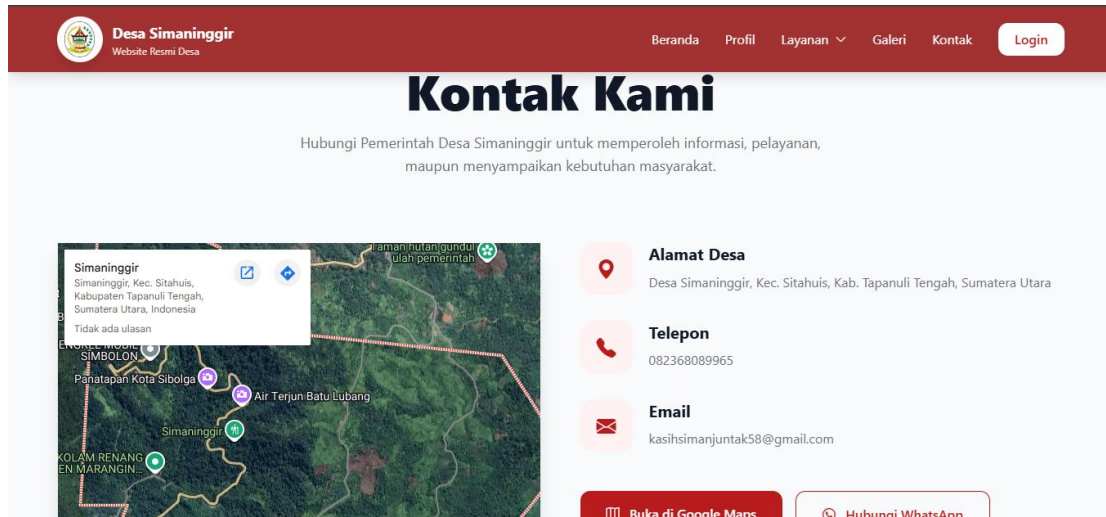
Halaman galeri ini digunakan untuk menampilkan dokumentasi acara dan kegiatan yang dilaksanakan oleh Pemerintah Desa Simanenggir. Tujuan halaman ini adalah untuk penyampaian informasi kepada masyarakat dalam bentuk dokumentasi visual agar berbagai kegiatan desa dapat dimengerti dengan lebih mudah dan transparan.



Gambar 4.16 Halaman Galeri

4.4.5. Halaman Kontak

Halaman kontak menampilkan informasi resmi dari pemerintah desa simananggir, termasuk alamat kantor desa, nomor telepon, alamat email, serta lokasi desa yang terintegrasi dengan Google Maps.

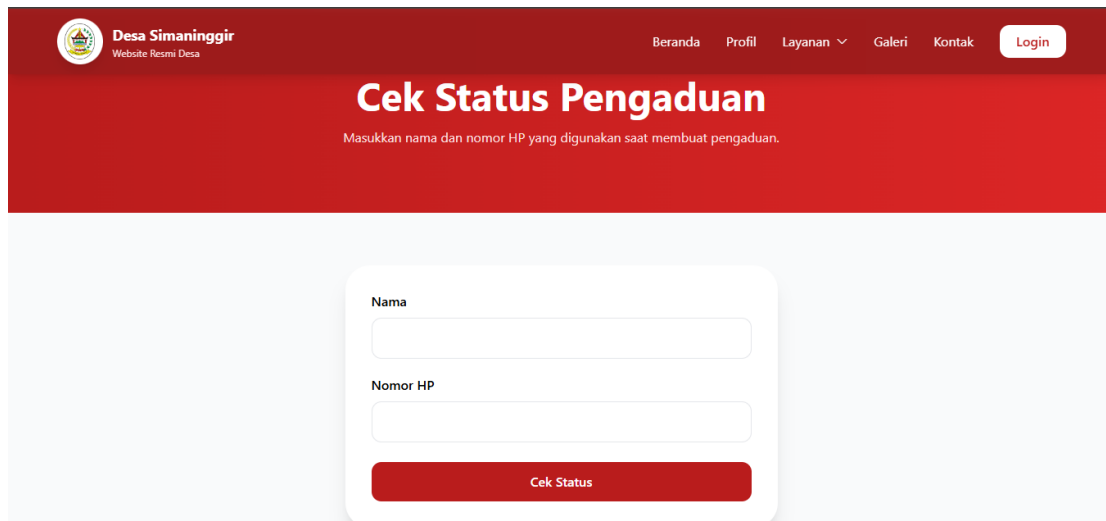


Gambar 4.17 Halaman Kontak

4.4.6. Halaman Login Masyarakat

Halaman pengecekan status pengaduan merupakan halaman yang dapat digunakan oleh masyarakat untuk memeriksa status pengaduan yang telah mereka ajukan. Melalui halaman ini, masyarakat

dapat memantau sendiri status pengaduan mereka tanpa perlu menghubungi pejabat desa secara langsung.

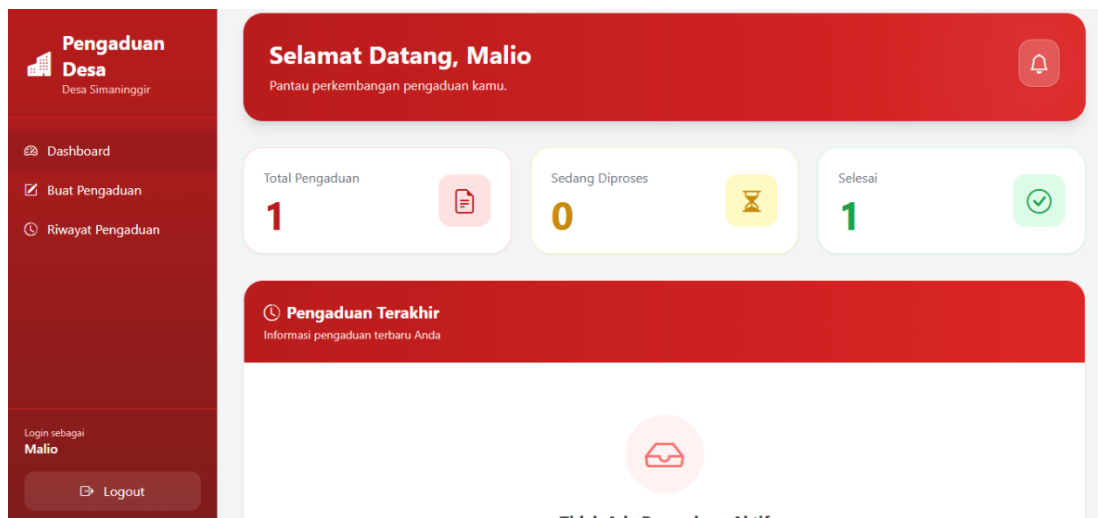


Gambar 4.18 Login Masyarakat

Berdasarkan Gambar 4.18, halaman pengecekan status pengaduan menyediakan formulir yang meminta pengguna untuk memasukkan nama dan nomor telepon yang digunakan saat mengajukan pengaduan. Sistem menggunakan informasi ini untuk mencari catatan pengaduan yang sesuai.

4.4.7. Halaman Dashboard Masyarakat

Halaman ini berfungsi sebagai pusat navigasi yang memberikan akses ke fitur-fitur utama sistem, seperti pengajuan pengaduan dan pelacakan status keluhan. Dengan dashboard masyarakat, pengguna dapat memanfaatkan layanan tersedia secara lebih efektif dan efisien.



Gambar 4.19 Menu Dashboard Masyarakat

Pada bagian sebelah kiri terdapat sidebar yang berisi menu Dashboard, Buar Pengaduan, dan Riwayat Pengaduan, serta informasi akun pengguna yang sedang login dan tombol Logout. Menu tersebut memudahkan masyarakat dalam berpindah ke halaman sesuai dengan kebutuhan.

Dashboard juga menampilkan ringkasan data pengaduan dalam bentuk kartu informasi yang terdiri atas Total Pengaduan, Sedang Diproses, dan Selesai. Ringkasan ini memberikan Gambaran kepada masyarakat mengenai jumlah pengaduan yang telah dikirim beserta status penanganannya secara tepat tanpa harus membuka daftar pengaduan satu per satu.

Pada bagian bawah halaman terdapat menu Pengaduan Terakhir yang berfungsi untuk menampilkan informasi pengaduan terbaru milik pengguna. Apabila belum terdapat pengaduan yang aktif, sistem akan menampilkan informasi bahwa tidak ada pengaduan yang sedang diproses.

Pengaduan Desa
Desa Simaninggir

Dashboard
Buat Pengaduan
Riwayat Pengaduan

Login sebagai **Malio**
Logout

Buat Pengaduan Baru

Silakan lengkapi data pengaduan yang akan disampaikan.

Nama Pelapor
Malio

Nomor HP
085177237612

Dusun
-- Pilih Dusun --

Kategori Keluhan

- Kerusakan Jalan
- Kerusakan Fasilitas Umum
- Kerusakan Lingkungan

Gambar 4.20 Menu Buat Pengaduan

Berbeda dengan halaman pengaduan yang dapat diakses oleh masyarakat umum, pada halaman ini identitas pelapor, yaitu nama dan nomor telepon, telah ditampilkan secara otomatis berdasarkan data akun yang digunakan saat login. Mekanisme ini bertujuan untuk mempermudah proses pengisian formulir, mengurangi kemungkinan kesalahan input data, serta memastikan bahwa setiap pengaduan tercatat sesuai dengan akun masyarakat yang bersangkutan.

Pengaduan Desa
Desa Simaninggir

Dashboard
Buat Pengaduan
Riwayat Pengaduan

Login sebagai **Malio**
Logout

Riwayat Pengaduan

Selamat datang, Malio

Total Pengaduan: 2
Sedang Diproses: 1
Selesai: 1

Riwayat Pengaduan Saya

Daftar seluruh pengaduan yang pernah Anda kirim.

Pengaduan	Dusun	Status	Tanggal
Transparansi Bantuan/Dana Desa Kami mengamati ada beberapa warga yang secara ekonomi sangat mampu namun masuk d...	Dusun 1	Menunggu Dusun	06-07-2026
sampah banyak	Dusun	Selesai	22-06-

Gambar 4.21 Menu Riwayat Pengaduan

Halaman Riwayat Pengaduan digunakan untuk menampilkan seluruh pengaduan yang pernah diajukan oleh masyarakat. Melalui halaman ini, masyarakat dapat memantau perkembangan setiap pengaduan yang telah dikirimkan secara mandiri. Sistem menerapkan mekanisme pemantauan berdasarkan tingkat prioritas pengaduan, yaitu Normal, Medium, dan Urgent. Setiap tingkat prioritas memiliki batas waktu verifikasi yang berbeda bagi Kepala Dusun.

Tabel 4.1 Batas Waktu Verifikasi Berdasarkan Prioritas Pengaduan

Tingkat Prioritas	Batas Waktu Verifikasi	Follow Up
Normal	3 Hari	+ 3 Hari
Medium	1 Hari	+ 1 Hari
Urgent	3 Jam	+ 3 Jam

Batas waktu dalam Tabel 4.1 merupakan pedoman operasional yang digunakan dalam penelitian ini berdasarkan tingkat urgensi pengaduan. Keluhan dengan prioritas Urgent diberi batas waktu verifikasi terpendek yaitu 3 jam sedangkan keluhan dengan prioritas Medium diberi batas waktu 1 hari dan keluhan dengan prioritas Normal diberi batas waktu 3 hari. Pedoman ini digunakan oleh sistem sebagai acuan untuk menentukan batas waktu verifikasi awal oleh Kepala Dusun dan bukan merupakan standar pelayanan publik yang ditetapkan oleh peraturan tertentu.

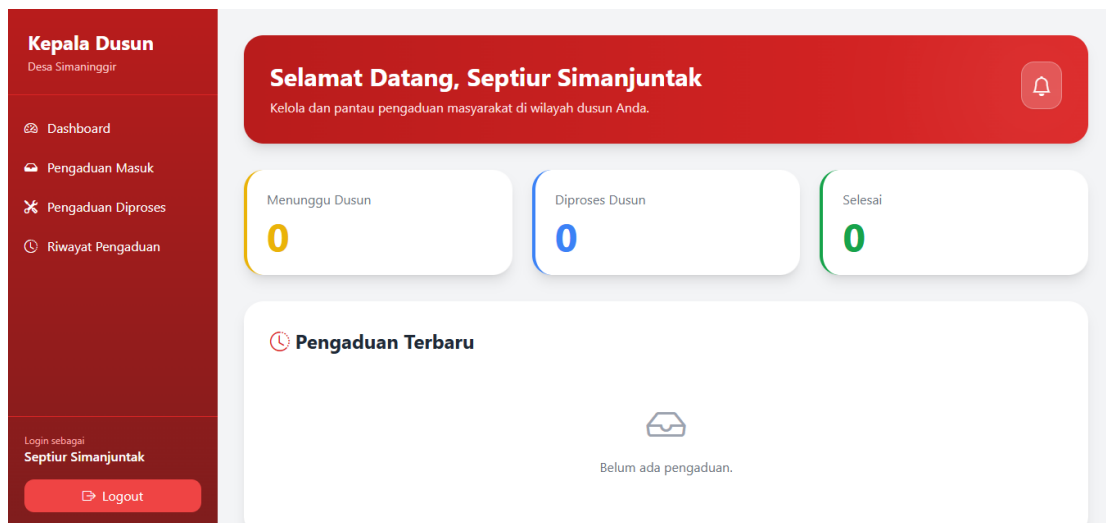
Apabila hingga batas waktu yang telah ditentukan Kepala Dusun belum melakukan verifikasi, sistem akan menampilkan tombol Follow Up pada halaman riwayat pengaduan serta mengirimkan notifikasi kepada masyarakat sebagai informasi bahwa batas waktu penanganan telah telampaui.

Jika masyarakat tidak melakukan follow up, maka sistem akan menutup pengaduan secara otomatis sehingga proses penanganan dinyatakan berakhir. Sebaliknya, apabila masyarakat memilih melakukan follow up, sistem memberikan kesempatan kedua kepada Kepala Dusun untuk melakukan verifikasi sesuai dengan batas waktu berdasarkan tingkat prioritas pengaduan, yaitu 3 hari untuk prioritas Normal, 1 hari untuk prioritas Medium, dan 3 jam untuk prioritas Urgent.

Apabila hingga kesempatan kedua tersebut Kepala Dusun tetap tidak melakukan verifikasi, sistem akan menutup pengaduan secara otomatis dan mengubah status pengaduan menjadi Tidak Ditindaklanjuti. Mekanisme ini dirancang untuk memberikan kepastian terhadap setiap pengaduan yang diajukan masyarakat, sekaligus mendorong ketepatan waktu dalam proses penanganan pengaduan oleh perangkat desa.

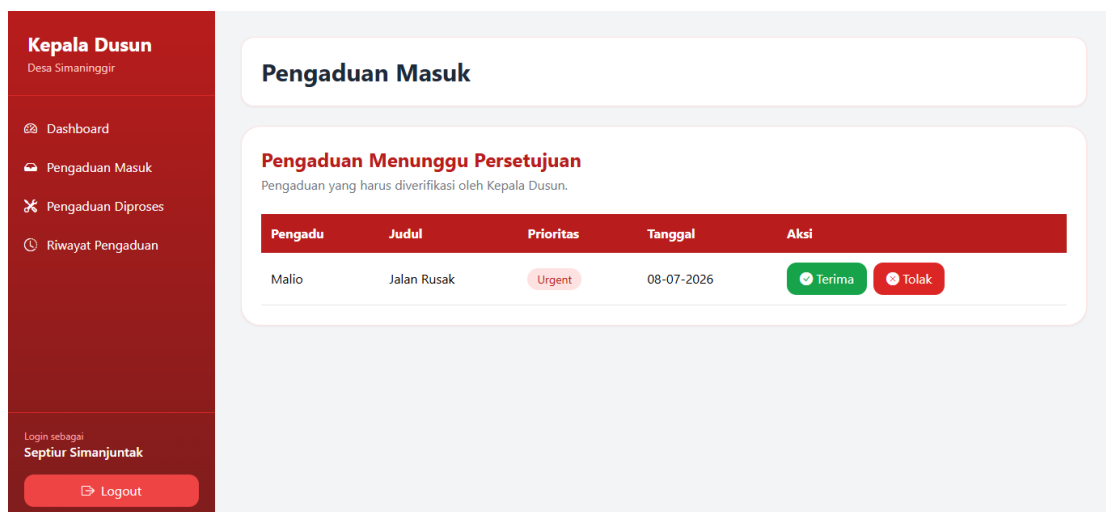
4.4.8. Halaman Dashboard Kepala Dusun

Dashboard Kepala Dusun adalah halaman utama yang ditampilkan setelah Kepala Dusun berhasil masuk ke sistem. Halaman ini dirancang untuk membantu Kepala Dusun dalam mengelola pengaduan dari masyarakat di wilayah tanggung jawabnya. Melalui dashboard ini, Kepala Dusun dapat melihat daftar pengaduan yang telah diteruskan, memverifikasinya, memberikan tindak lanjut, dan memperbarui status penyelesaian pengaduan.



Gambar 4.22 Menu Dashboard Kepala Dusun

Disisi kiri terdapat bilah samping yang berisi menu Dashboard, Pengaduan Masuk, Pengaduan yang Sedang Diproses, dan Riwayat Pengaduan, serta informasi mengenai akun Kepala Dusun yang sedang masuk dan tombol Keluar. Menu-menu ini memudahkan Kepala Dusun untuk mengakses setiap tahap proses penanganan pengaduan.

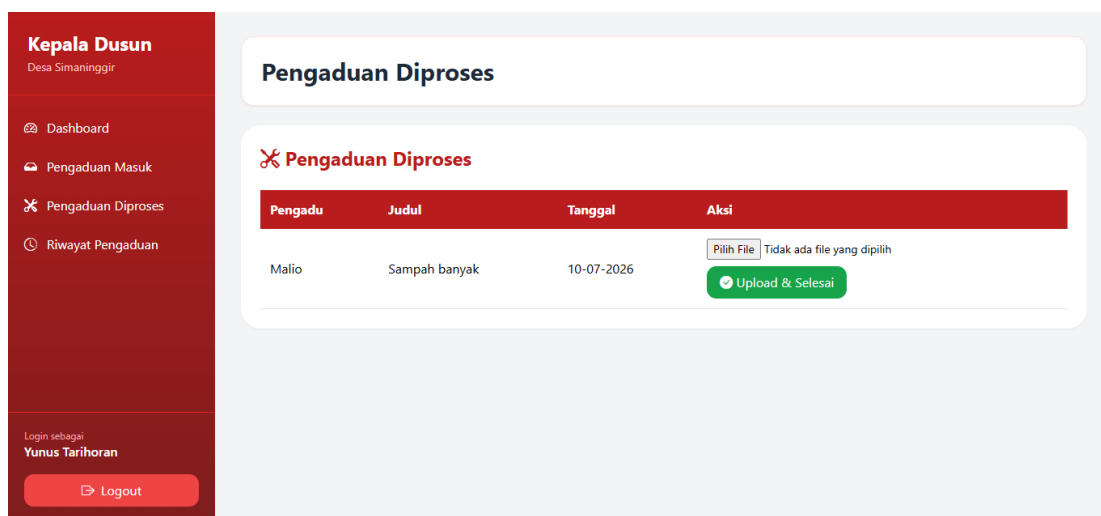


Gambar 4.23 Menu Pengaduan Masuk

Halaman Pengaduan Masuk menampilkan daftar pengaduan dari masyarakat yang telah diteruskan oleh sistem kepada Kepala Dusun sesuai dengan wilayah yang menjadi objek pengaduan tersebut.

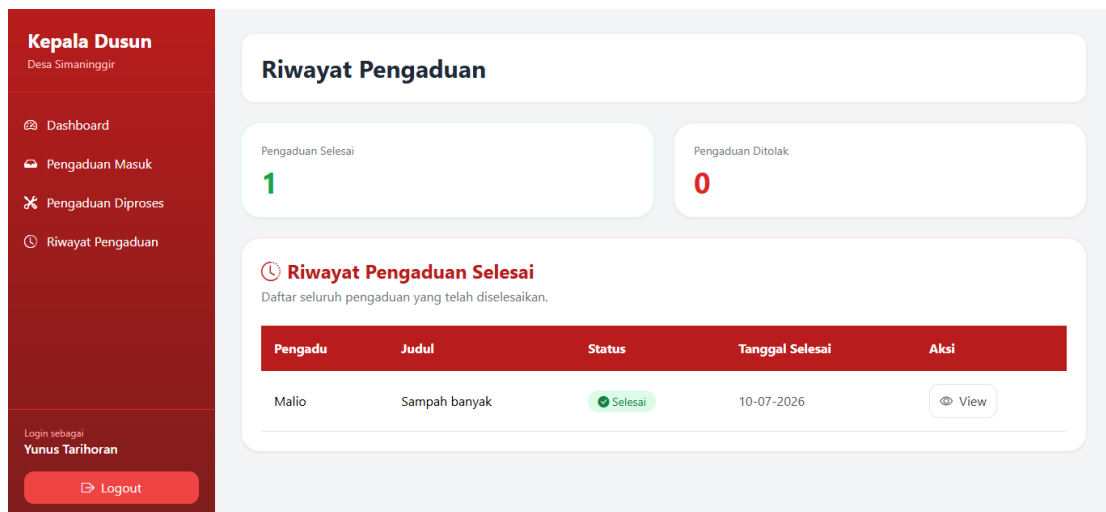
Halaman ini berfungsi sebagai wadah bagi Kepala Dusun untuk melakukan verifikasi awal terhadap setiap pengaduan yang diterima.

Melalui halaman ini, proses verifikasi pengaduan dapat dilakukan dengan lebih cepat dan tercatat secara tertulis. Selain itu, sistem ini memastikan bahwa setiap kepala dusun hanya dapat melihat dan memverifikasi pengaduan yang berasal dari wilayah dusun yang menjadi tanggung jawabnya, sehingga pengelolaan pengaduan menjadi lebih terarah dan sesuai dengan pembagian wilayah tanggung jawab.



Gambar 4.24 Menu Pengaduan Diproses

Halaman Pengaduan Diproses digunakan untuk menampilkan daftar pengaduan yang telah disetujui Kepala Desa untuk ditindaklanjuti. Halaman ini berfungsi sebagai alat bagi Kepala Dusun untuk mengelola proses penanganan pengaduan hingga pengaduan tersebut ditandai sebagai diselesaikan.

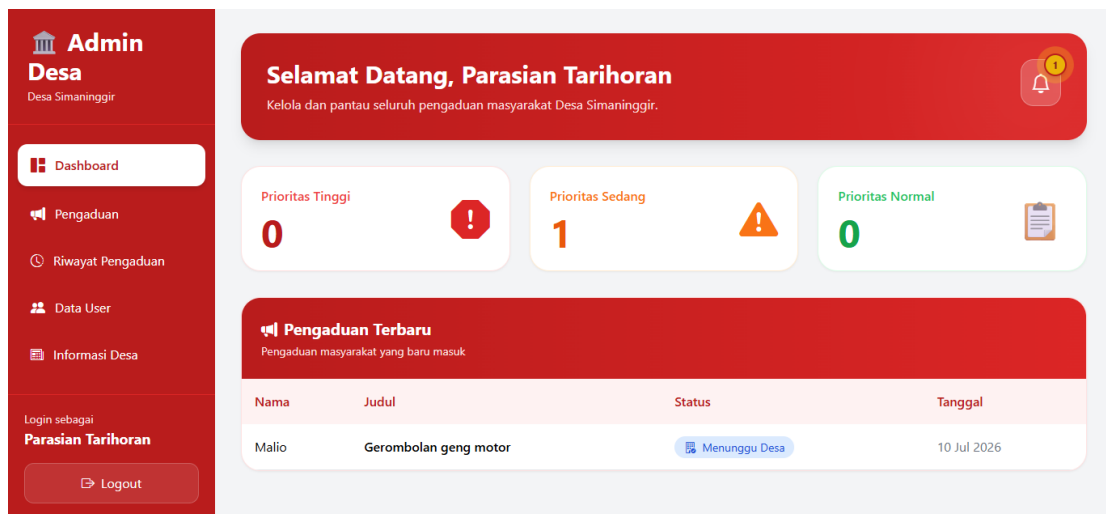


Gambar 4.25 Menu Riwayat Pengaduan

Riwayat pengaduan digunakan untuk menampilkan riwayat lengkap pengaduan yang telah ditangani oleh Kepala Dusun. Halaman ini berfungsi sebagai sarana untuk mendokumentasikan sekaligus memantau hasil penanganan pengaduan yang menjadi tanggung jawab masing-masing Kepala Dusun.

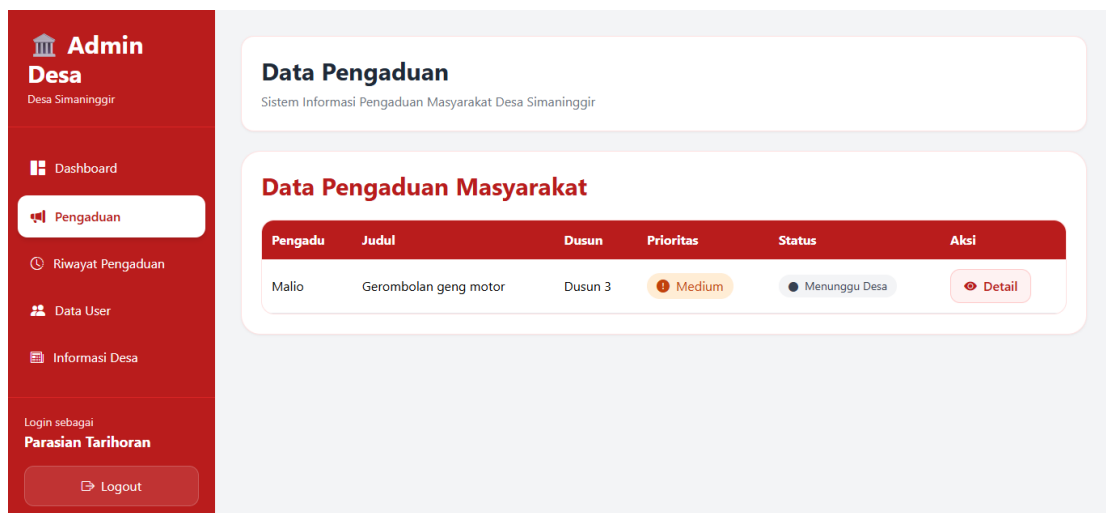
4.4.9. Halaman Dashboard Kepala Desa

Dashboard Kepala Desa berfungsi sebagai alat utama bagi Kepala Desa untuk mengawasi seluruh proses pengelolaan pengaduan masyarakat.



Gambar 4.26 Menu Dashboard Kepala Desa

Dashboard Kepala Desa menyajikan informasi utama yang diperlukan dalam proses pengelolaan dan pengawasan pengaduan masyarakat. Seluruh data yang ditampilkan pada halaman ini disusun seacara ringkas sehingga memudahkan Kepala Desa dalam mengetahui kondisi pengaduan yang sedang berlangsung serta menentukan prioritas penanganan.

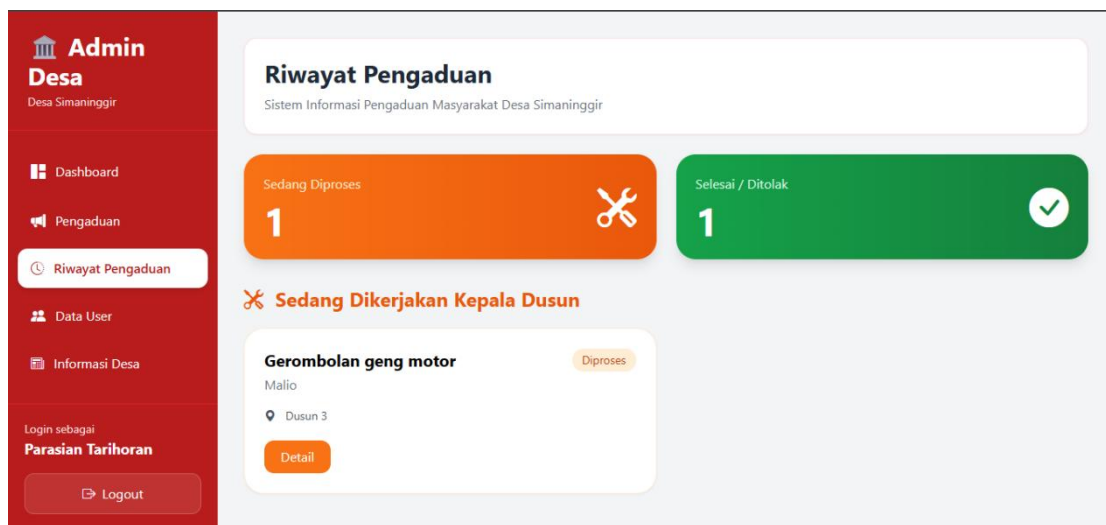


Gambar 4.27 Menu Pengaduan

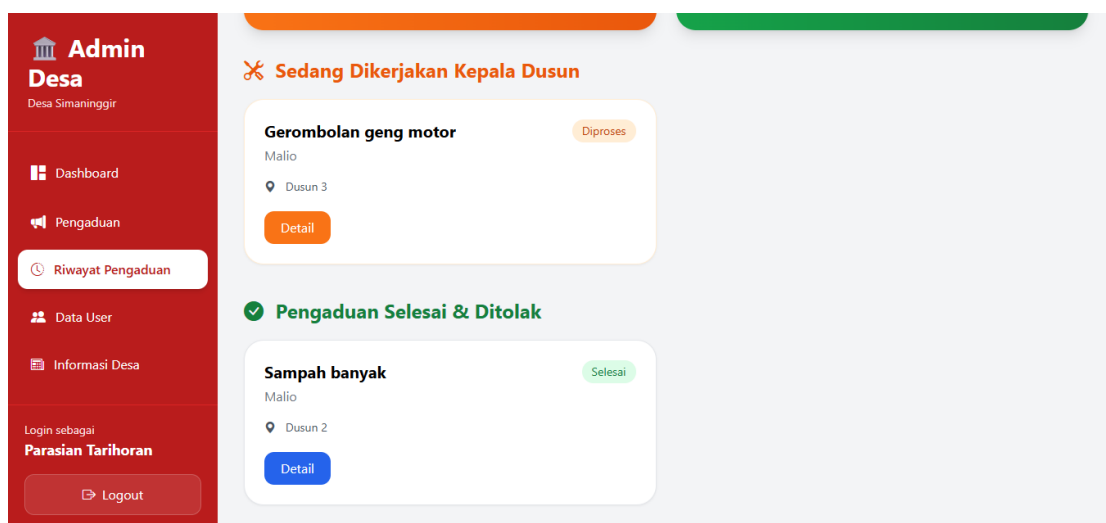
Halaman pengaduan menampilkan daftar pengaduan masyarakat yang telah melalui proses verifikasi oleh Kepala Dusun dan menunggu

keputusan dari Kepala Desa. Halaman ini digunakan oleh Kepala Desa untuk melakukan verifikasi akhir sebelum pengaduan diterima atau ditolak.

Pada kolom aksi, tersedia tombol Detail yang dapat digunakan untuk menampilkan informasi pengaduan secara lengkap. Melalui halaman detail tersebut, Kepala Desa dapat melihat seluruh informasi yang berkaitan dengan pengaduan, seperti identitas pelapor, isi laporan, lokasi kejadian, dan foto pendukung.

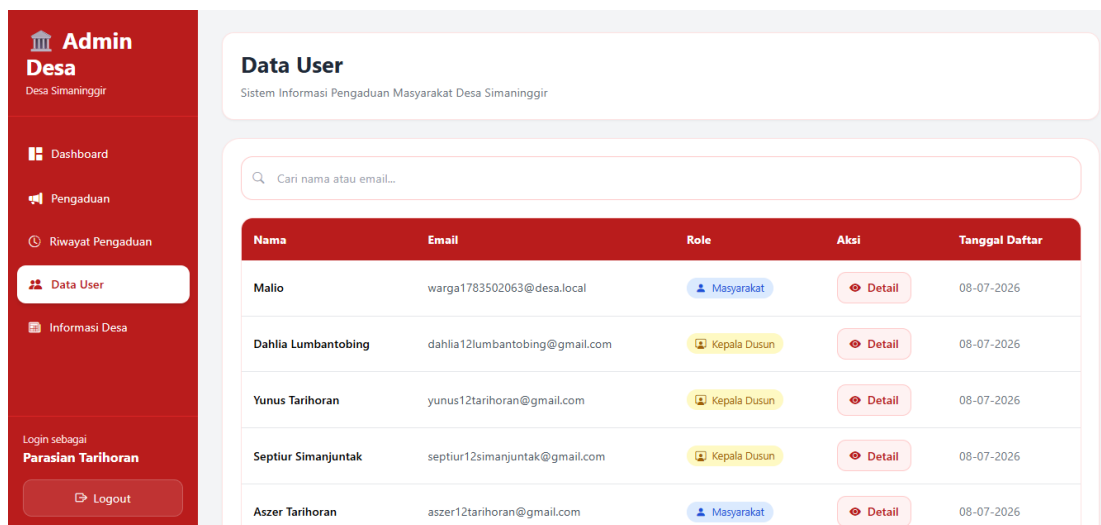


Gambar 4.28 Menu Riwayat Pengaduan (1)



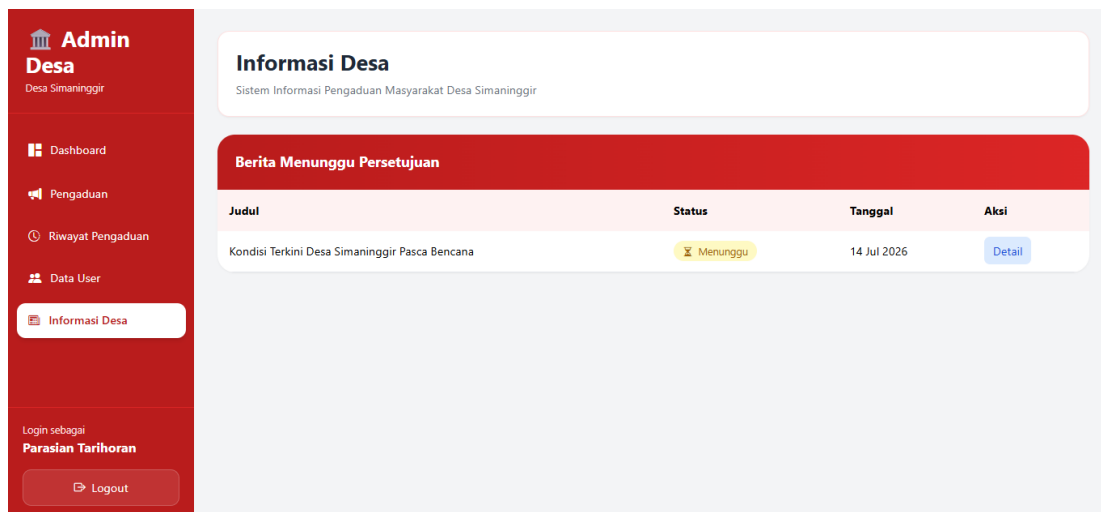
Gambar 4.29 Menu Riwayat Pengaduan (2)

Menu Riwayat Pengaduan digunakan oleh Kepala Desa untuk memantau perkembangan seluruh pengaduan yang telah melalui proses verifikasi. Halaman ini menyajikan informasi mengenai pengaduan yang sedang ditindaklanjuti oleh Kepala Dusun maupun pengaduan yang telah selesai atau ditolak, sehingga Kepala Desa dapat melakukan pengawasan terhadap seluruh proses penanganan pengaduan masyarakat.



Gambar 4.30 Menu Data User

Menu Data *User* digunakan oleh Kepala Desa untuk mengelola seluruh data pengguna yang terdaftar di Sistem Informasi Desa Simanenggir. Melalui halaman ini, Kepala Desa dapat melihat informasi pengguna berdasarkan nama dan alamat email.

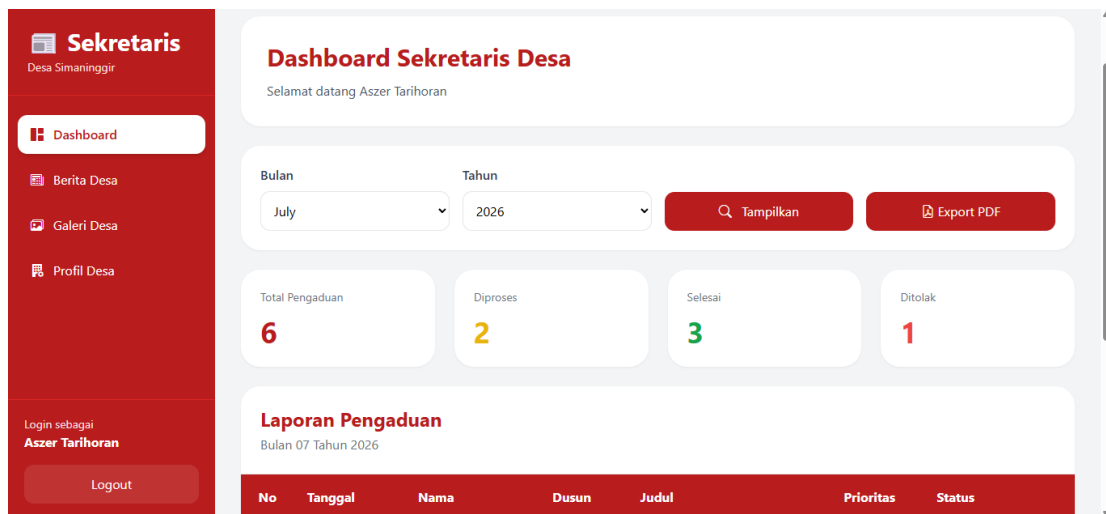


Gambar 4.31 Menu Informasi

Menu Informasi Desa adalah halaman yang digunakan oleh Kepala Desa untuk memverifikasi berita atau informasi yang diajukan oleh Sekretaris Desa sebelum dipublikasikan di situs web desa. Mekanisme ini diberlakukan untuk memastikan bahwa seluruh informasi yang disampaikan kepada masyarakat telah melalui proses peninjauan dan persetujuan, sehingga isi berita yang dipublikasikan bersifat valid dan dapat dipertanggungjawabkan.

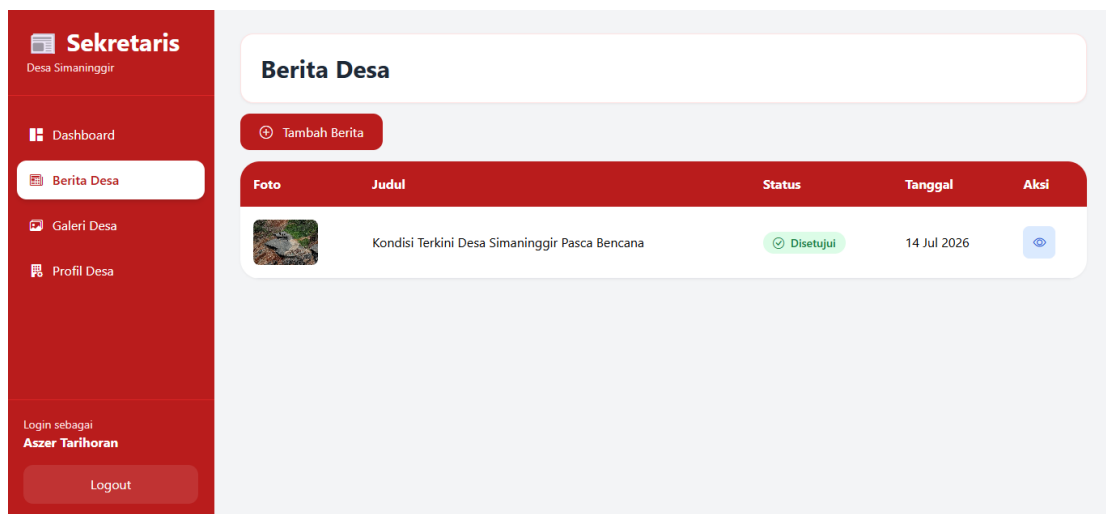
4.4.10. Halaman Dashboard Sekretaris

Hasil implementasi Dashboard Sekretaris Desa yang merupakan halaman utama setelah Sekretaris Desa berhasil melakukan login ke dalam sistem. Dashboard ini dirancang untuk memudahkan Sekretaris Desa dalam mengakses berbagai fitur yang berkaitan dengan pengelolaan informasi desa, berita, galeri, serta laporan pengaduan masyarakat sesuai dengan hak akses yang dimiliki.



Gambar 4.32 Menu Dashboard Sekretaris

Melalui dashboard ini, sekretaris desa dapat dapat melakukan pemantauan terhadap seluruh pengaduan masyarakat secara efektif, mengetahui perkembangan penyelesaian pengaduan berdasarkan statusnya, serta menghasilkan laporan pengaduan dalam format PDF sesuai periode yang dipilih. Dengan demikian, dashboard sekretaris desa berperan sebagai media monitoring dan pelaporan yang mendukung proses administrasi pengelolaan pengaduan dilingkungan pemerintahan desa.

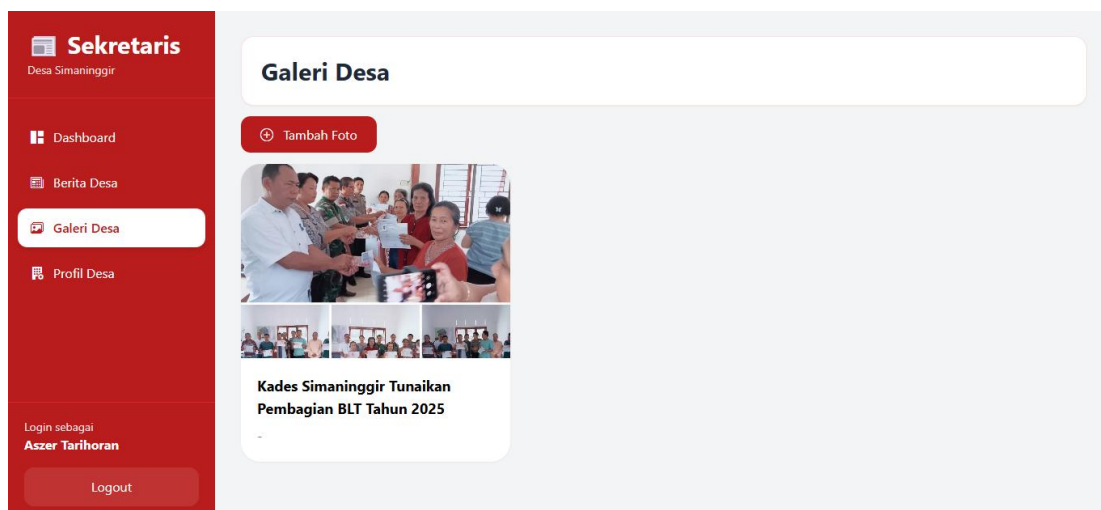


Gambar 4.33 Menu Berita Desa

Halaman Berita Desa merupakan fitur yang digunakan oleh sekretaris desa untuk mengelola informasi atau berita yang akan dipublikasikan pada website desa. Melalui halaman ini, sekretaris desa dapat menambahkan berita baru, melihat daftar berita yang telah dibuat, serta memantau status persetujuan berita sebelum dipublikasikan kepada masyarakat.

Pada implementasi sistem yang ditunjukkan pada Gambar 4.43, berita dengan status Disetujui, yang menunjukkan bahwa berita tersebut telah diverifikasi oleh kepala desa sehingga secara otomatis dapat ditampilkan pada website desa dan diakses oleh masyarakat.

Penerapan mekanisme persetujuan (approval) ini bertujuan untuk memastikan bahwa seluruh informasi yang dipublikasikan telah melalui proses pemeriksaan terlebih dahulu oleh kepala desa. Dengan demikian, informasi yang disampaikan kepada masyarakat menjadi lebih akurat, resmi, dan sesuai dengan kondisi yang sebenarnya. Selain itu, fitur ini juga membantu sekretaris desa dalam mengelola berita secara lebih terstruktur serta memantau status setiap berita yang telah diajukan untuk dipublikasikan.



Gambar 4.34 Menu Galeri Desa

Halaman Galeri merupakan fitur yang digunakan untuk mengelola dokumentasi kegiatan desa dalam bentuk foto. Fitur ini bertujuan sebagai media publikasi berbagai kegiatan yang telah dilaksanakan oleh pemerintah desa sehingga masyarakat dapat memperoleh informasi mengenai aktivitas dan program yang berlangsung di desa.

Dengan adanya fitur Galeri Desa, sekretaris desa dapat mengelola dokumentasi kegiatan secara terstruktur dan terdokumentasi dengan baik. Selain berfungsi sebagai arsip digital, galeri ini juga menjadi media informasi dan transparansi kepada masyarakat mengenai berbagai kegiatan yang telah dilaksanakan oleh pemerintah desa. Tampilkan galeri yang menggunakan konsep kartu dengan foto utama dan *thumbnail* memberikan kemudahan bagi pengguna dalam melihat dokumentasi kegiatan secara lebih menarik dan informatif.

Gambar 4.35 Menu Profil Desa

Halaman Profil Desa merupakan fitur yang digunakan oleh sekretaris desa untuk mengelola seluruh informasi profil desa yang akan ditampilkan pada website desa. Melalui halaman ini sekretaris desa dapat memperbarui identitas desa, informasi pemerintahan, visi dan

misi, struktur organisasi, serta informasi kontak sehingga masyarakat dapat memperoleh informasi resmi mengenai Desa Simaninggir.

Implementasi menu Profil Desa memberikan kemudahan bagi sekretaris desa dalam mengelola seluruh informasi identitas desa secara terpusat. Dengan adanya fitur pengelolaan profil ini, proses pembaruan informasi menjadi lebih efisien, sementara masyarakat dapat memperoleh informasi resmi mengenai desa, pemerintahan, struktur organisasi, visi dan misi, serta kontak desa melalui website secara mudah dan cepat.

4.4.11. Implementasi Machine Learning

Implementasi ML pada sistem dilakukan untuk menentukan tingkat prioritas pengaduan masyarakat secara otomatis berdasarkan judul dan deskripsi pengaduan. Proses klasifikasi menggunakan model yang terdiri dari Random Forest dan CNB yang digabungkan dengan metode *soft voting*. Model menggunakan fitur BoW dan beberapa indikator yang diperoleh dari teks pengaduan.

Pada tahap prediksi, teks pengaduan terlebih dahulu melalui proses preprocessing yang meliputi pembersihan teks, normalisasi, dan stemming. Selanjutnya, teks yang telah diproses digunakan untuk menghasilkan fitur yang menjadi masukan bagi model klasifikasi

```
def prediksi_prioritas(teks):  
    if isinstance(teks, list):  
        hasil = []  
        for item in teks:  
            hasil.append(prediksi_prioritas(item))  
        return hasil  
    teks_asli = str(teks)  
    if _tanpa_huruf(teks_asli):  
        return "Normal"
```

```
teks_bersih = bersihkan(teks_asli)
model = _muat()
hasil = model.predict([teks_bersih])[0]
return str(hasil)
```

Potongan kode tersebut menunjukkan proses prediksi tingkat prioritas pengaduan pada sistem. Teks pengaduan terlebih dahulu diperiksa untuk memastikan teks dapat diproses. Jika teks tidak mengandung huruf, sistem menetapkan prioritas *Normal*. Jika teks dapat diproses, dilakukan *preprocessing* menggunakan fungsi `bersihkan()`. Teks hasil *preprocessing* kemudian diberikan kepada model untuk memperoleh hasil klasifikasi menggunakan fungsi `model.predict()`.

Model menghasilkan salah satu dari tiga kelas prioritas, yaitu *Normal*, *Medium*, atau *Urgent*. Selain hasil klasifikasi, sistem juga dapat menghasilkan probabilitas prediksi dan skor indikator teks melalui fungsi `prediksi_rinci()`.

Model klasifikasi yang digunakan dalam sistem merupakan gabungan Random Forest dan CNB, Random Forest menggunakan fitur BoW dan indikator teks, sedangkan CNB menggunakan fitur BoW. Hasil probabilitas kedua model kemudian digabungkan dengan bobot 3:1, sehingga *Random Forest* memiliki kontribusi yang lebih besar terhadap hasil klasifikasi.

Setelah probabilitas kedua model digabungkan, sistem menggunakan Jaringan Pengaman untuk melakukan penyesuaian probabilitas kelas sebelum menentukan kelas dengan probabilitas akhir tertinggi. Jaringan pengaman tidak menggantikan model klasifikasi, tetapi berfungsi sebagai tahap tambahan untuk membantu menjaga hasil prediksi berdasarkan karakteristik data pelatihan.

Ketika masyarakat mengirimkan pengaduan, sistem Laravel menggabungkan judul dan deskripsi pengaduan menjadi satu teks. Teks tersebut kemudian dikirimkan ke API Python melalui metode POST untuk diproses oleh model ML.

```
$teksPengaduan =  
    $request->judul_pengaduan . ' ' .  
    $request->deskripsi_pengaduan;  
$prioritas = 'Normal';  
try {  
    $response = Http::timeout(10)->post(  
        config('services.ml_api.url'),  
        [  
            'teks' => $teksPengaduan  
        ]  
    );  
    if ($response->successful()) {  
        $hasilML = $response->  
            json('prioritas');  
        if (in_array($hasilML, [  
            'Urgent',  
            'Medium',  
            'Normal'  
        ])) {  
            $prioritas = $hasilML;  
        }  
    }  
}
```

Potongan kode tersebut menunjukkan proses penggabungan antara Laravel dan API Python. Sistem menggabungkan judul_pengaduan dan deskripsi_pengaduan ke dalam variable

\$teksPengaduan. Teks tersebut kemudian dikirimkan ke API Python pada endpoint /prediksi menggunakan metode POST.

API Python menerima teks pengaduan dan meneruskan ke fungsi prediksi_rinci() untuk dilakukan preprocessing, ekstraksi fitur, dan klasifikasi. Hasil klasifikasi berupa Normal, Medium, atau Urgent kemudian dikembalikan dalam bentuk respons JSON. Laravel mengambil nilai prioritas dari respons tersebut dan menggunakannya sebagai prioritas pengaduan.

Dengan demikian, proses penentuan prioritas pada sistem dilakukan secara otomatis melalui integrasi antara Laravel sebagai aplikasi utama dan Python sebagai layanan pemrosesan ML.

4.4.12. Implementasi Safety Net

Safety net diimplementasikan sebagai mekanisme tambahan setelah proses klasifikasi ML. Mekanisme ini digunakan untuk melakukan penyesuaian terhadap probabilitas hasil prediksi model sebelum menentukan prioritas akhir pengaduan. Safety net tidak melakukan klasifikasi secara mandiri, tetapi menggunakan probabilitas yang dihasilkan oleh model gabungan untuk menentukan kelas prioritas akhir.

Pada sistem, *safety net* diterapkan melalui kelas JaringPengaman yang menerima model gabungan Random Forest dan CNB. Probabilitas hasil prediksi kemudian dikalikan dengan bobot kelas yang telah ditentukan berdasarkan proses evaluasi pada data pelatihan.

```
class JaringPengaman:
    def __init__(self, dasar, bobot=(1.0, 1.0, 1.0)):
        self.dasar_ = dasar
        self.bobot = bobot
```

```
def predict_proba(self, X):  
    return self.dasar_.predict_proba(X)  
def predict(self, X):  
    peluang = self.dasar_.predict_proba(X)  
    peluang = peluang * self.bobot  
    indeks = peluang.argmax(axis=1)  
    return self.dasar_.kelas_[indeks]
```

Berdasarkan kode tersebut, metode `predict_proba()` digunakan untuk memperoleh probabilitas dari model dasar tanpa mengubah probabilitas tersebut. Selanjutnya, metode `predict()` menggunakan probabilitas tersebut dan melakukan penyesuaian berdasarkan bobot masing-masing kelas. Kelas dengan nilai probabilitas setelah penyesuaian paling tinggi kemudian ditetapkan sebagai hasil prediksi akhir.

Bobot pada safety net diperoleh melalui proses evaluasi beberapa kombinasi bobot menggunakan Stratified K-Fold Cross Validation. Pemilihan bobot mempertimbangkan akurasi, macro F1-score, serta recall pada kelas Urgent. Dengan demikian, safety net digunakan untuk membantu meningkatkan keseimbangan hasil klasifikasi tanpa menggantikan model ML utama.

4.4.13. Implementasi Fallback

Fallback diimplementasikan sebagai mekanisme pengaman apabila terjadi kendala pada proses klasifikasi ML, seperti API Python tidak dapat memberikan hasil prediksi atau hasil yang diterima tidak sesuai dengan kelas yang ditentukan. Dalam kondisi tersebut, sistem tidak membatalkan pengiriman pengaduan, tetapi menetapkan Normal sebagai prioritas standar sehingga pengaduan tetap dapat disimpan dan diproses oleh perangkat desa. Prioritas tersebut juga masih dapat

diperiksa dan dikoreksi secara manual oleh Kepala Dusun apabila diperlukan.

```
$response = Http::timeout(10)->post(
    config('services.ml_api.url'),
    [
        'teks' => $teksPengaduan
    ]
);
// Jika Python berhasil memberikan
response
if ($response->successful()) {
    $hasilML = $response->json('prioritas');
    if (in_array($hasilML, [
        'Urgent',
        'Medium',
        'Normal'
    ])) {
        $prioritas = $hasilML;
    }
}
} catch (\Exception $e) {
    $prioritas = 'Normal';
}
```

Potongan kode tersebut menunjukkan penerapan mekanisme fallback pada proses klasifikasi pengaduan. Sistem menetapkan Normal sebagai nilai awal prioritas sebelum mengirim data ke API Python. Apabila API berhasil memberikan hasil klasifikasi yang valid, nilai tersebut digunakan sebagai prioritas pengaduan. Namun, apabila

terjadi kendala saat menghubungi API Python sehingga muncul exception, sistem tetap melanjutkan proses dengan menggunakan Normal sebagai prioritas standar. Dengan mekanisme ini, gangguan pada layanan ML tidak menyebabkan pengaduan gagal disimpan.

4.4.14. Implementasi Koreksi Manual Prioritas

Fitur koreksi manual digunakan untuk memberikan kewenangan kepada Kepala Dusun dalam menyesuaikan prioritas pengaduan apabila hasil klasifikasi ML dianggap tidak sesuai dengan kondisi sebenarnya. Ketika dilakukan koreksi, sistem memperbarui prioritas pengaduan dan mencatat informasi koreksi, seperti pengguna yang melakukan koreksi dan waktu koreksi. Hasil asli dari ML tetap disimpan sehingga dapat dibedakan dengan prioritas akhir setelah dilakukan koreksi.

```
$pengaduan = Pengaduan::findOrFail($id);
$pengaduan->prioritas = $request->prioritas;
$pengaduan->dikoreksi_manual = true;
$pengaduan->dikoreksi_oleh = Auth::id();
$pengaduan->dikoreksi_pada = now();

// Hitung ulang SLA
if ($request->prioritas == 'Urgent') {
    $pengaduan->sla_deadline = now()-
>addHours(3);
} elseif ($request->prioritas == 'Medium') {
    $pengaduan->sla_deadline = now()-
>addDay();
} else {
    $pengaduan->sla_deadline = now()-
>addDays(3);
}
```

```
}  
  
$pengaduan->save();
```

Potongan kode tersebut menunjukkan proses koreksi prioritas yang dilakukan oleh Kepala Dusun. Sistem memperbarui prioritas pengaduan dan mencatat status, pengguna, serta waktu koreksi. Setelah prioritas diubah, sistem akan menghitung ulang batas waktu verifikasi berdasarkan pedoman rasional yang telah ditetapkan: 3 jam untuk Urgent, 1 hari untuk Medium, dan 3 hari untuk Normal. Perhitungan ulang dimulai pada saat koreksi dilakukan, perubahan tersebut kemudian disimpan kedalam basis data.

BAB V. PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

5.1. Pengujian Sistem

Pengujian sistem adalah proses yang dilakukan untuk memastikan setiap fitur pada Sistem Informasi Pengaduan Masyarakat Berbasis Web di Desa Simaninggir berjalan sesuai dengan persyaratan serta tujuan yang telah ditentukan. Proses pengujian ini dilaksanakan pada setiap fitur utama sistem untuk menentukan apakah fungsi-fungsi yang tersedia bisa memberikan *output* yang sesuai dengan masukan yang diberikan oleh pengguna.

Dalam penelitian ini, metode pengujian yang diterapkan merupakan *Black Box testing*. Metode tersebut dipilih karena berfokus pada pengujian aspek fungsional sistem tanpa memperhitungkan struktur atau kode program yang digunakan. Pengujian dilakukan dengan menerapkan berbagai skenario masukan pada setiap fitur, kemudian hasil yang diperoleh dibandingkan dengan *output* yang telah ditentukan.

Skenario pengujian dirancang pada Bab III berdasarkan tujuh kelompok fitur utama: login, registrasi, pengaduan publik, verifikasi pengaduan, pengelolaan pengaduan, informasi desa, dan monitoring pengaduan. Setiap skenario kemudian dikembangkan menjadi beberapa kasus pengujian berdasarkan kondisi dan proses yang perlu diuji, seperti proses yang berhasil, perubahan status, validasi, koreksi manual, batas waktu penanganan, dan notifikasi.

5.2. Skenario dan Hasil Pengujian

Skenario dan hasil pengujian disusun berdasarkan modul-modul utama Sistem Informasi Pengaduan Masyarakat Berbasis Web di Desa Simaninggir. Pengujian dilaksanakan untuk memastikan setiap fitur yang sudah diimplementasikan berfungsi sesuai dengan persyaratan *user* serta menghasilkan keluaran yang sesuai dengan hasil yang

ditetapkan. Adapun pembahasan skenario dan hasil pengujian dibagi menjadi beberapa bagian, yaitu Website Desa, Dashboard Masyarakat, Dashboard Kepala Dusun, Dashboard Kepala Desa, dan Dashboard Sekretaris Desa.

5.2.1. Website Desa

Pengujian pada modul Website Desa dilakukan untuk memastikan bahwa seluruh halaman yang dapat dibuka oleh masyarakat umum berfungsi sesuai dengan kebutuhan yang telah dirancang. Pengujian meliputi tampilan halaman utama, navigasi menu, penyajian informasi desa, layanan pengaduan, galeri, kontak, serta proses pengajuan melalui website. Seluruh pengujian menggunakan metode *Black Box Testing* dengan memeriksa setiap fungsi berdasarkan *input* yang diberikan serta *output* yang diberikan.

Tabel 5.1 Pengujian Website Desa

No	Fitur yang Diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Status
1	Halaman Beranda	Membuka alamat website	Halaman beranda berhasil ditampilkan dengan seluruh komponen halaman.	Halaman beranda berhasil ditampilkan sesuai rancangan.	Valid
2	Menu Profil Desa	Memilih menu Profil Desa	Sistem menampilkan informasi Desa Simaninggir.	Informasi desa berhasil ditampilkan.	Valid

3	Menu Layanan	Memilih menu Layanan	Sistem menampilkan submenu Pengaduan Online dan Berita.	Submenu berhasil ditampilkan.	Valid
4	Pengaduan	Memilih submenu Pengaduan	Sistem menampilkan halaman formulir pengaduan.	Halaman formulir berhasil ditampilkan	Valid
5	Berita desa	Memilih submenu Berita	Sistem menampilkan daftar berita desa.	Daftar berita berhasil ditampilkan.	Valid
6	Menu Galeri	Memilih menu Galeri	Sistem menampilkan galeri dokumentasi kegiatan desa.	Halaman galeri berhasil ditampilkan.	Valid
7	Menu Kontak	Memilih menu Kontak	Sistem menampilkan informasi kontak dan lokasi Desa Simaninggir.	Informasi kontak berhasil ditampilkan.	Valid
8	Formulir Pengaduan	Mengisi seluruh data pengaduan dengan	Data pengaduan berhasil	Pengaduan berhasil dikirim dan tersimpan.	Valid

		lengkap dan benar	disimpan ke dalam sistem.		
9	Validasi Formulir Pengaduan	Mengosongkan salah satu data wajib	Sistem menampilkan pesan validasi dan menolak penyimpanan data.	Pesan validasi berhasil ditampilkan.	Valid
10	Upload Foto Pendukung	Mengunggah foto pada formulir pengaduan	Foto berhasil diunggah dan tersimpan pada sistem.	Foto berhasil diunggah.	Valid
11	Registrasi Otomatis	Mengirim pengaduan menggunakan nama dan nomor telepon yang belum terdaftar	Sistem membuat akun masyarakat secara otomatis dan menyimpan data pengaduan.	Akun berhasil dibuat secara otomatis dan pengaduan tersimpan.	Valid
12	Login Masyarakat	Login menggunakan nama dan nomor telepon yang telah terdaftar	Sistem mengarahkan pengguna ke dashboard masyarakat.	Login berhasil dan dashboard masyarakat ditampilkan.	Valid

Berdasarkan hasil pengujian, seluruh fitur yang diuji berhasil berfungsi sesuai dengan hasil yang diinginkan. Halaman-halaman utama seperti beranda, profil desa, layanan, galeri, kontak, serta formulir

pengaduan berfungsi dengan baik tanpa ditemukan kesalahan fungsional. Selain itu, proses registrasi otomatis bagi masyarakat dan pengajuan pengaduan juga berhasil berjalan sesuai dengan alur sistem. Dengan demikian, website desa dinyatakan telah memenuhi kebutuhan fungsional yang ditetapkan dan siap digunakan masyarakat sebagai media informasi serta penyampaian pengaduan.

5.2.2. Dashboard Masyarakat

Pengujian pada modul Dashboard Masyarakat bertujuan untuk memastikan bahwa seluruh fitur yang dapat digunakan oleh masyarakat setelah berhasil login telah berjalan sesuai dengan kebutuhan sistem. Pengujian meliputi proses autentikasi pengguna, pengajuan pengaduan, pemantauan status pengaduan, fitur follow up, serta pengelolaan akun pengguna.

Tabel 5.2 Pengujian Dashboard Masyarakat

No	Fitur yang Diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Status
1	Login Masyarakat	Memasukkan nama dan nomor telepon yang telah terdaftar	Sistem mengarahkan pengguna ke dashboard masyarakat.	Dashboard masyarakat berhasil ditampilkan.	Valid
2	Dashboard Masyarakat	Membuka halaman dashboard	Sistem menampilkan ringkasan jumlah pengaduan dan pengaduan terbaru.	Informasi dashboard berhasil ditampilkan.	Valid

3	Buat Pengaduan	Mengisi formulir pengaduan dengan data yang valid	Pengaduan berhasil disimpan ke dalam sistem.	Pengaduan berhasil dikirim.	Valid
4	Validasi formulir pengaduan	Mengosongkan salah satu data wajib	Sistem menampilkan pesan validasi dan membatalkan penyimpanan data.	Pesan validasi berhasil ditampilkan.	Valid
5	Identitas pelapor otomatis	Membuka halaman buat pengaduan setelah login	Nama dan nomor telepon ditampilkan secara otomatis sesuai akun yang digunakan untuk login.	Data identitas berhasil ditampilkan.	Valid
6	Upload Foto Pengaduan	Mengunggah foto pendukung pengaduan	Foto berhasil diunggah dan tersimpan di sistem.	Foto berhasil diunggah.	Valid
7	Riwayat Pengaduan	Membuka menu riwayat pengaduan	Sistem menampilkan seluruh riwayat pengaduan	Riwayat pengaduan berhasil ditampilkan.	Valid

			milik pengguna.		
8	Follow Up Pengaduan	Menekan tombol Follow Up setelah batas waktu verifikasi terlampaui.	Sistem mengirimkan permintaan follow up dan perpanjang waktu verifikasi sesuai tingkat prioritas.	Proses follow up berhasil dilakukan.	Valid
9	Ditutup otomatis	Tidak melakukan follow up setelah batas waktu	Sistem menutup pengaduan secara otomatis	Status pengaduan berubah menjadi Ditutup Otomatis	Valid
10	Logout	Menekan tombol logout	Sistem mengakhiri sesi pengguna dan kembali ke halaman utama.	Logout berhasil dilakukan.	Valid

Dari hasil pengujian, semua fitur pada dashboard masyarakat berjalan sesuai dengan keperluan sistem. Proses pengajuan pengaduan, pemantauan status, dan mekanisme tindak lanjut menghasilkan output yang sesuai dengan hasil yang diharapkan. Selain itu, fitur untuk mengisi data identitas pelapor secara otomatis setelah masuk sistem serta pengelolaan keluhan berdasarkan tingkat prioritas juga berfungsi dengan baik.

5.2.3. Dashboard Kepala Dusun

Pengujian pada modul Dashboard Kepala Dusun bertujuan untuk memastikan bahwa seluruh fitur yang dapat diakses Kepala Dusun dapat berfungsi sesuai dengan fungsinya. Pengujian meliputi proses melihat ringkasan pengaduan, melakukan verifikasi terhadap pengaduan yang masuk, menindaklanjuti pengaduan yang telah disetujui, mengunggah bukti penyelesaian, serta melihat riwayat pengaduan.

Tabel 5.3 Pengujian Dashboard Kepala Dusun

No	Fitur yang Diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Status
1	Login Kepala Dusun	Memasukkan email dan password yang valid	Sistem mengarahkan pengguna ke dashboard Kepala Dusun.	Dashboard Kepala Dusun berhasil ditampilkan.	Valid
2	Dashboard Kepala Dusun	Membuka halaman dashboard	Sistem menampilkan ringkasan jumlah pengaduan berdasarkan status serta daftar pengaduan terbaru.	Informasi dashboard berhasil ditampilkan.	Valid
3	Pengaduan Masuk	Membuka menu	Sistem menampilkan daftar	Daftar pengaduan	Valid

		pengaduan masuk	pengaduan yang menunggu verifikasi Kepala Dusun sesuai dengan wilayah tugasnya.	berhasil ditampilkan.	
4	Detail Pengaduan	Memilih salah satu pengaduan	Sistem menampilkan informasi lengkap mengenai pengaduan.	Detail pengaduan berhasil ditampilkan.	Valid
5	Verifikasi pengaduan (Terima)	Menekan tombol terima pada pengaduan	Status pengaduan berubah menjadi Menunggu Kepala Desa untuk proses persetujuan.	Status pengaduan berhasil diperbarui.	Valid
6	Verifikasi Pengaduan (Tolak)	Menekan tombol tolak pada pengaduan	Status pengaduan berubah menjadi Ditolak Dusun.	Status pengaduan berhasil diperbarui.	Valid
7	Pengaduan Diproses	Membuka menu	Sistem menampilkan	Daftar pengaduan	Valid

		pengaduan diproses	seluruh pengaduan yang telah disetujui Kepala Desa dan menunggu tindak lanjut Kepala Dusun.	berhasil ditampilkan.	
8	Upload Bukti Penyelesaian	Mengunggah foto bukti penyelesaian.	Sistem berhasil menyimpan foto bukti penyelesaian.	Foto berhasil terunggah dan disimpan.	Valid
9	Penyelesaian Pengaduan	Menekan tombol Upload & Selesai setelah mengunggah foto	Status pengaduan berubah menjadi Selesai.	Status pengaduan berhasil diperbarui menjadi Selesai.	Valid
10	Validasi Bukti Penyelesaian	Menekan tombol Upload & Selesai tanpa mengunggah foto	Sistem menolak proses penyelesaian dan menampilkan pesan bahwa foto bukti harus	Pesan validasi berhasil ditampilkan.	Valid

			diunggah terlebih dahulu.		
11	Riwayat Pengaduan	Membuka menu riwayat pengaduan	Sistem menampilkan riwayat pengaduan yang telah selesai maupun ditolak.	Riwayat pengaduan berhasil ditampilkan.	Valid
12	Detail Riwayat Pengaduan	Memilih salah satu riwayat pengaduan	Sistem menampilkan informasi lengkap beserta dokumentasi penyelesaian pengaduan.	Detail riwayat pengaduan berhasil ditampilkan.	Valid
13	Logout	Menekan tombol logout	Sistem mengakhiri sesi pengguna dan kembali ke halaman utama	Logout berhasil dilakukan	Valid

Seluruh fitur yang tersedia dapat berfungsi sesuai dengan hasil yang diharapkan. Proses verifikasi pengaduan, pemberian keputusan terhadap pengaduan, penanganan pengaduan yang telah disetujui, pengunggahan bukti penyelesaian, serta penyimpanan riwayat

pengaduan telah berjalan dengan sukses tanpa terdeteksinya kesalahan fungsional. Selain itu, sistem ini juga mampu memastikan bahwa setiap pengaduan hanya dapat ditandai sebagai telah diselesaikan setelah kepala dusun mengunggah bukti dokumentasi penyelesaiannya. Dengan demikian, dashboard kepala dusun dinyatakan memenuhi kebutuhan fungsional serta dapat mendukung proses penanganan pengaduan masyarakat.

5.2.4. Dashboard Kepala Desa

Pengujian pada modul Dashboard Kepala Desa bertujuan untuk memastikan bahwa semua fitur yang dapat diakses Kepala Desa bisa berfungsi sesuai dengan kebutuhan sistem. Pengujian meliputi proses pemantauan kondisi pengaduan, verifikasi pengaduan yang telah diterima oleh Kepala Dusun, pengelolaan data pengguna, pengelolaan informasi desa, serta pemantauan riwayat pengaduan.

Tabel 5.4 Pengujian Dashboard Kepala Desa

No	Fitur yang Diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Status
1	Login Kepala Desa	Memasukkan email dan password yang valid	Sistem mengarahkan pengguna ke dashboard Kepala Desa.	Dashboard Kepala Desa berhasil ditampilkan.	Valid
2	Dashboard Kepala Desa	Membuka halaman dashboard	Sistem menampilkan ringkasan jumlah pengaduan berdasarkan tingkat	Informasi dashboard berhasil ditampilkan.	Valid

			prioritas serta daftar pengaduan terbaru.		
3	Menu Pengaduan	Membuka menu pengaduan	Sistem menampilkan daftar pengaduan yang telah diverifikasi Kepala Dusun dan menunggu persetujuan Kepala Desa.	Daftar pengaduan berhasil ditampilkan.	Valid
4	Detail Pengaduan	Menekan tombol Detail pada salah satu pengaduan	Sistem menampilkan informasi lengkap mengenai pengaduan.	Detail pengaduan berhasil ditampilkan.	Valid
5	Persetujuan Pengaduan	Menekan tombol Terima	Pengaduan disetujui dan diteruskan kepada Kepala Dusun untuk ditindaklanjuti.	Status pengaduan berhasil diperbarui sesuai alur sistem.	Valid

6	Penolakan Pengaduan	Menekan tombol Tolak	Status pengaduan berubah menjadi Ditolak Desa.	Status pengaduan berhasil diperbarui.	Valid
7	Riwayat Pengaduan	Membuka menu riwayat pengaduan	Sistem menampilkan daftar pengaduan yang sedang diproses, selesai, dan ditolak.	Riwayat pengaduan berhasil ditampilkan.	Valid
8	Detail Riwayat Pengaduan	Menekan tombol detail pada riwayat pengaduan.	Sistem menampilkan informasi lengkap mengenai pengaduan beserta status penanganan.	Detail riwayat berhasil ditampilkan.	Valid
9	Data User	Membuka menu data user	Sistem menampilkan seluruh data pengguna yang terdaftar.	Data pengguna berhasil ditampilkan.	Valid
10	Informasi Desa	Membuka menu informasi desa	Sistem menampilkan daftar	Informasi berhasil ditampilkan.	Valid

			informasi desa yang menunggu verifikasi.		
11	Logout	Menekan tombol logout	Sistem mengakhiri sesi pengguna dan kembali ke halaman utama.	Logout berhasil dilakukan.	Valid

Dari hasil pengujian dengan metode *black box testing*, semua fitur pada dashboard kepala desa berhasil menghasilkan keluaran yang sesuai dengan yang diharapkan. Pengujian menunjukkan bahwa proses verifikasi akhir pengaduan, pemantauan perkembangan pengaduan, pengelolaan data pengguna, dan pengelolaan informasi desa telah berfungsi sesuai dengan kebutuhan sistem. Hasil pengujian tersebut menunjukkan bahwa dashboard kepala desa bisa mendukung pelaksanaan tugas kepala desa dalam melakukan pengawasan terhadap proses penanganan pengaduan masyarakat serta pengelolaan data desa secara terintegrasi.

5.2.5. Dashboard Sekretaris

Pengujian pada Modul Dashboard Sekretaris Desa bertujuan untuk memastikan bahwa seluruh fitur yang dapat diakses Sekretaris dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan sistem. Pengujian meliputi proses pengelolaan informasi desa, pengelolaan galeri, pengelolaan berita, serta penyusunan laporan pengaduan.

Tabel 5.5 Pengujian Dashboard Sekretaris

No	Fitur yang Diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Status
1	Login Sekretaris Desa	Memasukkan email dan password yang valid	Sistem mengarahkan pengguna ke dashboard Sekretaris Desa.	Dashboard sekretaris berhasil ditampilkan.	Valid
2	Informasi Desa	Membuka menu Berita Desa	Sistem menampilkan daftar informasi desa yang sedang menunggu verifikasi.	Daftar informasi berhasil ditampilkan.	Valid
3	Tambah Informasi Desa	Menambahkan informasi desa baru	Informasi desa berhasil disimpan dan menunggu verifikasi Kepala Desa.	Informasi desa berhasil ditambahkan.	Valid

4	Ubah Informasi Desa	Mengubah informasi desa	Perubahan informasi desa berhasil disimpan.	Informasi desa berhasil diperbarui.	Valid
5	Hapus Informasi Desa	Menghapus informasi desa	Informasi desa berhasil dihapus dari sistem.	Informasi desa berhasil dihapus.	Valid
6	Galeri Desa	Membuka menu galeri	Sistem menampilkan daftar dokumentasi kegiatan desa.	Daftar dokumentasi berhasil ditampilkan.	Valid
7	Tambah Galeri	Menambahkan dokumentasi kegiatan desa.	Data galeri berhasil disimpan dan berhasil ditampilkan pada website.	Data galeri berhasil ditambahkan.	Valid
8	Hapus Galeri	Menghapus data galeri	Data galeri berhasil dihapus dari sistem	Data galeri berhasil dihapus	
9	Laporan Pengaduan	Membuka menu Dashboard	Sistem menampilkan data laporan pengaduan masyarakat.	Data laporan berhasil ditambahkan.	Valid

10	Export PDF	Export data pengaduan	Sistem export data laporan menjadi PDF	Data laporan berhasil diexport	Valid
12	Logout	Menekan tombol logout	Sistem mengakhiri sesi pengguna dan kembali ke halaman utama.	Logout berhasil dilakukan.	Valid

Hasil pengujian pada modul dashboard sekretaris desa menunjukkan seluruh fungsi yang tersedia bisa dijalankan dengan baik sesuai dengan kebutuhan sistem. Pengelolaan informasi desa, berita, galeri, serta laporan pengaduan berhasil diproses tanpa mengalami kesalahan fungsional. Setiap perubahan data yang dilakukan oleh sekretaris desa, baik berupa penambahan, pembaruan, maupun penghapusan data, dapat tersimpan dan ditampilkan Kembali dengan benar. Hal tersebut menunjukkan bahwa modul ini bisa mendukung proses pengelolaan informasi desa secara terstruktur dan mempermudah penyampaian informasi kepada masyarakat.

5.2.6. Pengujian Machine Learning

Pengujian ML dilakukan untuk menilai kemampuan model dalam mengklasifikasikan keluhan ke dalam kategori Urgent, Medium, Normal. Pengujian tersebut menggunakan metode Repeated Stratified 5-Fold Cross-Validation dengan 5 fold, 3 pengulangan, dan 4 seed, yaitu 11, 23, 57, dan 99. Dengan demikian, setiap seed menghasilkan 15 pengujian (5 fold x 3 pengulangan), sehingga menghasilkan 60 pengujian. Nilai pada tabel 5.6 merupakan rata-rata hasil dari 15 pengujian pada masing-masing seed. Evaluasi model didasarkan pada Accuracy, Macro-F1, dan Recall Urgent.

Tabel 5.6 Hasil Pengujian Model

Seed	Accuracy	Macro-F1	Recall Urgent
11	81,0% ± 3,1%	75,9% ± 3,6%	69,7% ± 12,0%
23	80,6% ± 3,0%	75,4% ± 4,8%	64,6% ± 10,5%
57	80,7% ± 3,3%	75,7% ± 3,8%	67,2% ± 9,7%
99	80,1% ± 3,4%	74,2% ± 4,9%	64,9% ± 14,2%
Rata-rata	80,6% ± 3,1%	75,3% ± 4,3%	66,6% ± 11,6%

Berdasarkan hasil pengujian, model tersebut mencapai akurasi rata-rata sebesar 80,6%, Macro-F1 sebesar 75,3%, dan Recall Urgent sebesar 66,6%. Hasil-hasil ini menunjukkan bahwa model tersebut mampu mengklasifikasikan tiga tingkat prioritas dengan kinerja yang relatif konsisten.

Untuk mengidentifikasi pola kesalahan pada setiap kelas, confusion matrix berikut ini digunakan.

Tabel 5.7 Confusion Matrix

Prediksi	Urgent	Medium	Normal
Urgent	50	18	9
Medium	14	272	26
Normal	8	24	75

Berdasarkan confusion matrix, dari 77 keluhan “Urgent”, 50 diantaranya diprediksi dengan benar sebagai Urgent, 18 diprediksi sebagai Medium, dan 9 diprediksi sebagai Normal. Secara keseluruhan, 397 dari 496 keluhan diklasifikasikan dengan benar, yang mewakili 80,0% dalam hasil confusion matrix. 9 keluhan yang salah diklasifikasikan dari Urgent menjadi Normal menunjukkan pola kesalahan yang perlu ditangani dalam sistem penentuan prioritas.

5.2.7. Perbandingan Konfigurasi Model

Uji perbandingan dilakukan untuk mengetahui pengaruh penggunaan model gabungan Random Forest dan CNB dibandingkan dengan penggunaan masing-masing model secara terpisah. Uji ini dilakukan dengan menggunakan Kumpulan data dan Langkah-langkah prapemrosesan yang sama seperti pada uji utama. Setiap konfigurasi diuji menggunakan Repeated Stratified 5-fold Cross Validation sehingga setiap konfigurasi menghasilkan 60 hasil uji.

Tabel 5.8 Konfigurasi Model

Konfigurasi Model	Accuracy	Macro-F1	Recall Urgent
Random Forest	79,7%	73,4%	62,5%
Complement Naïve Bayes	78,8%	71,8%	55,9%
Gabungan RF + CNB	80,4%	74,3%	62,7%

Berdasarkan Tabel 5.8, konfigurasi gabungan antara Random Forest dan CNB menghasilkan nilai accuracy rata-rata sebesar 80,4%, nilai Macro-F1 sebesar 74,3%, dan nilai Recall Urgent sebesar 62,7%. Nilai-nilai ini lebih tinggi daripada nilai yang dicapai oleh CNB sebagai model Tunggal, yang mencapai akurasi sebesar 78,8%, nilai Macro-F1 sebesar 71,8%, dan nilai Recall Urgent sebesar 55,9%.

Dibandingkan dengan Random Forest saja, model gabungan ini juga mencatat nilai yang lebih tinggi dalam hal akurasi (Accuracy) dan nilai Macro-F1, masing-masing sebesar 0,7 dan 0,9 poin persentase. Untuk Recall Urgent, peningkatan yang dicapai dibandingkan dengan Random Forest relative kecil, yaitu sebesar 0,2 poin persentase.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi Random Forest dan CNB menghasilkan kinerja rata-rata yang lebih tinggi dalam pengujian yang dilakukan dibandingkan dengan penggunaan masing-masing model secara terpisah. Oleh karena itu, konfigurasi gabungan tersebut digunakan sebagai model utama dalam sistem.

5.2.8. Perbandingan Bobot Soft Voting

Uji bobot *soft voting* dilakukan dengan membandingkan tiga konfigurasi bobot yaitu: 1:1, 2:1, dan 3:1.

Tabel 5.9 Pengujian Bobot Soft Voting

Bobot RF:CNB	Accuracy	Macro-F1	Recall Urgent
1:1	79,4%	72,7%	58,7%
2:1	79,9%	73,5%	60,5%
3:1	80,4%	74,3%	62,7%

Hasil pengujian menunjukkan bahwa peningkatan bobot model RF meningkatkan kinerja pada ketiga metrik yang digunakan. Rasio bobot 1:1 menghasilkan akurasi sebesar 79,4%, Macro-F1 sebesar 72,7%, dan *Recall Urgent* sebesar 58,7%. Dengan rasio bobot 2:1, kinerja meningkat menjadi akurasi sebesar 79,9%, Macro-F1 sebesar 73,5%, dan *Recall Urgent* sebesar 60,5%. Sementara itu, rasio bobot 3:1 menghasilkan akurasi sebesar 80,4%, Macro-F1 sebesar 74,3%, dan *Recall Urgent* sebesar 62,7%. Berdasarkan hasil ini, rasio bobot 3:1 digunakan dalam implementasi *soft voting* dengan RF sebagai model utama dan CNB sebagai model pendukung.

5.2.9. Pengujian Safety Net

Pengujian *safety net* dilakukan dengan membandingkan kinerja model RF dan CNB sebelum dan sesudah penerapan *safety net*, berdasarkan *Accuracy*, *Macro-F1*, dan *Recall Urgent*.

Tabel 5.10 Hasil Uji Safety Net

Kondisi Model	Accuracy	Macro-F1	Recall Urgent
RF + CNB	80,4%	74,3%	62,7%
RF + CNB + Safety Net	80,6%	75,3%	66,6%

Berdasarkan Tabel 5.10, penerapan *safety net* meningkatkan akurasi dari 80,4% menjadi 80,6%, Macro-F1 dari 74,3% menjadi 75,3%, dan *Recall Urgent* dari 62,7% menjadi 66,6%. Hasil ini menunjukkan peningkatan kinerja model setelah *safety net* diterapkan.

5.2.10. Pengujian Fallback

Pengujian *fallback* dilakukan untuk memastikan pengaduan tetap dapat diproses Ketika layanan ML mengalami kendala. Pengujian dilakukan dengan mensimulasikan kondisi ketika API Python tidak dapat memberikan hasil klasifikasi. Dalam kondisi tersebut, sistem menggunakan Normal sebagai prioritas standar sehingga proses pengaduan tetap dapat dilanjutkan dan data tetap tersimpan.

Tabel 5.11 Hasil Pengujian Fallback

Kondisi	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Status
API Python tersedia	Hasil klasifikasi digunakan	Sesuai hasil ML	Berhasil
API Python tidak dapat dihubungi	Prioritas menjadi normal	Normal	Berhasil
API menghasilkan hasil tidak <i>valid</i>	Prioritas menjadi Normal	Normal	Berhasil

Berdasarkan hasil pengujian, mekanisme *fallback* dapat menjaga proses pengaduan tetap berjalan ketika terjadi kendala pada layanan ML. Sistem menggunakan *Normal* sebagai prioritas standar sehingga kegagalan API tidak menyebabkan pengaduan ditolak atau gagal disimpan.

5.2.11. Pengujian Koreksi Manual

Pengujian koreksi manual dilakukan untuk memastikan Kepala Dusun dapat mengubah tingkat prioritas pengaduan apabila hasil klasifikasi ML atau *safety net* tidak sesuai dengan kondisi sebenarnya. Pengujian dilakukan dengan memilih prioritas baru pada pengaduan, kemudian sistem menyimpan perubahan tersebut dan memperbarui SLA *deadline* berdasarkan prioritas yang dipilih.

Tabel 5.12 Pengujian Batas Waktu Penanganan

Prioritas Sebelum Koreksi	Prioritas Setelah Koreksi	SLA Setelah Koreksi	Status
Normal	Urgent	3 jam	Berhasil
Urgent	Medium	1 hari	Berhasil
Medium	Normal	3 hari	Berhasil

Berdasarkan hasil pengujian, fitur koreksi manual dapat mengubah prioritas pengaduan sesuai dengan pilihan Kepala Dusun. Sistem juga berhasil menyesuaikan SLA *deadline* berdasarkan prioritas baru, sehingga perubahan prioritas turut memengaruhi batas waktu penanganan pengaduan.

5.2.12. Pengujian Notifikasi

Pengujian notifikasi dilakukan guna memastikan sistem dapat menampilkan informasi kepada pengguna sesuai dengan perubahan status pengaduan. Pengujian berfokus pada notifikasi dalam website

khususnya, notifikasi yang dikirimkan ketika sebuah pengaduan disetujui atau ditolak, serta ketika sebuah pengaduan telah diselesaikan sepenuhnya.

Tabel 5.13 Hasil Pengujian Notifikasi

Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Status
Kepala Desa menyetujui pengaduan	Notifikasi persetujuan ditampilkan kepada masyarakat	Notifikasi persetujuan ditampilkan	Valid
Kepala Desa menolak pengaduan	Notifikasi penolakan ditampilkan kepada masyarakat	Notifikasi penolakan ditampilkan	Valid
Pengaduan selesai ditindaklanjuti	Notifikasi pengaduan selesai ditampilkan kepada masyarakat	Notifikasi pengaduan selesai ditampilkan	Valid

Dari hasil pengujian pada Tabel 5.13, semua skenario pemberitahuan berhasil dijalankan sesuai harapan. Pemberitahuan mengenai persetujuan, penolakan, dan penyelesaian pengaduan dapat ditampilkan kepada masyarakat melalui sistem tersebut. Dengan demikian, fitur pemberitahuan yang sudah diimplementasikan berjalan sesuai rancangan.

5.3. Rekapitulasi Hasil Pengujian

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan menggunakan metode *black box testing*, dapat disimpulkan bahwa semua fitur Sistem Informasi Pengaduan Masyarakat Berbasis Web di Desa Simaninggir telah berjalan sesuai dengan kebutuhan fungsional yang telah dirancang. Pengujian dilakukan terhadap setiap modul sistem, meliputi Website Desa, *Dashboard* Masyarakat, *Dashboard* Kepala Dusun, *Dashboard* Kepala Desa, dan *Dashboard* Sekretaris Desa.

Hasil pengujian memperlihatkan bahwa semua skenario yang telah disusun memperoleh status *Valid*, sehingga setiap fitur bisa menghasilkan *output* yang sesuai dengan hasil yang diharapkan. Fitur utama, seperti proses pengajuan pengaduan, verifikasi oleh Kepala Dusun dan Kepala Desa, mekanisme *follow up*, pengelolaan informasi desa, pengelolaan data pengguna, serta penyajian informasi melalui website, dapat berjalan dengan baik tanpa ditemukan kesalahan fungsional selama proses pengujian.

Persentase validasi digunakan untuk menunjukkan tingkat keberhasilan proses pengujian. Persentase validasi diperoleh dengan membandingkan jumlah kasus uji yang menghasilkan hasil yang diharapkan dengan jumlah total kasus uji yang dijalankan, hasil perhitungan ini dinyatakan dalam bentuk persen (Hardika et al., 2024).

Tabel 5.14 Rekapitulasi Hasil Pengujian

Modul Pengujian	Jumlah Test Case	Valid	Tidak Valid
Website Desa	12	12	0
Dashboard Masyarakat	10	10	0
Dashboard Kepala Dusun	13	13	0
Dashboard Kepala Desa	11	11	0
Dashboard Sekretaris Desa	12	12	0

Notifikasi	3	3	0
Total	61	61	0

Persentase tingkat keberhasilan pengujian dihitung menggunakan perbandingan antara jumlah *test case* yang berhasil (*Valid*) dengan jumlah keseluruhan *test case* yang diuji, kemudian dikalikan 100%. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$\text{persentase validasi} = \left(\frac{\text{jumlah test case valid}}{\text{total test case}} \right) \times 100$$

Sebanyak 61 skenario pengujian dilakukan pada fitur website desa, *login*, manajemen data pengguna, berita desa, galeri desa, profil desa, serta proses penanganan pengaduan. Hasil pengujian menunjukkan seluruh skenario berhasil dijalankan sesuai dengan hasil yang diharapkan.

$$\text{persentase validasi} = \left(\frac{61}{61} \right) \times 100 = 100\%$$

Dengan demikian, tingkat keberhasilan pengujian *Black Box Testing* pada Sistem Informasi Masyarakat Berbasis Web pada Desa Simaninggir adalah 100%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa seluruh fungsi sistem telah berjalan sesuai dengan kebutuhan fungsional yang telah ditentukan tanpa ditemukan kesalahan selama proses pengujian.

Keberhasilan seluruh skenario pengujian menunjukkan bahwa implementasi sistem telah sesuai dengan hasil perancangan yang dilakukan pada tahap sebelumnya. Dengan terpenuhinya seluruh kebutuhan fungsional, sistem diharapkan mampu meningkatkan efektivitas pelayanan pengaduan masyarakat, mempercepat proses penanganan pengaduan, serta mempermudah perangkat desa dalam

mengelola informasi dan memantau perkembangan setiap pengaduan secara terintegrasi.

5.4. Analisis Hasil Pengujian

Dari hasil pengujian menggunakan metode *Black Box Testing*, semua modul pada Sistem Informasi Masyarakat Berbasis Web Desa Simaninggir berhasil dijalankan sesuai dengan fungsi yang telah dirancang. Pengujian dilakukan terhadap lima modul utama, yaitu Website Desa, *Dashboard* Masyarakat, *Dashboard* Kepala Dusun, *Dashboard* Kepala Desa, dan *Dashboard* Sekretaris Desa. Seluruh modul menunjukkan hasil yang sesuai *output* yang diharapkan tanpa ditemukan kesalahan fungsional.

Pada modul Website Desa, seluruh fitur yang berkaitan dengan penyampaian informasi kepada masyarakat, seperti profil desa, galeri, berita, kontak, serta pengajuan pengaduan berhasil berjalan dengan baik. Selain itu, fitur *registrasi* otomatis masyarakat saat pertama kali mengirimkan pengaduan juga berhasil diimplementasikan sehingga memudahkan masyarakat dalam menggunakan sistem tanpa harus melakukan proses pendaftaran secara terpisah.

Pengujian pada *Dashboard* Masyarakat menunjukkan bahwa proses login, pengajuan pengaduan, pemantauan status pengaduan, pengiriman *follow up*, hingga proses *logout* berjalan sesuai dengan kebutuhan sistem. Implementasi identitas pelapor yang terisi secara otomatis setelah *login* juga membantu mengurangi kesalahan pengisian data oleh pengguna.

Pada *Dashboard* Kepala Dusun, seluruh proses *verifikasi* pengaduan, penolakan maupun persetujuan pengaduan, pengunggahan bukti penyelesaian, hingga penyelesaian pengaduan berhasil dilakukan sesuai dengan alur sistem yang telah dibangun. Sistem juga bisa melakukan validasi agar pengaduan tidak dapat

diselesaikan sebelum bukti penyelesaian diunggah, sehingga meningkatkan konsistensi proses penanganan pengaduan.

Hasil pengujian pada *Dashboard* Kepala Desa menunjukkan bahwa proses persetujuan pengaduan, pemantauan kondisi pengaduan, pengelolaan data pengguna, serta pengelolaan informasi desa telah berjalan sesuai kebutuhan. Implementasi proses persetujuan oleh Kepala Desa memberikan mekanisme pengawasan terhadap setiap pengaduan sebelum ditindaklanjuti oleh Kepala Dusun.

Sementara itu, pada *Dashboard* Sekretaris Desa, seluruh fitur pengelolaan berita, galeri, informasi desa, serta laporan pengaduan telah berjalan sesuai dengan hasil yang diharapkan. Hal tersebut memperlihatkan bahwa sistem bisa mendukung kegiatan administrasi desa dengan lebih terstruktur dan terdokumentasi.

Secara keseluruhan, hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem yang diterapkan memenuhi seluruh kebutuhan fungsional yang telah ditetapkan pada tahap analisis dan perancangan sistem. Seluruh fitur bisa digunakan sesuai dengan hak akses masing-masing *user* sehingga sistem dinilai layak diterapkan sebagai sarana penyampaian informasi desa dan pengelolaan pengaduan masyarakat di Desa Simaninggir.

5.5. Analisis Hasil Machine Learning

Dari hasil pengujian menggunakan metode *Black Box Testing*, semua modul pada Sistem Informasi Masyarakat Berbasis Web Desa Simaninggir berhasil dijalankan sesuai dengan fungsi yang telah dirancang. Pengujian dilakukan terhadap lima modul utama, yaitu Website Desa, *Dashboard* Masyarakat, *Dashboard* Kepala Dusun, *Dashboard* Kepala Desa, dan *Dashboard* Sekretaris Desa. Seluruh modul menunjukkan hasil yang sesuai *output* yang diharapkan tanpa ditemukan kesalahan fungsional.

Pada modul Website Desa, seluruh fitur yang berkaitan dengan penyampaian informasi kepada masyarakat, seperti profil desa, galeri, berita, kontak, serta pengajuan pengaduan berhasil berjalan dengan baik. Selain itu, fitur *registrasi* otomatis masyarakat saat pertama kali mengirimkan pengaduan juga berhasil diimplementasikan sehingga memudahkan masyarakat dalam menggunakan sistem tanpa harus melakukan proses pendaftaran secara terpisah.

Pengujian pada *Dashboard* Masyarakat menunjukkan bahwa proses login, pengajuan pengaduan, pemantauan status pengaduan, pengiriman *follow up*, hingga proses *logout* berjalan sesuai dengan kebutuhan sistem. Implementasi identitas pelapor yang terisi secara otomatis setelah *login* juga membantu mengurangi kesalahan pengisian data oleh pengguna.

Pada *Dashboard* Kepala Dusun, seluruh proses *verifikasi* pengaduan, penolakan maupun persetujuan pengaduan, pengunggahan bukti penyelesaian, hingga penyelesaian pengaduan berhasil dilakukan sesuai dengan alur sistem yang telah dibangun. Sistem juga bisa melakukan validasi agar pengaduan tidak dapat diselesaikan sebelum bukti penyelesaian diunggah, sehingga meningkatkan konsistensi proses penanganan pengaduan.

Hasil pengujian pada *Dashboard* Kepala Desa menunjukkan bahwa proses persetujuan pengaduan, pemantauan kondisi pengaduan, pengelolaan data pengguna, serta pengelolaan informasi desa telah berjalan sesuai kebutuhan. Implementasi proses persetujuan oleh Kepala Desa memberikan mekanisme pengawasan terhadap setiap pengaduan sebelum ditindaklanjuti oleh Kepala Dusun.

Sementara itu, pada *Dashboard* Sekretaris Desa, seluruh fitur pengelolaan berita, galeri, informasi desa, serta laporan pengaduan telah berjalan sesuai dengan hasil yang diharapkan. Hal tersebut

memperlihatkan bahwa sistem bisa mendukung kegiatan administrasi desa dengan lebih terstruktur dan terdokumentasi.

Secara keseluruhan, hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem yang diterapkan memenuhi seluruh kebutuhan fungsional yang telah ditetapkan pada tahap analisis dan perancangan sistem. Seluruh fitur bisa digunakan sesuai dengan hak akses masing-masing *user* sehingga sistem dinilai layak diterapkan sebagai sarana penyampaian informasi desa dan pengelolaan pengaduan masyarakat di Desa Simaninggir.

5.6. Kelebihan Sistem

Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian yang telah dilakukan, Sistem Informasi Masyarakat Berbasis Web pada Desa Simaninggir memiliki beberapa kelebihan sebagai berikut.

1. Menyediakan media penyampaian informasi desa secara terpusat melalui fitur profil desa, berita, galeri, dan kontak.
2. Memudahkan masyarakat dalam menyampaikan pengaduan secara daring tanpa harus datang langsung ke kantor desa.
3. Mendukung proses verifikasi pengaduan secara berjenjang melalui Kepala Dusun dan Kepala Desa sehingga meningkatkan validitas proses penanganan pengaduan.
4. Menyediakan fitur pemantauan status pengaduan sehingga masyarakat dapat mengetahui perkembangan laporan yang telah dikirimkan.

5.7. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan. keterbatasan tersebut antara lain:

1. Pelabelan data dilakukan oleh satu orang penilai.
Seluruh 496 catatan pengaduan diberi label prioritas berdasarkan penilaian Kepala Desa Simaninggir, penelitian

ini tidak melibatkan lebih dari satu penilai. Penelitian selanjutnya dapat melibatkan lebih dari satu penilai untuk mengukur tingkat kesepakatan dan meningkatkan konsistensi pemberian label.

2. Kumpulan data bersumber dari pihak eksternal dan belum mencerminkan keluhan warga Desa Simaninggir.

Data ini digunakan karena keterbatasan ketersediaan dataset pengaduan masyarakat dari Desa Simaninggir. Meskipun data tersebut berasal dari konteks permasalahan masyarakat di wilayah terkait, terdapat perbedaan karakteristik antara data sumber dan pengaduan sebenarnya diajukan melalui sistem Desa Simaninggir. Perbedaan-perbedaan domain ini merupakan keterbatasan dalam penelitian ini yang dapat memengaruhi kinerja model saat diterapkan pada data keluhan di dunia nyata.

3. Proses otentikasi bagi pengguna tetap dilakukan melalui nama dan nomor ponsel, tanpa kata sandia tau OTP.

Mekanisme ini bertujuan untuk memudahkan akses bagi masyarakat, namun memiliki keterbatasan dalam hal keamanan karena pihak ketiga yang mengetahui nama dan nomor ponsel pengguna juga dapat mengakses akun tersebut.

4. API ML belum menggunakan otentikasi berupa API key atau token, sehingga akses ke endpoint prediksi belum dilengkapi dengan mekanisme untuk membatasi akses berdasarkan pengguna yang berwenang.