

SISTEM INFORMASI SURAT PENGANTAR DESA BERBASIS WEB UNTUK MENINGKATKAN PELAYANAN ADMINISTRASI DI BALAI DESA KOPEN

Wayan Hany Robbayani^{1*}, Hanifah Permatasari², Wijiyanto³

¹Sistem Informasi/Illmu Komputer

Universitas Duta Bangsa Surakarta

^{1*}penyimpananwayan@gmail.com
(penulis korespondensi)

²Sistem Informasi/Illmu Komputer

Universitas Duta Bangsa Surakarta

²hanifah_permatasari@udb.ac.id

³Sistem Informasi/Illmu Komputer

Universitas Duta Bangsa Surakarta

³Wijiyanto@udb.ac.id

Abstrak— Proses pelayanan administrasi surat pengantar di Balai Desa Kopen saat ini masih berjalan manual sehingga sering memicu penumpukan antrian panjang kesalahan penulisan data dan kendala pelacakan dokumen arsip fisik. Penelitian ini bertujuan membangun Sistem Informasi Surat Pengantar Desa Berbasis Web guna mendigitalisasi alur kerja pelayanan agar lebih transparan efektif dan cepat. Sistem ini dikembangkan memakai metode perangkat lunak *waterfall* yang meliputi tahapan analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi pengujian hingga pemeliharaan. Fitur utama yang diimplementasikan mencakup manajemen pengajuan berbasis alur kerja dinamis otomatisasi penomoran dokumen konversi surat digital ke berkas cetak PDF *dashboard* statistik serta pemanfaatan notifikasi pelacakan status otomatis melalui *WhatsApp gateway Fonnte*. Pengujian fungsionalitas aplikasi dilakukan dengan menerapkan teknik *black box testing* pada seluruh modul hak akses pengguna. Hasil keseluruhan menunjukkan bahwa arsitektur sistem dan basis data yang dirancang telah terimplementasi secara utuh, berjalan valid melalui pengujian fungsionalitas, sehingga mampu mendigitalisasi tata kelola kearsipan dan mengoptimalkan efisiensi pelayanan administrasi desa secara terpadu.

Kata kunci— Sistem Informasi Desa, Surat Pengantar, Metode *Waterfall*, *WhatsApp Gateway*, *Black Box Testing*.

Abstract— *he administrative service for village cover letters at Balai Desa Kopen is currently still conducted manually, which often triggers long queues, data entry errors, and obstacles in tracking physical document archives. This research aims to build a Web-Based Village Cover Letter Information System to digitalize the service workflow, making it more transparent, effective, and fast. This system was developed using the waterfall software development method, which includes the stages of requirements analysis, system design, implementation, testing, and regular maintenance. The main features implemented include dynamic workflow-based submission management, automated document numbering, conversion of digital letters to printed PDF files, a statistical dashboard, and the utilization of automated status tracking notifications via the Fonnte WhatsApp gateway. Application functionality testing was carried out by applying black-box testing techniques to all user access rights modules. The overall results show that the designed system architecture and database have been fully implemented and validated through functionality testing, thereby digitalizing archive management and optimizing the efficiency of integrated village administrative services.*

Keywords— Village Information System, Cover Letter, Waterfall Method, WhatsApp Gateway, Black Box Testing.

I. PENDAHULUAN

Balai Desa Kopen merupakan pusat pelayanan administrasi bagi masyarakat, termasuk membuat surat pengantar untuk dokumen seperti pembuatan SKCK, pengantar kehilangan, izin hajatan, surat domisili. Saat ini proses pelayanan masih dilakukan dengan manual, masyarakat akan datang langsung ke Balai Desa untuk mengajukan surat pengantar dan *staff* desa akan mencatat hingga pengetikan surat, sehingga sering terjadi masalah seperti kesalahan penulisan, antrian panjang, sulitnya mengetahui status surat, antrian panjang, keterlambatan pelayanan dan proses pencarian arsip yang

memakan waktu. Selain itu, masyarakat tidak bisa mengetahui status pengajuan suratnya, jadi harus datang kembali ke kantor desa untuk memastikan surat sudah jadi atau belum. Kondisi ini menunjukkan perlunya digitalisasi pelayanan administrasi desa. Darmansah dkk menyatakan bahwa dengan teknologi informasi memungkinkan proses yang lebih efisien dan terstruktur[1]., sementara Aidin menekankan bahwa Sistem Informasi Desa mampu membuat pelayanan lebih efektif, transparan dan partisipatif[2].

Berdasarkan kebutuhan tersebut, dibutuhkan Sistem Informasi Surat Pengantar Berbasis Web yang tidak hanya mengajukan surat dengan *online*,

tapi juga dilengkapi dengan mekanisme *workflow* terstruktur dengan status proses: *Draft* → *Diajukan* → *Diverifikasi* → *Revisi* → *Disetujui* → *Selesai*. Sistem menurut Nitami dkk. adalah sekumpulan objek yang bekerja bersama-sama untuk menghasilkan kesatuan metode, prosedur atau teknis yang digabungkan dan diatur sedemikian rupa sehingga menjadi satu kesatuan yang berfungsi untuk mencapai tujuan[3]. Sedangkan sistem informasi menurut Maharani adalah sistem yang menggabungkan kerja manusia dan penggunaan teknologi untuk membantu mengelola serta menjalankan kegiatan operasional. Setiap perubahan status bisa dilihat oleh masyarakat dengan melihatnya di *web* dan diberikan notifikasi selesai melalui *WhatsApp* atau email. Sistem ini nanti juga memberikan riwayat aktivitas (*activity log*) yang bisa diakses oleh *admin* dan masyarakat, jadi seluruh riwayat diproses secara transparan. Selain itu, sistem ini dilengkapi dengan penomoran surat otomatis sesuai format resmi desa dan urutan penerbitan surat, *template* suratnya juga dinamis yang bisa disesuaikan dengan identitas dan jenis pengantar, dan fitur *auto-generate PDF* untuk memastikan dokumen lebih rapi dan seragam. Dalam mendukung pengelolaan arsip digital, sistem menyediakan fitur pencarian cepat dan *filter* berdasarkan tanggal, NIK, serta jenis pengantar.

Untuk meningkatkan kualitas pengelolaan pelayanan, sistem juga dilengkapi dengan *dashboard monitoring* dan statistik yang menampilkan jumlah pengajuan per bulan, jumlah surat disetujui atau ditolak, jumlah pengajuan surat per masyarakat, grafik pelayanan, dan estimasi waktu penyelesaian berdasarkan tanggal dan jam pengajuan hingga surat selesai.

Penelitian yang dilakukan oleh Nasution dkk., (2022) berjudul “Sistem Informasi Administrasi Desa Berbasis Web dan Mobile di Desa Tanah Merah” bertujuan untuk mengembangkan sistem informasi yang mampu meningkatkan kualitas pelayanan administrasi desa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem berbasis *web* dan *mobile* dapat mempermudah proses pelayanan, mempercepat pengolahan data, serta meningkatkan efisiensi kerja perangkat desa. Selain itu, masyarakat juga dapat mengakses

layanan secara lebih fleksibel tanpa harus datang langsung ke kantor desa. Penelitian ini relevan karena memiliki kesamaan dalam konteks pelayanan administrasi desa berbasis teknologi, meskipun tidak secara khusus membahas pengelolaan surat pengantar[4].

Penelitian oleh Sukmaraharjo, dkk., (2024) dengan judul “Penerapan Metode *Waterfall* pada Sistem Manajemen Surat Berbasis Website di Universitas Alma Ata” membahas pengembangan sistem manajemen surat menggunakan metode *Waterfall*. Penelitian ini menunjukkan bahwa metode *Waterfall* mampu memberikan alur pengembangan sistem yang terstruktur dan sistematis, mulai dari analisis kebutuhan hingga tahap pengujian. Sistem yang dihasilkan dapat membantu pengelolaan surat menjadi lebih tertata dan efisien. Penelitian ini memiliki keterkaitan dengan penelitian yang dilakukan karena sama-sama membahas sistem pengelolaan surat berbasis *web* serta menggunakan metode *Waterfall*, meskipun objek penelitian berada di lingkungan perguruan tinggi[5].

Penelitian yang dilakukan oleh Pujiady dkk., (2025) dengan judul “Rancang Bangun Sistem Informasi Arsip Digital Catatan Sipil Berbasis Website Menggunakan Metode *Waterfall*”. Penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem arsip digital yang mampu menyimpan dan mengelola dokumen secara terstruktur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem arsip digital berbasis *web* dapat mempercepat proses pencarian dokumen, meningkatkan keamanan data, serta mempermudah pengelolaan arsip. Penelitian ini relevan karena mendukung konsep pengarsipan digital dalam sistem surat pengantar yang dikembangkan, terutama dalam hal penyimpanan dan pencarian dokumen[6].

Penelitian oleh Hendry dkk., (2025) berjudul “Implementasi Sistem Informasi Pengaduan Masyarakat Berbasis Web dengan Automatic Ticketing *Workflow*” membahas penerapan sistem berbasis *web* yang dilengkapi dengan mekanisme *workflow* otomatis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan *workflow* dalam sistem mampu membantu pengelolaan proses layanan secara terstruktur, mulai dari

pengajuan hingga penyelesaian, serta memudahkan pengguna dalam memantau status layanan. Penelitian ini sangat relevan karena memiliki kesamaan dalam penerapan alur proses (*workflow*) pada sistem, yang juga digunakan dalam penelitian ini untuk mengelola status surat pengantar[7].

Penelitian oleh Rifaldidan & Fitriani (2025) dengan judul “Rancang Bangun Sistem *Monitoring* Pengaduan dan Pelaporan pada Desa Berbasis *Web*” bertujuan untuk mengembangkan sistem *monitoring* pelayanan masyarakat di tingkat desa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem *monitoring* mampu meningkatkan transparansi pelayanan serta memudahkan masyarakat dalam mengetahui perkembangan proses layanan yang diajukan. Penelitian ini relevan karena mendukung pengembangan fitur *monitoring* dan *dashboard* pada sistem surat pengantar yang dirancang, sehingga masyarakat dapat memantau status pengajuan secara *real-time*[8].

Berdasarkan penelitian terdahulu, terdapat *gap* penelitian yaitu belum adanya kajian yang secara khusus mengintegrasikan pengelolaan surat pengantar di tingkat desa dengan alur kerja yang terstruktur. Penelitian-penelitian sebelumnya lebih banyak berfokus pada pelayanan administrasi desa secara umum, manajemen surat di lingkungan perguruan tinggi, pengelolaan arsip sipil, maupun sistem pengaduan masyarakat. Oleh karena itu, penelitian ini hadir untuk mengisi celah tersebut dengan merancang sistem pengelolaan surat pengantar berbasis *web* yang lebih terpadu. Sebagai pembeda sekaligus keunggulan utama, sistem ini mengintegrasikan proses pengajuan berbasis alur kerja, pengarsipan dokumen digital, serta fitur *monitoring* inovatif yang memungkinkan masyarakat melacak perjalanan status surat mereka secara *real-time* langsung melalui *WhatsApp*.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian adalah tahapan dalam proses pengumpulan data, analisis, hingga pengembangan sistem agar penelitian dapat dilakukan secara terarah dan sistematis.

A. Jenis dan Sumber Data

1) Data Primer

Data primer didapat melalui wawancara dan observasi langsung dengan perangkat Balai Desa Kopen, terutama bagian pelayanan administrasi yang menangani penerbitan surat pengantar.

2) Data Sekunder

Data sekunder merupakan data pendukung yang diperoleh dari berbagai sumber tertulis. Data sekunder ini didapat dari surat pengantar desa, SOP pelayanan administrasi desa, buku agenda pelayanan, jurnal dan penelitian terdahulu terkait sistem informasi desa, literatur dan referensi mengenai metode *Waterfall*, *PIECES*, UML, dan sistem informasi berbasis *web*.

B. Metode Pengumpulan Data

1) Observasi

Observasi dilakukan dengan mengamati secara langsung proses pelayanan administrasi surat pengantar di Balai Desa Kopen.

2) Wawancara.

Wawancara dilakukan secara langsung dengan perangkat desa, khususnya petugas administrasi yang menangani pelayanan surat pengantar. Wawancara bertujuan untuk memperoleh informasi mengenai proses pelayanan surat pengantar yang sedang berjalan

3) Studi Pustaka

Metode dokumentasi dilakukan dengan mengumpulkan dokumen yang berkaitan dengan pelayanan administrasi desa, seperti contoh surat pengantar, buku agenda pelayanan, struktur organisasi desa, SOP pelayanan administrasi, arsip data masyarakat

C. Metode Pengembangan Sistem

Waterfall memiliki tahapan yang jelas, berurutan, dan cocok untuk sistem administrasi desa. Metode ini mengalir secara berurutan dari tahap analisis hingga perawatan[9].

1) *Requirement Analysis*

Tahap ini mengumpulkan semua informasi terkait kebutuhan sistem. Pada tahap ini penulis akan melakukan analisis terkait kelemahan sistem menggunakan *framework*

PIECES, melakukan identifikasi kebutuhan fungsional dan non-fungsional dan menganalisis *workflow* yang sedang berjalan.

2) Design

Tahap perancangan bertujuan membuat gambaran sistem sebelum pembangunan dilakukan. Pada tahap ini penulis akan merancang sistem menggunakan UML yang terdiri dari *use case* dan *activity diagram*. Selain itu penulis juga mendesain antarmuka sebagai acuan dalam membuat UI sistem.

3) Implementation and Unit Testing

Pada tahap ini, rancangan sistem diimplementasikan ke dalam program berbasis *web*. Penulis menggunakan *framework laravel 12* dengan bahasa pemrograman *php*. *Database* yang digunakan adalah *MySQL* menggunakan *Xampp*. Selain itu *code editor* yang digunakan adalah *visual studio code*.

4) Integration and System Testing

Pada tahap ini, semua modul yang telah dibuat digabungkan menjadi satu sistem utuh. Pengujian dilakukan untuk memastikan seluruh fitur berjalan dengan baik. Penulis menggunakan *black box testing* untuk menguji fitur-fitur yang ada di sistem tanpa melihat kode internal.

5) Maintenance

Tahap *maintenance* dilakukan untuk menjaga agar sistem tetap berfungsi dengan baik. Penulis dalam tahap ini akan melakukan menjabarkan cara untuk memelihara data, memelihara *software* dan memelihara *hardware* yang digunakan sistem. Tahap ini memastikan sistem surat pengantar terus berjalan stabil, aman, dan sesuai kebutuhan pengguna.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis

Penulis akan menjelaskan terkait analisis sistem yang sedang berjalan sekarang dan menganalisis kelemahan sistem tersebut menggunakan kerangka kerja *PIECES*.

1) Analisis sistem yang sedang berjalan

Saat ini sistem pelayanan administrasi di Kantor Desa Kopen terutama pembuatan surat

pengantar masih dilakukan dengan manual. Mulai dari pengajuan permohonan oleh masyarakat, pencatatan data dan pembuatan surat pengantar pemohon oleh *admin* desa, dan pengesahan surat oleh Kepala Desa masih dilakukan dengan manual. Dari sistem pelayanan saat ini penyebabnya proses pelayanan yang membutuhkan waktu yang lebih lama dan kesalahan penulisan.

2) Analisis PIECES

PIECES adalah kerangka kerja yang digunakan untuk mengklasifikasikan suatu masalah, peluang dan arahan[10].

Tabel I. *PIECES*

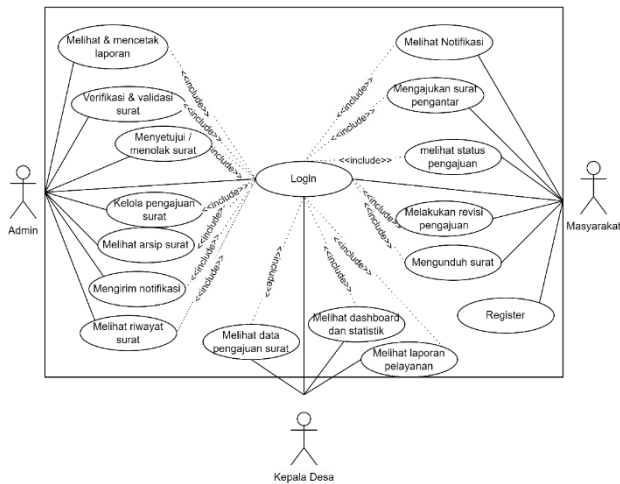
Aspek <i>PIECES</i>	Sistem Lama	Sistem Baru
<i>Performance</i> (Kinerja)	Proses manual di kantor desa memakan waktu lama.	Pengajuan daring mempercepat pelayanan tanpa waktu tunggu.
<i>Information</i> (Informasi)	Prosedur kurang jelas karena hanya disampaikan secara lisan.	Syarat dan prosedur tertulis lengkap di dalam sistem.
<i>Economy</i> (Ekonomi)	Membutuhkan biaya transportasi untuk datang ke balai desa.	Hemat biaya transportasi karena pengajuan dilakukan secara <i>online</i> .
<i>Control</i> (Pengendalian)	Arsip dokumen fisik rawan hilang, rusak, atau tercecer.	Basis data digital menjamin keamanan dan membatasi akses secara ketat.
<i>Efficiency</i> (Efisiensi)	Pencatatan manual yang berulang memboroskan tenaga dan waktu.	Otomatisasi sistem membuat pembuatan surat jauh lebih cepat.
<i>Service</i> (Pelayanan)	Pelayanan terhambat oleh antrean dan jam operasional.	Pelayanan optimal karena dapat diakses kapan saja dan di mana saja.

B. Desain

Penulis menggunakan UML untuk mendesain cetak biru sistem ini. UML merupakan bahasa pemodelan yang digunakan untuk menggambarkan, merancang, dan mendokumentasikan sistem dalam bentuk diagram sehingga memudahkan dalam memahami struktur dan alur sistem yang dikembangkan[11].

1) Use Case

Use case diagram adalah jenis diagram UML yang digunakan dalam rekayasa perangkat lunak untuk secara visual merepresentasikan interaksi antara berbagai aktor dan sistem[12].



Gambar 1. Use Case

Use case diatas terdapat 3 aktor yaitu *admin*, kepala desa dan masyarakat. *Admin* memiliki akses untuk melihat dan mencetak laporan, verifikasi dan validasi surat, menyetujui atau menolak surat, kelola pengajuan surat, melihat arsip surat, mengirim notifikasi, dan melihat riwayat surat. Kepala Desa memiliki akses melihat data pengajuan surat, melihat *dashboard* dan statistik, serta melihat laporan pelayanan. Sedangkan masyarakat dapat melakukan *register*, melihat notifikasi, mengajukan surat pengantar, melihat status pengajuan, melakukan revisi pengajuan, dan mengunduh surat. Seluruh *use case* kecuali *register* harus melewati proses *login* terlebih dahulu melalui relasi *include* untuk memastikan masing masing *use case* diakses sesuai dengan hak aksesnya masing masing. Aktor dibagi menjadi 3 karena *admin* bertindak sebagai pengendali sistem operasional harian seperti pengelolaan, verifikasi, dan pemrosesan administrasi surat menyurat desa. Masyarakat berfungsi sebagai pengguna akhir yang mengajukan permohonan layanan dan menerima surat yang dibutuhkan. Sedangkan kepala desa dirancang sebagai pemangku kebijakan yang berfungsi untuk memantau *dashboard* statistik pelayanan sekaligus memeriksa rekam jejak aktivitas data pengajuan di desa.

C. Implementasi

Penulis dalam sub bab ini akan menjelaskan terkait hasil implementasi sistem yang telah dibangun.

1) Database

Database merupakan suatu kumpulan informasi yang ada dalam sebuah komputer secara sistematis sehingga dilihat melalui sebuah program komputer untuk mendapatkan suatu informasi dari basis data tersebut[13]. Sedangkan menurut Fahzirah Basis data adalah kumpulan data yang disusun secara teratur untuk memudahkan pengaksesan dan pengelolaan data[14].

#	Nama	Jenis	Penyortiran	Atribut	Tak Terbilang	Bawaan	Komentar	Ekstra	Tindakan
1	id	bigint(20)	UNIQUE	Tidak	Tidak ada	AUTO_INCREMENT			Ubah Hapus Lainnya
2	nama_surat	varchar(100)	utf8mb4_unicode_ci	Tidak	Tidak ada				Ubah Hapus Lainnya
3	kode_klasifikasi	varchar(20)	utf8mb4_unicode_ci	Ya	NULL				Ubah Hapus Lainnya
4	deleted_at	timestamp	Ya	NULL					Ubah Hapus Lainnya
5	created_at	timestamp	Ya	NULL					Ubah Hapus Lainnya
6	updated_at	timestamp	Ya	NULL					Ubah Hapus Lainnya

Gambar 2. Tabel Jenis Surat

Tabel *jenis_surats* memiliki 6 *field* yaitu *id* sebagai *Primary Key* bertipe data *bigint*, serta *nama_surat* dan *kode_klasifikasi* sebagai identitas surat dengan tipe data *varchar*. Untuk keperluan riwayat data, tabel ini menyediakan *field deleted_at* bertipe data *timestamp* untuk mendukung fitur *soft delete*. Struktur ini dilengkapi juga dengan *field created_at* dan *updated_at* sebagai penanda waktu aktivitas data yang memiliki tipe data *timestamp*.

#	Nama	Jenis	Penyortiran	Atribut	Tak Terbilang	Bawaan	Komentar	Ekstra	Tindakan
1	id	bigint(20)	UNIQUE	Tidak	Tidak ada	AUTO_INCREMENT			Ubah Hapus Lainnya
2	pengajuan_id	bigint(25)	UNIQUE	Tidak	Tidak ada				Ubah Hapus Lainnya
3	nama_dokumen	varchar(100)	utf8mb4_unicode_ci	Tidak	Tidak ada				Ubah Hapus Lainnya
4	file_path	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci	Tidak	Tidak ada				Ubah Hapus Lainnya
5	created_at	timestamp	Ya	NULL					Ubah Hapus Lainnya
6	updated_at	timestamp	Ya	NULL					Ubah Hapus Lainnya

Gambar 3. Tabel Lampiran Dokumen

Tabel *lampiran_dokumens* memiliki 6 *field* yaitu *id* sebagai *Primary Key* bertipe data *bigint*, dan *pengajuan_id* sebagai *Foreign Key* dengan tipe data *bigint*. Detail berkas disimpan pada *field nama_dokumen* dan *file_path* sebagai lokasi penyimpanan yang sama-sama menggunakan tipe data *varchar*. Melengkapi struktur tersebut, terdapat *field created_at* dan *updated_at* sebagai penanda waktu aktivitas data dengan tipe data *timestamp*.

Nama	Jenis	Penyortiran	Atribut	Tak Terbilang	Bawaan	Komentar	Ekstra	Tindakan
id	bigint(20)	UNIQUE	Tidak	Tidak ada	AUTO_INCREMENT			Ubah Hapus Lainnya
user_id	bigint(20)	UNIQUE	Tidak	Tidak ada				Ubah Hapus Lainnya
jenis_surat_id	bigint(20)	UNIQUE	Tidak	Tidak ada				Ubah Hapus Lainnya
nama_surat	varchar(50)	utf8mb4_unicode_ci	Ya	NULL				Ubah Hapus Lainnya
tanggal_pengajuan	date		Tidak	Tidak ada				Ubah Hapus Lainnya
status	enum('Draft', 'Disetujui', 'Ditolak', 'Revisi')	utf8mb4_unicode_ci	Tidak	Dijadikan				Ubah Hapus Lainnya
catatan_revisi	text	utf8mb4_unicode_ci	Ya	NULL				Ubah Hapus Lainnya
perihal	varchar(225)	utf8mb4_unicode_ci	Tidak	Tidak ada				Ubah Hapus Lainnya
keterangan	text	utf8mb4_unicode_ci	Tidak	Tidak ada				Ubah Hapus Lainnya
alasan_penolakan	text	utf8mb4_unicode_ci	Ya	NULL				Ubah Hapus Lainnya
file_surat_pdf	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci	Ya	NULL				Ubah Hapus Lainnya
created_at	timestamp	Ya	NULL					Ubah Hapus Lainnya
updated_at	timestamp	Ya	NULL					Ubah Hapus Lainnya

Gambar 4. Tabel Pengajuan Surat

Tabel *pengajuan_surats* memiliki 13 *field* yang mencakup *id* sebagai *Primary Key* bertipe data *bigint*, serta *user_id* dan *jenis_surat_id*

sebagai relasi *Foreign Key* bertipe data bigint. Detail pengajuan disimpan dalam *field* nomor_surat, perihal, dan file_surat_pdf bertipe varchar, tanggal_pengajuan bertipe date, status bertipe *enum*, serta catatan_revisi, keterangan, dan alasan_penolakan bertipe text. Sebagai pelengkap riwayat aktivitas pengguna, tabel ini diakhiri dengan *field* created_at dan updated_at yang menggunakan tipe data timestamp.

#	Nama	Jenis	Penyortiran	Atribut	Prinsip	Batasan	Komentar	Ekstra	Tindakan
1	id	bigint(20)		UNIQUE	Tidak	Tidak ada	AUTO_INCREMENT		Ubah Hapus Lainnya
2	username	varchar(50)	utf8mb4_unicode_ci	Tidak	Tidak ada				Ubah Hapus Lainnya
3	nama_lengkap	varchar(100)	utf8mb4_unicode_ci	Tidak	Tidak ada				Ubah Hapus Lainnya
4	nik	varchar(15)	utf8mb4_unicode_ci	Ya	NULL				Ubah Hapus Lainnya
5	no_whatsapp	varchar(15)	utf8mb4_unicode_ci	Ya	NULL				Ubah Hapus Lainnya
6	role	enum('masyarakat', 'admin', 'kepala_desa')	utf8mb4_unicode_ci	Tidak	masyarakat				Ubah Hapus Lainnya
7	password	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci	Tidak	Tidak ada				Ubah Hapus Lainnya
8	remember_token	varchar(100)	utf8mb4_unicode_ci	Ya	NULL				Ubah Hapus Lainnya
9	created_at	timestamp		Ya	NULL				Ubah Hapus Lainnya
10	updated_at	timestamp		Ya	NULL				Ubah Hapus Lainnya

Gambar 5. Tabel Users

Tabel *users* memiliki 10 *field* yang diawali dengan id sebagai *Primary Key* bertipe data bigint, serta *field* data diri seperti username, nama_lengkap, nik, dan no_whatsapp bertipe data varchar. Selain itu, terdapat *field* role sebagai penentu hak akses dengan tipe data *enum*, diikuti oleh password dan remember_token bertipe data varchar untuk autentikasi. Terakhir, tabel ini ditutup dengan *field* pencatatan waktu yaitu created_at dan updated_at yang keduanya menggunakan tipe data timestamp.

2) Antarmuka

a. Autentikasi

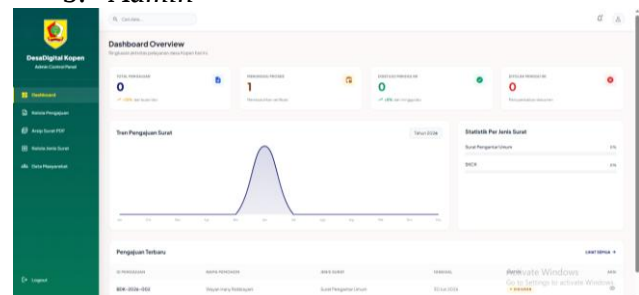
Gambar 6. Daftar Akun

Halaman pendaftaran akun yang berguna untuk meregistrasikan warga baru ke dalam sistem basis data portal Desa Kopen.

Gambar 7. Login

Halaman log masuk yang berguna untuk memvalidasi identitas pengguna agar dapat mengakses layanan administrasi pada portal Desa Digital Kopen.

b. Admin

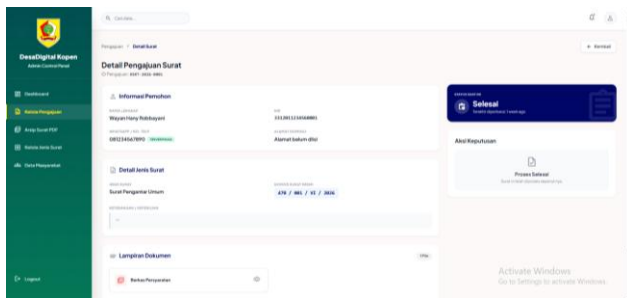


Gambar 8. Dashboard Admin

Halaman ringkasan panel kendali yang berguna untuk menampilkan statistik tren dan ikhtisar aktivitas pelayanan berkas di Desa Kopen secara langsung.

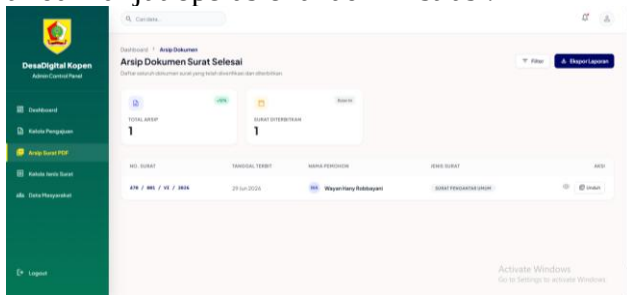
Gambar 9. Daftar Pengajuan Admin

Halaman manajemen berkas masuk yang berguna untuk memantau, menyaring, dan mengelola seluruh permohonan surat dari masyarakat Desa Kopen.



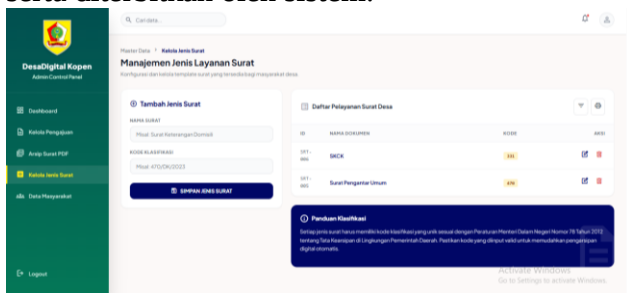
Gambar 10. Detail Pengajuan Admin

Halaman rincian permohonan berkas yang berguna untuk memeriksa informasi pemohon, dokumen lampiran, serta menentukan keputusan tindak lanjut operasional administrasi.



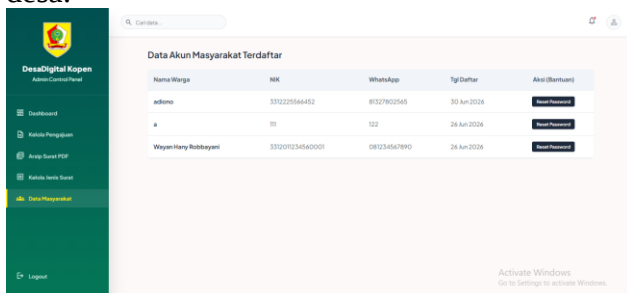
Gambar 11. Arsip Dokumen

Halaman penyimpanan berkas selesai yang berguna untuk mendata dan mengunduh seluruh dokumen surat yang telah berhasil diverifikasi serta diterbitkan oleh sistem.



Gambar 12. Manajemen Jenis Surat

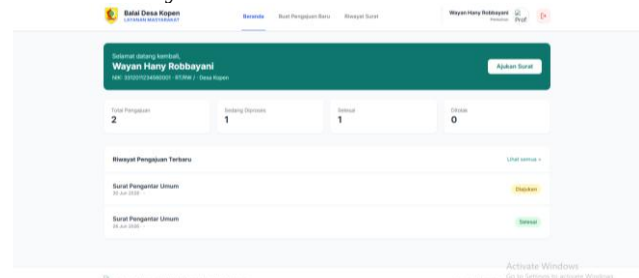
Halaman pengaturan layanan yang berguna untuk mengonfigurasi, menambah, serta mengelola *template* jenis surat beserta kode klasifikasi resmi yang tersedia bagi masyarakat desa.



Gambar 13. Data Akun Masyarakat

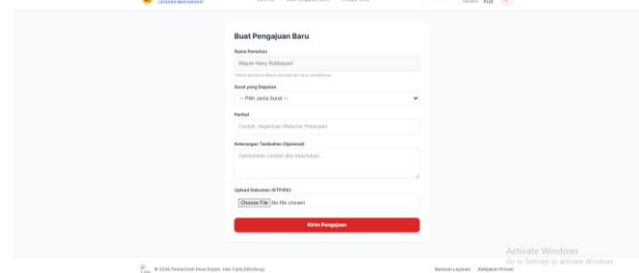
Halaman rekam data pengguna terdaftar yang berguna untuk memantau identitas profil warga sekaligus melakukan setel ulang kata sandi akun jika diperlukan bantuan teknis.

c. Masyarakat



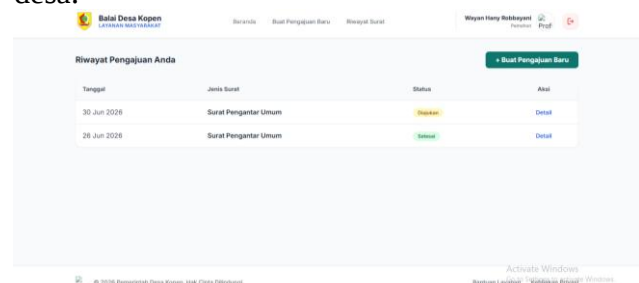
Gambar 14. Dashboard Masyarakat

Halaman utama panel warga yang berguna untuk menampilkan sapaan selamat datang, rangkuman status berkas, serta daftar riwayat permohonan surat paling baru.



Gambar 15. Buat Pengajuan

Halaman formulir permohonan yang berguna untuk menginput jenis layanan, perihal, keterangan tambahan, beserta unggahan dokumen pendukung untuk dikirim ke sistem desa.



Gambar 16. Riwayat Pengajuan

Halaman pelacakan dokumen yang berguna untuk menampilkan daftar seluruh permohonan surat yang pernah diajukan warga beserta status perkembangannya secara berkala.

Gambar 17. Edit Alamat

Halaman pembaruan profil yang berguna untuk mengubah atau melengkapi data personal berupa alamat rumah lengkap beserta nomor kontak *whatsapp* milik warga.

d. Kepala Desa

Gambar 18. Dashboard Kepala Desa

Halaman pemantauan utama yang berguna untuk menampilkan ringkasan data statistik pelayanan administrasi desa beserta daftar aktivitas pengajuan terbaru secara langsung.

Gambar 19. Laporan Pelayanan

Halaman rekapitulasi data yang berguna untuk menyaring seluruh riwayat pelayanan surat berdasarkan rentang tanggal tertentu sekaligus melakukan cetak rekap dokumen *pdf*.

D. Pengujian

Penulis menggunakan *black box testing* untuk menguji apakah sistem sudah berjalan dengan baik dan sesuai dengan hasil yang diharapkan. *Black box testing* merupakan pengujian perangkat lunak yang digunakan untuk menentukan fungsionalitas aplikasi[15].

Tabel II. Black Box Testing

Fitur, Skenario & Data Uji	Hasil yang Diharapkan	Hasil yang Sebenarnya
----------------------------	-----------------------	-----------------------

Registrasi Warga (Benar): Isi Nama, NIK, WA, Alamat, & Password valid.	Akun tersimpan dan dialihkan ke <i>dashboard</i> warga.	Akun berhasil terdaftar dan masuk ke <i>dashboard</i> .
Registrasi Warga (Salah): Kosongkan kolom Nama saat mendaftar.	Pendaftaran ditolak dan muncul error validasi nama.	Proses tertahan dan muncul peringatan nama wajib diisi.
Login Pengguna (Benar): Masukkan Username & Password valid.	Berhasil <i>login</i> dan masuk ke <i>dashboard</i> sesuai role.	Autentikasi sukses dan halaman <i>dashboard</i> terbuka.
Login Pengguna (Salah): Masukkan password yang salah.	Login ditolak dan muncul notifikasi gagal <i>login</i> .	Akses ditahan di halaman <i>login</i> dengan pesan error.
Tambah Pengajuan (Benar): Pilih surat, isi perihal, & unggah berkas (1.5 MB).	Surat terkirim dengan status 'Diajukan' dan muncul <i>alert</i> sukses.	Data pengajuan dan berkas tersimpan dengan status <i>pending</i> .
Tambah Pengajuan (Salah): Unggah berkas dokumen berukuran 5 MB.	Pengajuan ditolak karena ukuran file melebihi batas 2MB.	Upload gagal dan muncul error validasi ukuran file.
Tambah Pengajuan (Salah): Ajukan jenis surat sama yang statusnya masih aktif.	Sistem menolak karena pengajuan sebelumnya belum selesai.	Muncul notifikasi bahwa pengajuan jenis tersebut masih diproses.
Ubah Profil (Benar): Edit alamat & nomor WhatsApp baru di profil.	Perubahan profil langsung disimpan ke <i>database</i> .	Data profil berhasil diperbarui dan muncul pesan sukses.
Verifikasi Berkas (Benar): Klik 'Validasi Dokumen' pada pengajuan masuk.	Status berubah jadi 'Diverifikasi' & kirim notifikasi WA otomatis.	Status ter-update di <i>database</i> dan log kirim WA berhasil.
Tolak/Revisi (Salah): Klik 'Minta Revisi' tapi Catatan Pemeriksa kosong.	Aksi ditolak dan sistem mewajibkan pengisian catatan revisi.	Form menolak dikirim sebelum kolom alasan diisi.
Selesai Berkas (Benar): Klik 'Setujui & Terbitkan PDF' pada berkas valid.	Nomor surat terisi otomatis, file <i>PDF</i> terbuat, status 'Selesai'.	Surat resmi digenerate menjadi <i>PDF</i> dan status berubah selesai.
Master Surat (Benar): Tambah Jenis Surat & Kode Klasifikasi baru.	Layanan surat baru tersimpan dan muncul di daftar.	Data jenis surat baru berhasil masuk ke tabel <i>master</i> .
Master Surat (Salah): Klik simpan tapi kolom Nama Surat kosong.	Sistem menolak simpan karena nama surat wajib diisi.	Input gagal diproses dan muncul peringatan <i>form</i> kosong.
Kelola Warga (Benar): Klik 'Reset Password' pada salah satu akun warga.	Password warga kembali ke setelan awal (password).	Password berhasil di-hash ulang menjadi bawaan sistem.
Filter Laporan (Benar): Masukkan rentang tanggal awal & akhir bulan Juni.	Tabel hanya menampilkan data pengajuan di bulan Juni.	Daftar laporan menyaring data sesuai tanggal yang diinput.
Cetak Rekap (Benar): Klik tombol 'Cetak Rekap PDF' di menu laporan.	Sistem memproses data dan membuka <i>preview</i> cetak <i>PDF</i> .	Browser berhasil memuat dan menampilkan file <i>PDF</i> laporan.

E. Pemeliharaan

1) Pemeliharaan Program

Pembaharuan *framework Laravel 12*, *PHP 8.2*, dan library dilakukan berkala lewat perintah

composer update di lingkungan localhost untuk menambal celah keamanan sistem. Selain itu, dilakukan rotasi kredensial *FONNTE* TOKEN serta optimasi waktu tunggu *timeout* pada *API WhatsApp gateway* agar pengiriman notifikasi status surat kepada warga tidak terkendala. Pengembang juga mengoptimasi query *database* pada kalkulasi tren statistik dan diagram batang di *dashboard admin* agar respons peladen tetap cepat saat volume data membengkak.

2) Pemeliharaan Perangkat Keras

Perawatan fisik berupa pembersihan debu dan pengecekan kabel dilakukan rutin pada komputer kerja yang dioperasikan oleh *Admin* dan Kepala Desa Kopen. Infrastruktur jaringan lokal seperti *router* dan modem juga diperiksa secara berkala guna menjamin kelancaran warga saat mengunggah berkas persyaratan surat. Terakhir, keandalan mesin pencetak printer dijaga melalui pengisian tinta yang disiplin agar rekapitulasi data pelayanan surat dapat segera didokumentasikan menjadi arsip fisik.

3) Pemeliharaan Basis Data

Administrator melakukan pencadangan *backup* basis data secara berkala setiap minggu dengan mengeksport tabel ke format SQL untuk mengantisipasi risiko kehilangan riwayat pengajuan surat. Pemeriksaan berkala juga diterapkan pada relasi kunci tamu *foreign key* tabel *users*, jenis surat, dan pengajuan surat agar fitur *soft deletes* serta penghapusan *cascade* tetap berjalan konsisten tanpa merusak data. Selain itu, kata sandi *database* diperbarui secara rutin demi melindungi informasi sensitif milik masyarakat seperti NIK, nomor *WhatsApp*, dan alamat dari potensi kebocoran.

IV. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil menghasilkan Sistem Informasi Surat Pengantar Desa Berbasis Web di Balai Desa Kopen yang mendukung proses pelayanan administrasi menjadi lebih cepat, efektif, dan terstruktur. Sistem ini dikembangkan menggunakan metode *waterfall* yang mencakup tahapan analisis, desain, implementasi, pengujian, hingga pemeliharaan sistem. Fitur utama yang diimplementasikan meliputi registrasi warga, pengelolaan *master* jenis surat, verifikasi berkas

pengajuan, auto *generate* cetak PDF surat pengantar resmi, serta integrasi *WhatsApp gateway Fonnte* untuk pelacakan status secara real time. Implementasi seluruh fitur ini terbukti mempermudah masyarakat dalam melakukan permohonan surat secara daring sekaligus membantu perangkat desa dalam mengelola arsip dan memantau statistik pelayanan secara efisien.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh sivitas akademika universitas yang telah memfasilitasi sarana prasarana serta memberikan dukungan penuh selama proses pelaksanaan penelitian ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak *publisher* SENATIB yang telah memberikan kesempatan berharga bagi penulis untuk mempublikasikan luaran artikel ilmiah hasil penelitian ini.

REFERENSI

- [1] T. Darmansah, M. B. Lubis, U. Hasanah, D. F. Sembiring, P. S. Ramadhani, dan D. M. Br. L. Lubis, "Transformasi Digital Dalam Manajemen Persuratan Terhadap Perubahan Proses dan Peran Teknologi," *Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Sosial*, vol. 1, no. 11, hlm. 296–300, 2024, doi: 10.5281/zenodo.11634738.
- [2] M. Aidin, "Transformasi Digital Administrasi Desa Melalui Sistem Informasi Desa: Kajian Pustaka Tentang Faktor Pendukung Dan Penghambat," *Nusantara Journal of Multidisciplinary Science*, vol. 2, no. 8, hlm. 1661–1674, 2025, [Daring]. Tersedia pada: <https://jurnal.intekom.id/index.php/njms>
- [3] A. Nitami, A. A. Munthe, dan Masrizal, "Sistem Informasi Reservasi Hotel Rantauprapat Berbasis Web Dengan Framework Codeigniter," *Journal of Student Development Information System (JoSDIS)*, vol. 1, no. 1, hlm. 7–17, Jan 2021.
- [4] S. Nasution, F. Candra, T. Y. Hadiwandra, R. Andhi, dan N. L. Marpaung, "SISTEM INFORMASI ADMINISTRASI DESA BERBASIS WEB DAN MOBILE DI DESA TANAH MERAH, KECAMATAN SIAK HULU, KABUPATEN KAMPAR RIAU," *Jurnal PKM: Pengabdian kepada Masyarakat*, vol. 5, no. 6, hlm. 725–732, Des 2022, [Daring]. Tersedia pada: www.desatanahmerah.com
- [5] G. Sukmaraharjo, W. D. Prastowo, dan D. P. Wijaya, "PENERAPAN METODE WATERFALL PADA SISTEM MANAJEMEN SURAT BERBASIS WEBSITE DI UNIVERSITAS ALMA ATA," *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, vol. 8, no. 6, hlm. 11452–11458, Des 2024.
- [6] E. N. F. Pujiady, A. D. Prasetya, dan Andria, "Rancang Bangun Sistem Informasi Arsip Digital Catatan Sipil Kabupaten Magetan Berbasis Website Menggunakan Metode Waterfall," *Hello World Jurnal Ilmu Komputer*, vol. 4, no. 1, hlm. 25–48, Apr 2025, doi: 10.56211/helloworld.v4i1.705.
- [7] Hendry, S. Supiyandi, C. Rizal, M. Eka, dan Zulham, "Implementasi Sistem Informasi Pengaduan Masyarakat Berbasis Web dengan Automatic Ticketing Workflow," *Jurnal Komputer Teknologi Informasi Sistem Informasi (JUKTISI)*, vol. 4, no. 2, hlm. 1411–1416, Nov 2025, doi: 10.62712/juktisi.v4i2.694.
- [8] M. Rifaldi dan L. Fitriani, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Pengaduan dan Pelaporan Pada Desa Berbasis Web," *Jurnal*

- Algoritma, vol. 22, no. 1, hlm. 656–665, Mei 2025, doi: 10.33364/al.
- [9] A. L. Atamua, A. U. Janga, dan M. P. Ayu, “Sistem Pelayanan Administrasi Desa dalam Mendukung Otonomi Daerah Menggunakan Metode *Waterfall*,” Mars: Jurnal Teknik Mesin, Industri, Elektro Dan Ilmu Komputer, vol. 4, no. 1, hlm. 69–80, Jan 2026, doi: 10.61132/mars.v4i1.1387.
- [10] D. Septiani, S. Ruhama, dan I. Astuti, “IMPLEMENTASI METODE *PIECES* UNTUK MENGANALISIS TINGKAT KEPUASAN PENGGUNA APLIKASI PEDULI LINDUNGI,” JURNAL ILMU KOMPUTER DAN INFORMATIKA, vol. 4, no. 1, hlm. 53–64, 2023.
- [11] S. Narulita, Ahmad Nugroho, dan M. Zakki Abdillah, “Diagram Unified Modelling Language (UML) untuk Perancangan Sistem Informasi Manajemen Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (SIMLITABMAS),” Bridge: Jurnal publikasi Sistem Informasi dan Telekomunikasi, vol. 2, no. 3, hlm. 244–256, Agu 2024, doi: 10.62951/bridge.v2i3.174.
- [12] Rasiban, A. Septiansyah, S. Hasanah, V. Nita Permatasari, dan A. Yuliatwati, “SISTEM INFORMASI OTOMATISASI PELAPORAN DATA PENJUALAN TOKO BUKU NAZWA YANG MASUK DAN YANG KELUAR,” IKRA-ITH INFORMATIKA, vol. 8, no. 1, hlm. 279–292, Mar 2024, doi: 10.37817/ikraith-informatika.v8i1.
- [13] Chairane, A. Puan, R. Syahputra, T. T. Aldine, dan Nurbaiti, “MANFAAT PENGGUNAAN DATABASE DALAM PENINGKATAN LAYANAN PERPUSTAKAAN UIN SUMATERA UTARA,” JURNAL ILMIAH SAINS TEKNOLOGI DAN INFORMASI, vol. 1, no. 3, hlm. 14–19, Jul 2023, doi: 10.59024/jiti.v1i3.264.
- [14] I. Fahzirah dan M. I. P. Nasution, “PENGENALAN SISTEM DATABASE : KONSEP DASAR DAN MANFAATNYA DALAM PERUSAHAAN,” Jurnal Ilmiah Nusantara (JINU), vol. 1, no. 4, hlm. 673–678, 2024, doi: 10.61722/jinu.v1i4.1884.
- [15] A. Samdono, A. P. Sari, dan F. P. Aditiawan, “PENGUJIAN BLACK BOX PADA SISTEM INFORMASI STOK DAN PENJUALAN BERBASIS WEBSITE MENGGUNAKAN METODE EQUIVALENCE PARTITIONING (STUDI KASUS: CV. ALGANI KARYA MANDIRI),” Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika, vol. 8, no. 1, hlm. 880–886, Feb 2024.