PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI DESA CENRANA BERBASIS ASPIRASI PUBLIK DAN EKONOMI DIGITAL PARTISIPATIF

Laporan Tugas Akhir

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Komputer

Disusun Oleh:

MUHAMMAD ASRAUF MUSTAMIN (2022233037)

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

PROGRAM STUDI SISTEM DAN TEKNOLOGI INFORMASI

INSTITUT TEKNOLOGI DAN BISNIS NOBEL INDONESIA

MAKASSAR

2026

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI ii
DAFTAR TABEL iv
DAFTAR GAMBAR v
I. LATAR BELAKANG 6
1.1 Temuan Observasi Lapangan 6
1.2 Solusi yang Ditawarkan 7
II. RUMUSAN MASALAH 8
III. TUJUAN PENELITIAN 8
IV. METODE PENELITIAN 9
4.1 Diagram Alir Metode 9
4.2 Timeline Pengembangan 9
4.3 Teknologi yang digunakan 10
4.4 Teknik Pengumpulan Data 11
4.5 Teknik Analisis Data 11
V. TINJAUAN KEPUSTAKAAN 13
5.1 Sistem Informasi Desa (SID) 13
5.2 Kriptografi SHA-256 dan AES-256-GCM 13
5.3 Progressive Web App (PWA) 13
5.4 Arsitektur Full-Stack Modern (Next.js) 13
5.5 WhatsApp Gateway dan Direct-Link 13
5.6 Peran Aktor dalam Sistem 13
VI. HASIL - TIGA PILAR LAYANAN UTAMA 14
6.1 Pilar 1: Pusat Informasi (Profil Desa + Informasi Publik) 14
6.2 Pilar 2: Layanan Aspirasi Warga (+ Pelacakan Status) 17
6.3 Pilar 3: Lapak Warga (Ekonomi Digital + Pelacakan Produk) 20
VII. HASIL - LAYANAN TAMBAHAN DAN FITUR PENDUKUNG 23
7.1 Layanan e-Surat Digital 23
7.2 Layanan Cek Bantuan Sosial (Bansos) 25
7.3 Layanan dan Informasi Kesehatan Desa 25
7.4 *Dashboard* Admin Komprehensif (18 Modul) 25
7.5 Status Layanan dan Status Kehadiran Kepala Desa 27
7.6 Pusat Bantuan (*Floating Widget*) 27
7.7 Mode CMS (*Inline Editing*) 28

7.8 Tema Gelap / Terang (*Dark/Light Mode*).....28
7.9 *Progressive Web App* (PWA).....28
7.10 Keamanan Berlapis (*Defense in Depth*) 28
7.11 Fitur Pendukung Lainnya.....29
VIII. INTEGRASI SISTEM DAN ARSITEKTUR.....31
8.1 Arsitektur Sistem 31
8.2 *Entity Relationship Diagram* (ERD) 32
8.3 *Sequence Diagram* — Validasi NIK Aspirasi 35
8.4 Statistik *Codebase*.....36
IX. PENGUJIAN SISTEM 38
9.1 Pengujian *Black-Box* (*User Acceptance Testing*) 39
9.2 Pengujian Performa (*Google Lighthouse Audit*).....41
9.3 Pengujian Kebergunaan (*System Usability Scale*) 42
X. EFISIENSI OPERASIONAL.....44
XI. LANGKAH PENGOPERASIAN APLIKASI.....48
11.1 Akses Website & Instalasi PWA.....48
11.2. Panduan Untuk Warga (Layanan Publik).....48
11.3. Panduan Untuk Admin (Panel Kendali) 48
XII. PENUTUP 50
12.1 Kesimpulan.....50
12.2 Saran Pengembangan 50
XIII. DAFTAR PUSTAKA 52
XIV. LAMPIRAN BUKTI PENDUKUNG.....53
Lampiran 1: *Repository* Kode Sumber.....53
Lampiran 2: Panduan Pengguna (*User Manual*) 53
Lampiran 3: Dokumentasi *Database*.....53
Lampiran 4: Tangkapan Layar Antarmuka 54
Lampiran 5: Hasil Pengujian.....56
Lampiran 6: Dokumentasi Pengerjaan dan Penelitian.....56
Lampiran 7: Surat Pernyataan TTG 556

DAFTAR TABEL

Tabel 1: Pengembangan Sistem Informasi Desa Cenrana 13
Tabel 2: Arsitektur Sistem Informasi Desa Cenrana.....13
Tabel 3: Modul Informasi Profil Desa 14
Tabel 4: Modul Informasi Publik.....15
Tabel 5: Fitur Utama Sistem Aspirasi.....19
Tabel 6: Kategori Produk Lapak Warga 20
Tabel 7: Daftar Jenis Surat Digital.....23
Tabel 8: Modul Dashboard Admin 25
Tabel 9: Lapisan Keamanan Sistem.....28
Tabel 10: Daftar Fitur Pendukung.....29
Tabel 11: Struktur Database.....33
Tabel 12: Statistik Codebase SID Cenrana 37
Tabel 13: Hasil Pengujian Blackbox.....38
Tabel 14: Skor Google Lighthouse 39
Tabel 15: Perbandingan Efisiensi Operasional 40
Tabel 16: Skor Kualitas Sistem.....41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1: Metode Evolutionary Prototyping.....10
Gambar 2: Tampilan Beranda / Homepage Sistem Informasi Desa Cenrana.....16
Gambar 3: Tampilan Profil Desa SID Cenrana.....17
Gambar 4: Tampilan Layanan Informasi SID Cenrana 17
Gambar 5: Tampilan Formulir Aspirasi Publik 20
Gambar 6: Tampilan Halaman Jelajahi Produk Lapak Warga.....22
Gambar 7: Tampilan Detail Produk dengan Tombol Whatsaap 22
Gambar 8: Arsitektur Sistem Full-Stack SID Cenrana 31
Gambar 9: Entity Relationship Diagram (ERD) SID Cenrana 32
Gambar 10: Sequence Diagram Validasi NIK Aspirasi.....36

I. LATAR BELAKANG

Desa Cenrana merupakan salah satu desa di Kecamatan Camba, Kabupaten Maros, Provinsi Sulawesi Selatan. Berdasarkan data kependudukan resmi, Desa Cenrana memiliki populasi sebanyak 1.826 jiwa dengan 550 kepala keluarga yang tersebar di lima dusun utama (Dusun Benteng, Dusun Kajuara, Dusun Tanatengnga, Dusun Panagi, dan Dusun Holiang) dengan luas wilayah $41{,}97\ \mathrm{km}^2$. Desa ini memiliki potensi ekonomi dan pariwisata yang besar, didukung oleh 70 warga yang berprofesi sebagai wiraswasta/pengusaha, komoditas pertanian unggulan, keberadaan lembaga BUMDes, serta daya tarik wisata pegunungan Karst dan *Saoraja* yang sedang dikembangkan.

Transformasi digital di sektor pemerintahan desa merupakan amanat Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2014 tentang Desa yang mendorong penerapan sistem informasi untuk meningkatkan kualitas layanan publik (Helmi dkk., 2024). Namun, implementasi teknologi di Desa Cenrana masih menghadapi hambatan struktural yang signifikan.

1.1 Temuan Observasi Lapangan

Berdasarkan observasi selama Kuliah Kerja Nyata (KKN) periode Juli–September 2025, ditemukan tiga permasalahan utama yang menjadi fokus penelitian ini:

a. Kesenjangan Infrastruktur Informasi

Hasil observasi dan data Indeks Ketahanan Sosial (IKS) pada RPJMDes menunjukkan bahwa kesiapan digital warga Desa Cenrana sudah sangat baik, di mana 90% warganya telah memiliki telepon seluler dan mendapatkan akses sinyal komunikasi yang kuat. Secara infrastruktur fisik, Pemerintah Desa Cenrana sebenarnya telah merintis langkah digitalisasi melalui pengadaan Server Sistem Informasi Desa sejak tahun 2021. Namun, pengembangan perangkat lunak (*platform* web) untuk pelayanan terpadu belum dioptimalkan, sehingga pemerintah desa masih mengandalkan papan pengumuman fisik sebagai media informasi utama. Kesenjangan antara ketersediaan infrastruktur *hardware* dengan kesiapan *software* pelayanan digital ini merupakan tantangan umum dalam penerapan e-government di negara berkembang (Abdulnabi, 2024). Kondisi ini menyebabkan keterlambatan penyebaran informasi dengan rata-rata 3-7 hari dari waktu pengumuman hingga sampai ke seluruh warga. Estimasi rentang waktu ini diperoleh secara empiris melalui analisis alur kerja (*workflow analysis*) berdasarkan triangulasi data kualitatif dari observasi partisipatif dan wawancara semi-terstruktur dengan aparatur desa. Jeda waktu tersebut merupakan akumulasi dari proses penyusunan draf fisik, verifikasi administrasi, pencetakan, hingga distribusi manual dari balai desa menuju lima dusun utama melalui perangkat kepala dusun dan ketua RT. Padahal, riset menunjukkan bahwa pemanfaatan portal informasi digital merupakan solusi komunikasi efektif untuk meningkatkan partisipasi masyarakat (Wirawan dkk., 2025).

b. Aspirasi Tidak Terkelola ("Aspirasi Liar")

Tidak adanya saluran resmi untuk menyampaikan aspirasi menyebabkan warga menggunakan media sosial pribadi untuk menyuarakan keluhan. Aspirasi yang tidak terverifikasi ini sulit ditindaklanjuti secara administratif dan berpotensi menimbulkan kesalahpahaman publik. Sistem yang dibangun ini dirancang untuk menjawab tuntutan akuntabilitas pemerintah desa, sebagaimana ditekankan dalam studi mengenai transparansi pengelolaan dana dan layanan desa (Maghfirah dkk., 2023).

c. Stagnasi Ekonomi UMKM

Kekuatan ekonomi mikro Desa Cenrana ditopang oleh 70 orang pelaku wirausaha/pengusaha, serta ditunjang oleh fasilitas ekonomi seperti 1 unit BUMDes, pasar desa, dan 11 unit toko ritel. Meskipun memiliki potensi produksi kerajinan, pertanian, dan pariwisata yang aktif, jangkauan pemasaran UMKM tersebut masih terbatas pada lingkungan lokal. Belum adanya etalase digital terpadu membuat potensi ekonomi desa sulit diakses oleh pasar yang lebih luas. Padahal, penerapan konsep desa digital melalui etalase terpadu terbukti secara signifikan mendorong pembangunan ekonomi pedesaan yang berkelanjutan (Zhao dkk., 2022). Melalui strategi digitalisasi inklusif, seluruh pelaku usaha desa dapat meningkatkan daya saing di era digital (Asbara dkk., 2023).

1.2 Solusi yang ditawarkan

Dikembangkan Sistem Informasi Desa (SID) Cenrana berbasis *Full-Stack Web Application* menggunakan metode pengembangan mandiri (*bespoke development*) dengan proporsi kode kustom (*custom code*) mencapai kurang lebih 95% untuk mengakomodasi logika bisnis spesifik (Wijaya dkk., 2023). Metrik persentase ini merepresentasikan dominasi penulisan struktur komponen antarmuka (*React Components*), arsitektur basis data, dan rute fungsional API (*Next.js API Routes*) yang dibangun secara mandiri untuk kebutuhan Desa Cenrana. Sedangkan sisa proporsi ~5% dialokasikan pada pemanfaatan dependensi pustaka pihak ketiga (*open-source libraries*) untuk menangani fungsi standar seperti enkripsi basis data dan generator dokumen PDF otomatis. Sistem memiliki tiga pilar layanan utama: (1) Pusat Informasi yang mengintegrasikan Profil Desa dan Informasi Publik (2) Layanan Aspirasi Warga dengan validasi NIK terenkripsi SHA-256 dan pelacakan status serta (3) Lapak Warga sebagai etalase ekonomi digital terintegrasi WhatsApp Gateway. Sistem juga dilengkapi layanan tambahan (e-Surat Digital, Cek Bansos, Kesehatan desa) dan berbagai fitur pendukung atas permintaan langsung pemerintah desa.

Sistem di-deploy pada infrastruktur Hostinger Business dengan database MySQL.

II. RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan seminar proposal yang telah dilaksanakan, rumusan masalah inti penelitian ini adalah:

1. Bagaimana rancang bangun sistem informasi desa terintegrasi yang sesuai dengan karakteristik infrastruktur dan SDM di Desa Cenrana menggunakan pendekatan Teknologi Tepat Guna?
2. Bagaimana tingkat kebergunaan (usability) sistem tersebut saat diukur menggunakan instrumen *System Usability Scale* (SUS) dan *User Acceptance Testing* (UAT)?
3. Bagaimana strategi pendampingan teknis agar sistem dapat diterima dan dikelola secara mandiri oleh perangkat desa dengan tingkat literasi teknologi yang beragam?

III. TUJUAN PENELITIAN

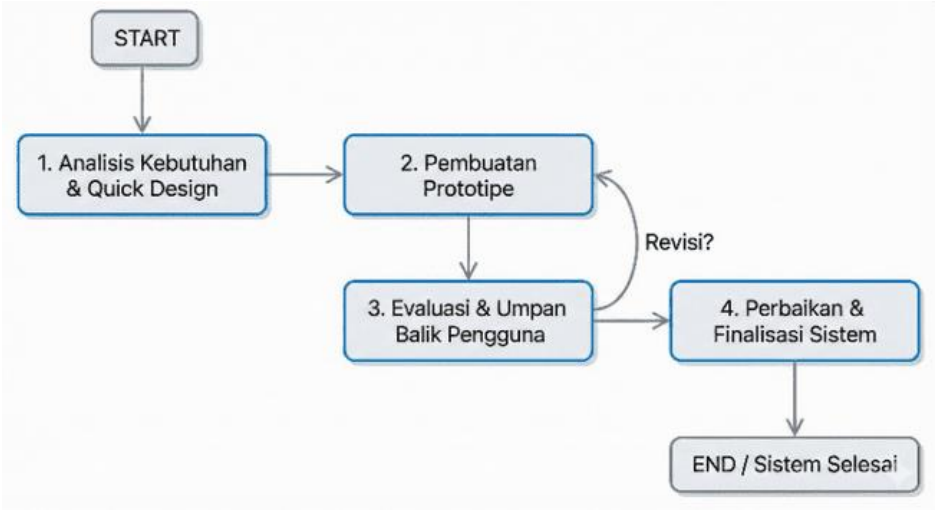
Sejalan dengan rumusan masalah yang telah ditetapkan, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menghasilkan rancang bangun Sistem Informasi Desa (SID) Cenrana yang terintegrasi (mencakup pusat informasi, layanan aspirasi publik, dan lapak UMKM warga) yang disesuaikan dengan karakteristik infrastruktur dan SDM menggunakan pendekatan Teknologi Tepat Guna.
2. Mengevaluasi dan mengukur tingkat kelayakan serta kebergunaan (*usability*) sistem yang telah dibangun menggunakan instrumen pengujian *User Acceptance Testing* (UAT) dan *System Usability Scale* (SUS).
3. Menerapkan dan menguji strategi pendampingan teknis kepada perangkat Desa Cenrana agar sistem dapat dioperasikan, diterima, dan dikelola secara mandiri dan berkelanjutan, terlepas dari tingkat literasi teknologi yang beragam.

IV. METODE PENELITIAN

Metode pengembangan menggunakan Evolutionary Prototyping (Pressman & Maxim, 2015), dipilih karena sesuai dengan karakteristik mitra (perangkat desa) yang membutuhkan visualisasi langsung untuk memberikan umpan balik.

4.1 Diagram Alir Metode



Gambar 1 : Metode Evolutionary Prototyping

Alur: Analisis Kebutuhan dan Komunikasi KKN -> Perancangan Cepat (Quick Design) -> Siklus 1: Pusat Informasi (Profil dan Portal Berita) -> Evaluasi dan Feedback Desa -> Siklus 2: Aspirasi Validasi NIK + Lapak Warga -> Evaluasi dan Feedback Desa -> Siklus 3: Layanan Tambahan (e-Surat, Bansos, Dashboard) -> Pengujian UAT dan SUS -> Deployment Hostinger + Pelatihan Admin -> Sistem Final Teruji

4.2 Timeline Pengembangan

Fase	Periode	Aktivitas	Luaran
1	Oktober 2025	Analisis kebutuhan, wawancara stakeholder (Pemerintah Desa Cenrana)	Dokumen Spesifikasi Kebutuhan
2	November 2025	Desain UI/UX, arsitektur sistem, perancangan basis data	Wireframe, ERD, arsitektur teknis
3	November – Januari 2026	Implementasi fitur utama (Informasi, Aspirasi, Lapak)	Versi Beta 1.0
4	Januari –	Implementasi fitur	Versi Beta 2.0

	Februari 2026	tambahan (e-Surat, Bansos, Kesehatan, dsb.)	
5	Februari - Maret 2026	Pengujian UAT, SUS, optimasi performa, security audit	Laporan pengujian dan skor kualitas
6	Maret – Mei 2026	Deployment, pelatihan admin	Sistem Final Production- Ready

Tabel 1: Pengembangan Sistem Informasi Desa Cenrana

4.3 Teknologi yang digunakan

Layer	Teknologi	Versi	Justifikasi
Frontend	Next.js	16	Server-side rendering, SEO optimal
	React	19	Component-based, state management
	TailwindCSS	4	Utility-first, responsive design
	Framer Motion	12	Animasi antarmuka premium 60fps
	Lucide React	-	Ikon vektor konsisten dan ringan
Backend	Node.js	20+	JavaScript runtime, async I/O
	Next.js API Routes	16	Serverless functions terintegrasi
	mysql2/promise	3.16	Konektor MySQL dengan connection pooling
Database	MySQL	8+	ACID compliance, relasional, skalabel
Keamanan	SHA-256 + Pepper	-	Hashing NIK satu arah, tahan rainbow table
	AES-256-GCM	-	Enkripsi dua arah untuk data sensitif
	JWT (jose)	6	Session management admin dengan HS256
	bcryptjs	3	Password hashing admin
Hosting	Hostinger Business	-	Node.js container, MySQL database, SSL

Penyimpanan	Supabase Storage	-	Blob storage untuk media (foto, lampiran)
PDF	jsPDF + html2canvas	3 / 1.4	Cetak surat otomatis PDF
Peta	Leaflet.js	1.9	Peta interaktif wilayah desa
Grafik	Recharts + Chart.js	3.7 / 4.5	Visualisasi infografis kependudukan
PWA	next-pwa	5.6	Service worker, instalasi mobile

Tabel 2: Arsitektur Sistem Informasi Desa Cenrana

4.4 Teknik Pengumpulan Data

1. Observasi Partisipatif (KKN): Mengamati langsung proses pelayanan administrasi, penyebaran informasi, dan alur kerja manual di kantor Desa Cenrana selama periode Juli–September 2025.
2. Wawancara Semi-Terstruktur: Dilakukan kepada Kepala Desa, Sekretaris Desa, dan Kepala Urusan (Kaur) untuk aspek teknis sistem persuratan dan kependudukan. Dilakukan juga kepada tokoh masyarakat dan pelaku UMKM untuk aspek kebutuhan fitur ekonomi.
3. Kuesioner SUS: Menggunakan instrumen *System Usability Scale* (Brooke, 1996) pasca-uji coba untuk mendapatkan data kuantitatif terkait kelayakan sistem. Sistem dianggap layak jika skor rata-rata ≥ 68 (Kategori *Good*).

4.5 Teknik Analisis Data

1. Analisis Fungsional: Menggunakan *User Acceptance Testing* (UAT) dengan metode *Black Box Testing*. Keberhasilan diukur jika 100% fungsi berjalan sesuai skenario.
2. Analisis *Usability*: Menghitung skor akhir SUS dari responden untuk mengevaluasi tingkat kemudahan penggunaan sistem.
3. Analisis Performa: Menggunakan *Google Lighthouse Audit* untuk mengukur skor performa (*Performance*, *Accessibility*, *Best Practices*, *SEO*).
4. Analisis Alur Kerja (*Workflow Analysis*): Digunakan untuk mengukur dan memvalidasi parameter efisiensi waktu operasional sebelum adanya sistem (estimasi 3-7 hari distribusi informasi). Analisis ini dilakukan secara kualitatif melalui pemetaan proses birokrasi manual yang datanya

disarikan dari buku catatan lapangan (*logbook* KKN) serta triangulasi wawancara aparatur desa, tanpa memerlukan instrumen kuesioner kuantitatif.

5. Audit Arsitektur Kode (*Codebase Audit*): Digunakan untuk memvalidasi metrik 95% pengembangan mandiri (*custom code*). Evaluasi dilakukan secara teknis dengan membedah struktur repositori proyek dan file manifes dependensi (package.json) guna memisahkan baris kode logika bisnis spesifik desa dari pustaka pendukung pihak ketiga (*third-party libraries*).

V. TINJAUAN KEPUSTAKAAN

5.1 Sistem Informasi Desa (SID)

Berdasarkan UU No. 6 Tahun 2014 Pasal 86 ayat (1) dan Permendagri No. 20 Tahun 2018. SID bertujuan meningkatkan transparansi, partisipasi, dan efisiensi pelayanan publik. Kualitas layanan web desa ditentukan oleh persepsi kemudahan akses (Aldien dkk., 2024). Transformasi desa cerdas memerlukan integrasi layanan digital dengan keterlibatan warga (Manapa Sampetoding & Er, 2024).

5.2 Kriptografi SHA-256 dan AES-256-GCM

SHA-256 (*Secure Hash Algorithm 256-bit*) adalah fungsi hash satu arah 256-bit, non-reversibel (2 pangkat 256 kombinasi), dengan penambahan pepper untuk mencegah rainbow table (Stallings, 2017).

AES-256-GCM (*Advanced Encryption Standard* dengan mode *Galois/Counter Mode*) adalah enkripsi simetris dua arah untuk data yang perlu didekripsi kembali (*Emergency Disclosure*), menghasilkan IV dan *Authentication Tag* unik per operasi.

5.3 Progressive Web App (PWA)

Teknologi web yang memberikan pengalaman aplikasi native: instalasi di home screen, offline caching, push notification, dan full-screen.

5.4 Arsitektur Full-Stack Modern (Next.js)

Pola monorepo dengan *Server Components* untuk performa optimal. Dipilih karena CMS memiliki keterbatasan logika validasi kompleks (Wijaya dkk., 2023). *Connection pooling mysql2/promise* dengan *retry eksponensial*.

5.5 WhatsApp Gateway dan Direct-Link

Protokol https://wa.me/nomor?text=pesan untuk komunikasi lapak warga, layanan kesehatan desa dan notifikasi aspirasi/surat. Dipilih karena dominasi WhatsApp di pedesaan Indonesia dan tanpa biaya API.

5.6 Peran Aktor dalam Sistem

a. Warga Desa: Mengakses informasi, mengirim aspirasi, memasarkan produk, mengajukan surat, melacak status, memeriksa Bansos dan bantuan kesehatan desa.

b. Perangkat Desa (Admin): Mengelola 17 modul dashboard, merespons aspirasi, memoderasi lapak, memproses surat, mengelola data kependudukan massal.

VI. HASIL - TIGA PILAR LAYANAN UTAMA

Tiga pilar berikut merupakan inti sistem yang menjawab tiga permasalahan utama. Desa Cenrana sebagaimana dirumuskan dalam proposal awal penelitian. Ketiga pilar ini dirancang dan diimplementasikan menggunakan pendekatan Teknologi Tepat Guna yang menyesuaikan dengan karakteristik infrastruktur dan sumber daya manusia di Desa Cenrana.

6.1 Pilar 1: Pusat Informasi (Profil Desa + Informasi Publik)

Pilar ini menjawab masalah keterlambatan 3–7 hari distribusi informasi dengan menyediakan portal terpusat yang mencakup seluruh informasi desa dalam satu ekosistem digital. Portal ini terdiri dari dua komponen utama: Profil Desa dan Informasi Publik.

A. Profil Desa (7 Sub-Halaman)

Halaman profil desa menyediakan informasi komprehensif mengenai pemerintahan dan potensi Desa Cenrana. Seluruh halaman dapat diedit langsung oleh admin melalui fitur CMS Mode tanpa memerlukan keahlian pemrograman.

No	Halaman	URL	Konten
1	Sambutan Kepala Desa	/profil/sambutan	Pidato digital Kepala Desa
2	Sejarah Desa	/profil/sejarah	Linimasa perjalanan desa
3	Visi dan Misi	/profil/visi-misi	Arah pembangunan desa
4	Struktur Organisasi (SOTK)	/profil/sotk	Bagan organisasi dengan foto yang dapat diedit

5	Lembaga Desa	/profil/lembaga	Menyajikan profil lengkap 16 kelembagaan desa sesuai data RPJMDes, termasuk BPD, BUMDesa, PKK, Karang Taruna, Gapoktan, Posyantek, hingga Otoritas Budaya beserta detail pengurusnya.
6	Potensi Desa	/profil/potensi	Kekuatan alam, sosial-budaya, dan ekonomi
7	Sarana dan Prasarana	/profil/sarana	Katalog infrastruktur desa

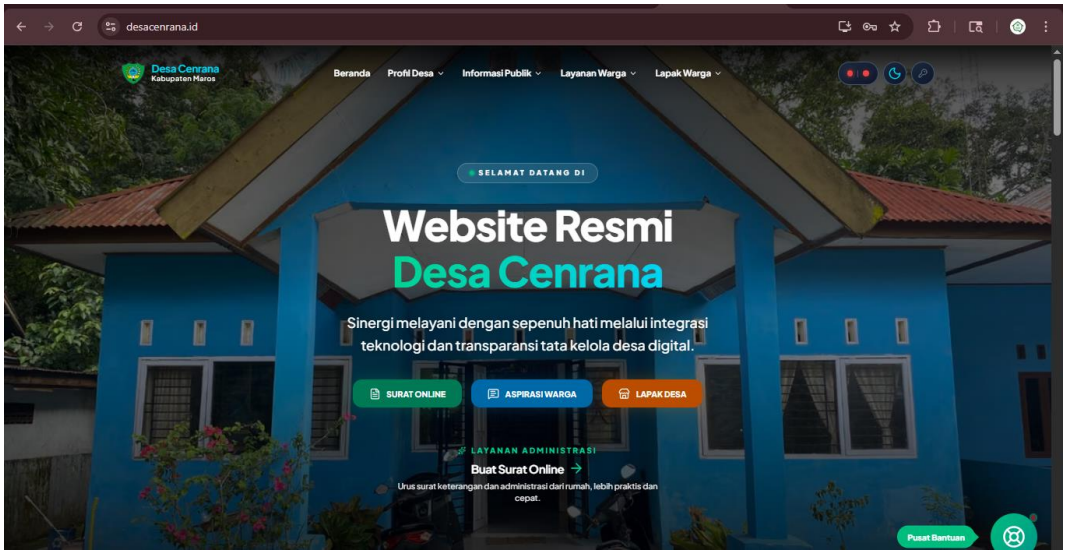
Tabel 3: Modul Informasi Profil Desa

B. Informasi Publik (8 Modul)

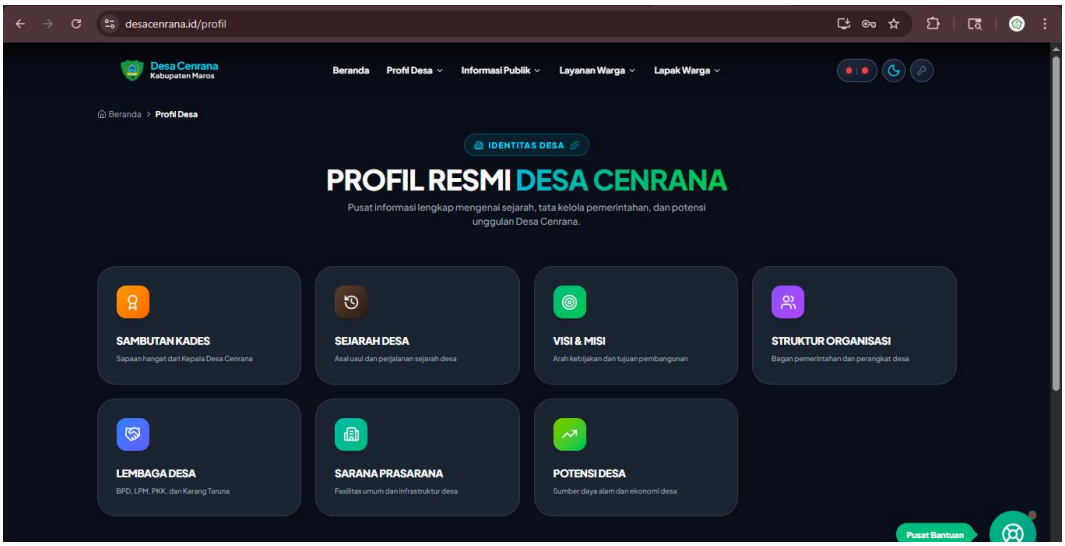
No	Modul	URL	Fungsi
1	Kabar Berita	/informasi/berita	Portal artikel dinamis dengan kategori, komentar, dan fitur berbagi
2	Transparansi APBDes	/informasi/transparansi	Publikasi anggaran desa dengan grafik dan tabel sesuai amanat UU Desa
3	Peta Desa	/informasi/peta	Peta interaktif wilayah menggunakan Leaflet.js

4	Program Desa	/informasi/program	Katalog proyek pembangunan dan program kerja
5	Galeri Foto	/informasi/galeri	Album dokumentasi kegiatan bergaya masonry grid
6	Infografis Kependudukan	/informasi/infografis	Statistik demografi visual (piramida usia, pekerjaan, pendidikan)
7	Produk Hukum	/informasi/hukum	Arsip Peraturan Desa, SK, dan dokumen hukum yang dapat diunduh
8	Agenda Kegiatan	/informasi/agenda	Kalender acara desa yang akan datang

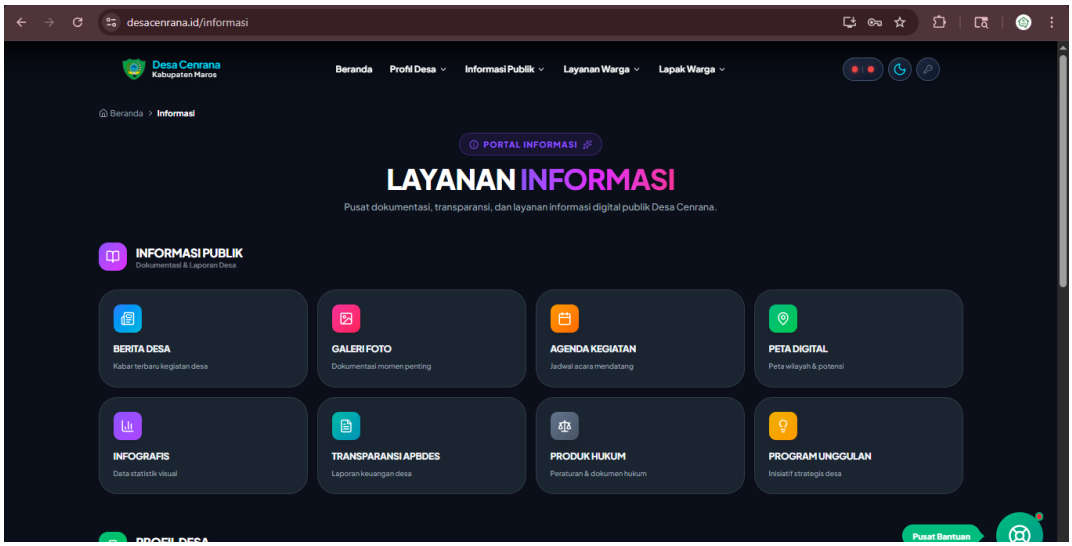
Tabel 4: Modul Informasi Publik



Gambar 2: Tampilan Beranda / Homepage Sistem Informasi Desa Cenrana



Gambar 3: Tampilan Profil Desa Sistem Informasi Desa Cenrana



Gambar 4: Tampilan Layanan Informasi Sistem Informasi Desa Cenrana

6.2 Pilar 2: Layanan Aspirasi Warga (+ Pelacakan Status)

Pilar ini menjawab masalah “aspirasi liar” yang beredar di media sosial tanpa verifikasi, dengan menyediakan kanal resmi yang terverifikasi dan terlacak. Sistem ini menjamin privasi pelapor melalui mekanisme kriptografi satu arah.

A. Fitur Aspirasi

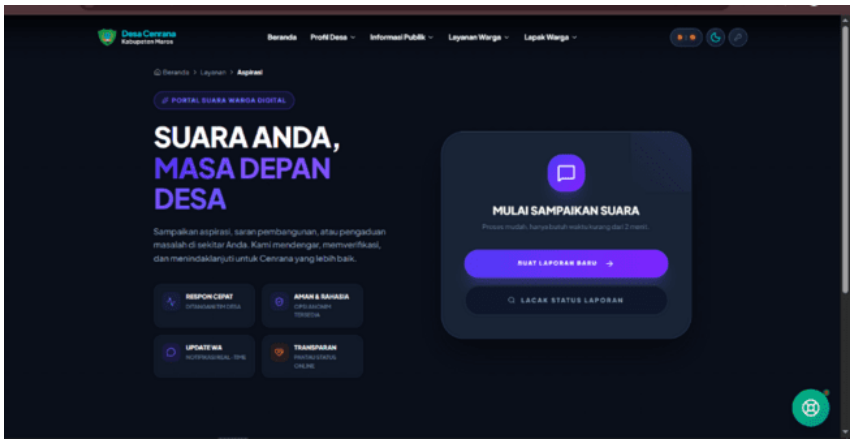
No	Fitur	Deskripsi	Status
1	Validasi NIK Otomatis	Pencocokan hash NIK dengan database kependudukan dalam waktu kurang dari 1 detik	Selesai
2	Privacy-Preserving	SHA-256 + pepper untuk hashing, AES-256-GCM untuk enkripsi data sensitif	Selesai
3	Ticket Tracking	Kode unik per laporan untuk pelacakan status oleh warga	Selesai
4	Halaman Lacak Aspirasi	Warga memasukkan kode tiket di /aspirasi/track untuk melihat status	Selesai
5	Opsi Anonim	Pelaporan tanpa NIK untuk kasus sensitif	Selesai
6	Status Timeline	Alur: Pending → Diproses → Selesai / Ditolak	Selesai
7	Balasan Admin Resmi	Tanggapan terverifikasi yang dapat dibaca warga saat melacak	Selesai
8	Lampiran Foto	Upload bukti pendukung dengan kompresi otomatis	Selesai

9	Notifikasi WhatsApp	Admin mengirim update status langsung ke WA pelapor	Selesai
10	10+ Kategori	Infrastruktur, Pendidikan, Lingkungan, Kesehatan, Ekonomi, Keamanan, dll.	Selesai
11	Emergency Disclosure	Pengungkapan identitas hanya dimungkinkan karena sistem menyimpan data identitas pelapor dalam format **terenkripsi AES-256-GCM**, bukan hasil *hash* SHA-256 (yang hanya digunakan untuk validasi *input*).	Selesai
12	Device Fingerprint	Pencatatan diam-diam identitas perangkat pelapor untuk keamanan	Selesai
13	Halaman Sukses	Setelah kirim aspirasi, warga diarahkan ke halaman konfirmasi berisi kode tiket	Selesai

Tabel 5: Fitur Utama Sistem Aspirasi

B. Alur Pelacakan Status Aspirasi

1. Warga mengirim aspirasi dan menerima Kode Tiket unik.
2. Kapan saja, warga membuka halaman /aspirasi/track.
3. Memasukkan kode tiket, lalu sistem menampilkan: status terkini, balasan admin, dan *timeline* perubahan status.
4. Jika admin telah membalas, balasan resmi ditampilkan di halaman pelacakan.



Gambar 5: Tampilan Formulir Aspirasi Publik

6.3 Pilar 3: Lapak Warga (Ekonomi Digital + Pelacakan Produk)

Pilar ini menjawab masalah stagnasi ekonomi UMKM dengan etalase terpadu yang menyatukan seluruh sektor ekonomi desa dan menyediakan mekanisme pelacakan produk bagi penjual. Modul ini disiapkan untuk menjadi etalase promosi komoditas unggulan Desa Cenrana, seperti produk UMKM lokal, telur puyuh, telur bebek, dan telur ayam.

A. Kategori Produk (6 Sektor)

No	Sektor	Contoh Produk	Target Pengguna
1	Produk UMKM	Kue tradisional, kopi, minuman olahan,dutu dutu, anyaman, ukiran, rajut dan toko	Pengusaha mikro
2	Hasil Pertanian dan peternakan	Beras, jagung, sayuran, buah, Telur, daging, susu segar	Petani dan Peternak
3	Jasa	Tukang, penjahit, montir	Pekerja lepas

4	Barang Bekas	Promosi barang bekas misalnya motor, kursi dan lainnya	Warga umum

Tabel 6: Kategori Produk Lapak Warga

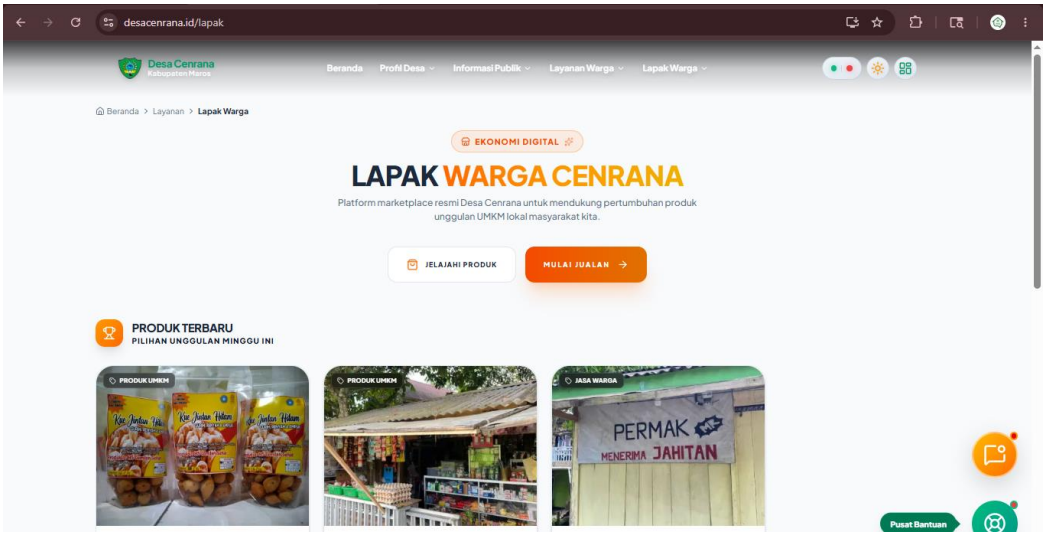
B. Alur dan Pelacakan Produk

1. Warga mengisi formulir "Promosikan Produk" di halaman /lapak/promosi dengan data produk, harga, foto, dan nomor WhatsApp.
2. Produk masuk ke *Dashboard Admin* berstatus Pending.
3. Admin memeriksa kelayakan produk, lalu memutuskan untuk Setujui atau Tolak (disertai alasan penolakan).
4. Jika disetujui, produk otomatis tayang di etalase publik pada halaman /lapak/jelajahi.
5. Pembeli yang tertarik menekan tombol "Hubungi via WhatsApp", lalu WhatsApp terbuka dengan pesan otomatis: *"Halo, saya tertarik dengan [Nama Produk] yang dijual di Portal Desa Cenrana..."*
6. Warga penjual dapat memantau status produknya (Pending / Active / Rejected) kapan saja.

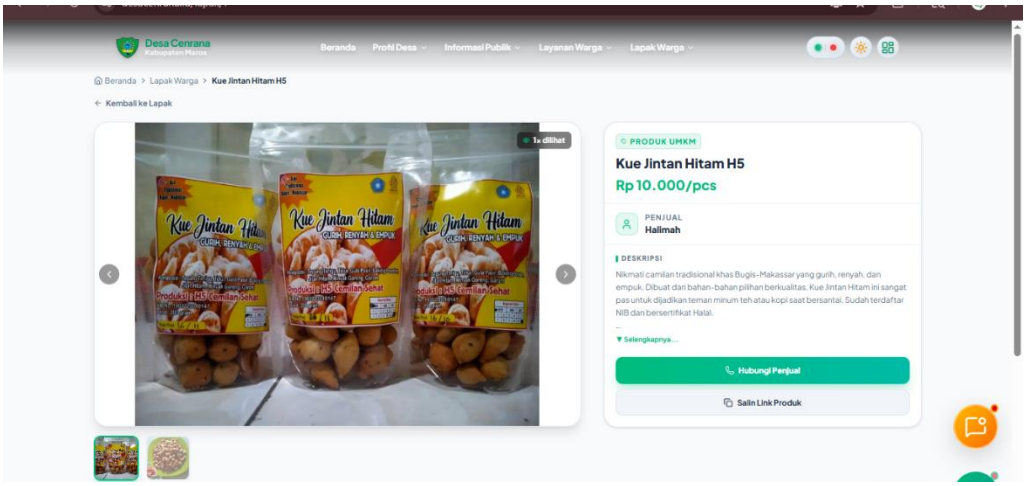
C. Justifikasi Mekanisme *Direct-to-WhatsApp*

Mekanisme transaksi menggunakan *Direct-to-WhatsApp* dipilih berdasarkan pertimbangan berikut:

1. Tidak memerlukan *payment gateway* yang rumit dan berbiaya.
2. Sesuai dengan kebiasaan transaksi masyarakat pedesaan yang terbiasa bertransaksi via pesan.
3. WhatsApp merupakan aplikasi komunikasi utama yang sudah digunakan oleh 90% warga Desa Cenrana.
4. Pesan otomatis (*pre-filled message*) yang mencantumkan nama produk dan harga meningkatkan konversi interaksi antara pembeli dan penjual.



Gambar 6: Tampilan Halaman Jelajahi Produk Lapak Warga

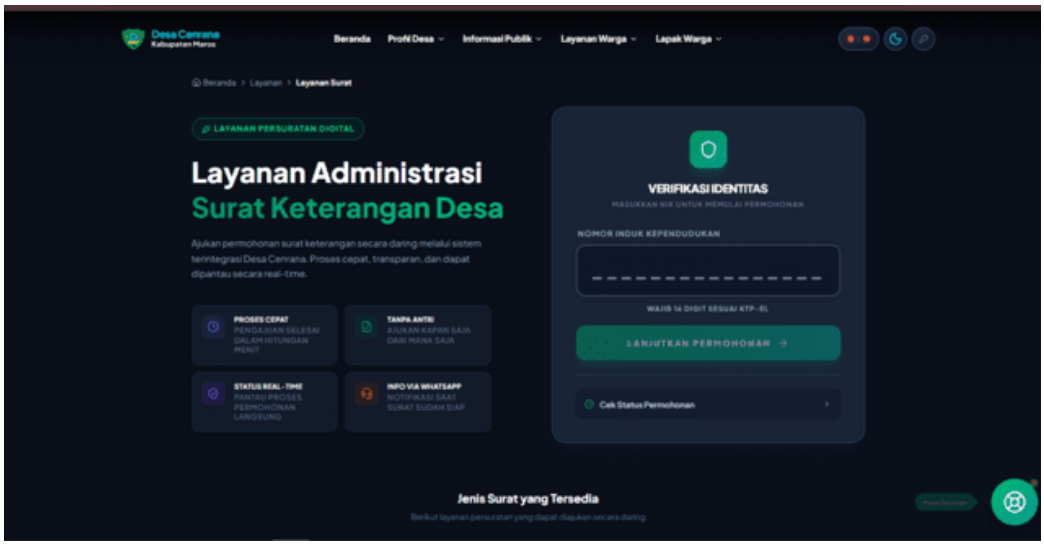


Gambar 7: Tampilan Detail Produk dengan Tombol WhatsApp

VII. HASIL - LAYANAN TAMBAHAN DAN FITUR PENDUKUNG

Seluruh fitur di bagian ini dikembangkan setelah seminar proposal, berdasarkan permintaan langsung pemerintah Desa Cenrana dan inisiatif pengembang yang telah disepakati bersama. Fitur-fitur ini merupakan bukti nyata penerapan metode ***Evolutionary Prototyping*** di mana kebutuhan berkembang selama proses pengembangan berdasarkan umpan balik pengguna.

7.1 Layanan e-Surat Digital



Layanan e-Surat Digital ini diintegrasikan sebagai bentuk pengembangan sistem berkelanjutan yang dilakukan secara bertahap. Mengingat fitur ini merupakan layanan tambahan pada platform, contoh jenis dan format surat yang tersedia saat ini masih dalam tahap penyesuaian dengan standar administrasi Pemerintah Desa. Sistem secara otomatis memvalidasi identitas pemohon berdasarkan input NIK yang dicocokkan dengan *database* kependudukan. Pengunggahan lampiran difokuskan secara eksklusif pada pemenuhan berkas situasional di luar data demografi (seperti foto objek usaha untuk SKU, bukti lunas PBB, atau Surat Pengantar RT/RW), sehingga mengefisiensikan ruang penyimpanan (*storage*) dan mempercepat alur pengajuan oleh warga. Pada tahap awal ini, sistem mendigitalisasi 10 jenis surat yang sebelumnya memerlukan kunjungan fisik ke kantor desa. Sistem ini juga telah dilengkapi *Tracking ID* anti-duplikasi dan kemampuan cetak PDF otomatis.

No	Jenis Surat	Kode
1	Surat Keterangan Usaha	SKU
2	Surat Keterangan Domisili	SKD
3	Surat Keterangan Tidak Mampu	SKTM
4	Pengantar SKCK	SKCK_PENGANTAR
5	Surat Keterangan Belum Menikah	SK_BELUM_NIKAH
6	Surat Keterangan Penghasilan	SK_PENGHASILAN
7	Surat Keterangan Kelahiran	SK_KELAHIRAN
8	Surat Keterangan Kematian	SK_KEMATIAN
9	Surat Keterangan Beda Nama	SK_BEDA_NAMA
10	Surat Pengantar Pindah Penduduk	SP_PINDAH
11	Surat Keterangan Janda/Duda	SK_JANDA_DUDA
12	Surat Keterangan Kehilangan	SK_HILANG
13	Surat Izin Keramaian	IZIN_KERAMAIAN
14	Surat Keterangan Taksiran Harga Tanah	SK_TANAH_HARGA

15	Surat Lainnya (Kustom)	KUSTOM

Tabel 7: Daftar Jenis Surat Digital

Fitur unggulan layanan e-Surat:

- *Tracking ID* anti-duplikasi: Berbasis TimestampPart + RandomPart (contoh: S-17364Z2X), mustahil terduplikasi meskipun dua warga mengajukan surat di detik yang sama (*anti-race condition*).
- Cetak PDF otomatis: Menggunakan jsPDF + html2canvas untuk menghasilkan dokumen PDF berformat resmi desa.
- Notifikasi WhatsApp: Admin mengirim *update* status permohonan langsung ke WhatsApp pemohon.

7.2 Layanan Cek Bantuan Sosial (Bansos)

Warga dapat memeriksa apakah namanya terdaftar sebagai penerima bantuan sosial melalui halaman /layanan/bansos tanpa perlu datang ke kantor desa. Cukup memasukkan nama atau NIK, dan sistem akan menampilkan hasil pencarian secara instan. Sistem ini dirancang untuk mengakomodasi pengelolaan database berbagai jenis bantuan sosial yang terdata di RPJMDes Cenrana, seperti PKH (51 KK), BLT Dana Desa (39 KK), BPNT (47 KK), dan BST (52 KK), sehingga warga mendapatkan informasi yang transparan dan tepat sasaran.

7.3 Layanan dan Informasi Kesehatan Desa

Layanan kesehatan digital Desa Cenrana tidak lagi sekadar menampilkan informasi jadwal, melainkan telah bertransformasi menjadi portal terpadu melalui halaman /layanan/kesehatan. Fitur ini memfasilitasi warga dengan Formulir Layanan terintegrasi *WhatsApp Gateway* untuk mempermudah pengajuan pendampingan medis dan pendaftaran BPJS Kesehatan. Terdapat pula akses darurat melalui tombol "Panggil Ambulans / Bidan" yang merespons dalam 24 jam. Selain menyediakan kalender pembaruan jadwal Posyandu dan pemeriksaan rutin, sistem ini secara transparan menampilkan Program Kesehatan Unggulan yang datanya terintegrasi langsung dengan RPJMDes, mencakup pemantauan fasilitas medis (1 Poskesdes, 1 Pustu, 4 Posyandu), pendampingan gizi untuk menekan angka *stunting* (10 kasus), monitoring cakupan kepesertaan BPJS (74,61%), hingga progres sanitasi layak warga (550 KK)..

7.4 *Dashboard* Admin Komprehensif (16 Modul)

Pusat kendali sistem yang dikelompokkan dalam 5 zona fungsional untuk memudahkan perangkat desa mengelola seluruh aspek layanan:

Zona	No	Tab	Fungsi
Overview	1	Dashboard	Ringkasan statistik, tugas tertunda, quick actions
	2	Statistik Web	Metrik kunjungan website secara real-time
Layanan Desa	3	Manajemen Surat	Proses permohonan surat, cetak PDF, notifikasi WhatsApp
	4	Data Penduduk	CRUD + Impor/Ekspor Excel massal hingga ribuan entri
	5	Aspirasi	Inbox aspirasi, balas, ubah status, notifikasi WhatsApp
	6	Kelola Bansos	Tambah/edit/hapus data penerima bantuan sosial
	7	Kesehatan Desa	Ditingkatkan untuk mencakup seluruh layanan medis desa, bukan hanya jadwal.
Publikasi	8	Berita Desa	CMS artikel dengan rich text editor
	9	Broadcast & Pengumuman	Digabung menjadi satu pusat notifikasi terpadu (Popup & Push Notification).
	10	Galeri Foto	Unggah dan kelola album dokumentasi kegiatan
Ekonomi	11	Lapak UMKM	Moderasi produk: Pending / Approved / Rejected

Sistem	12	Akun dan Admin	Fokus pada manajemen keamanan dan akses staff.
	13	Mode CMS (Global)	Bukan lagi menu sidebar, tapi menjadi Tombol Switch di pojok kanan atas (lebih praktis). Kelola konten tanpa koding (CMS Mode)
	14	Status Layanan	Menampilkan status ketersediaan pelayanan & Kepala Desa.
	15	System Tools	Ekspor backup database, maintenance mode
	16	Emergency Disclosure	Pengungkapan identitas pelapor darurat dengan audit trail

Tabel 8: Modul Dashboard Admin

7.5 Status Layanan dan Status Kehadiran Kepala Desa

Fitur yang menampilkan indikator status layanan buka atau tutup dan kehadiran kepala desa di kantor secara *real-time* pada *header website*:

- Di Kantor (indikator hijau) - Kepala Desa siap melayani di kantor desa.
- Dinas Luar (indikator biru) - Kepala Desa sedang bertugas di luar kantor.
- Sedang Rapat (indikator kuning) - Kepala Desa sedang ada Rapat baik internal maupun eksternal.
- Sedang Libur (indikator merah) - Kepala Desa sedang cuti/izin bahkan sedang libur.

Status ini diubah oleh admin melalui tab “Status Kehadiran” di *dashboard* dan otomatis muncul sebagai indikator pada *Navbar website*, sehingga warga mengetahui apakah perlu ke kantor hari itu sebelum berangkat.

7.6 Pusat Bantuan (*Floating Widget*)

Widget mengambang di pojok kanan bawah setiap halaman yang menyediakan akses cepat ke tiga layanan penting:

- Panggilan Darurat: Modal berisi nomor-nomor penting seperti Polisi (110), Pemadam Kebakaran (113), dan Ambulans (118/119).
- Sitemap / Semua Halaman: Daftar navigasi lengkap ke seluruh halaman *website*.
- Hubungi Admin: *Link* langsung ke WhatsApp admin desa untuk pertanyaan atau bantuan.

7.7 Mode CMS (*Inline Editing*)

Sakelar "Mode CMS" pada *banner dashboard* memungkinkan admin mengedit konten halaman publik secara langsung (*inline*) tanpa perlu masuk ke panel khusus. Admin cukup mengunjungi halaman mana saja (Beranda, Profil, dan lain-lain), klik pada teks atau gambar yang ingin diubah, lakukan perubahan, dan simpan. Fitur ini sangat memudahkan admin yang tidak memiliki kemampuan teknis pemrograman.

7.8 Tema Gelap / Terang (*Dark/Light Mode*)

Sistem mendukung dua tema warna yang dapat diganti oleh pengguna melalui tombol *toggle* pada *Navbar*. *Light Mode* menampilkan latar terang yang cocok untuk penggunaan siang hari, sedangkan *Dark Mode* menampilkan latar gelap yang mengurangi kelelahan mata di malam hari. Preferensi tema tersimpan di *local storage* perangkat pengguna dan bertahan saat kunjungan berikutnya.

7.9 *Progressive Web App* (PWA)

Sistem dapat di-*install* pada layar utama *smartphone* Android/IOS layaknya aplikasi bawaan. Fitur PWA yang didukung meliputi: *service worker caching* untuk akses lebih cepat, *push notification* untuk informasi penting, tampilan *full-screen* tanpa *address bar browser*, dan ikon aplikasi kustom dengan nama "Desa Cenrana".

7.10 Keamanan Berlapis (*Defense in Depth*)

NO	Lapisan	Implementasi	Modul / Fitur
1	Autentikasi	JWT HS256 dengan masa berlaku 24 jam.	lib/jwt.ts
2	Data Encryption	AES-256-GCM untuk mengenkripsi data identitas pelapor di database (khusus fitur *Emergency Disclosure*).	lib/crypto.ts

3	Two-Factor (2FA)	OTP Authentication via email untuk akses data penduduk.	NEW Security
4	Brute Force Prot.	Blokir IP otomatis setelah 5 kali gagal login & login attempts log.	lib/bruteForce.ts
5	Digital Forensic	Reverse Lookup Algorithm untuk melacak pelapor anonim darurat.	Emergency
6	Audit Trail	Immutable Log mencatat setiap aksi admin (IP, Waktu, Aksi).	lib/auditLog.ts
7	Privasi NIK	SHA-256 + Pepper untuk validasi tanpa menyimpan NIK asli.	lib/crypto.ts
8	Input Security	Sanitasi XSS dan validasi format data otomatis.	lib/validation.ts

Tabel 9: Lapisan Keamanan Sistem

7.11 Fitur Pendukung Lainnya

No	Fitur	Deskripsi
1	Komentar Berita	Warga dapat memberikan masukan pada setiap artikel berita.
2	Tombol Berbagi	Integrasi One-Click Share ke WhatsApp, Facebook, dan X.
3	Breadcrumb Navigation	Penunjuk navigasi untuk memudahkan warga mengetahui posisi halaman.
4	Structured Data / SEO	Schema.org JSON-LD agar website optimal di mesin pencari Google.
5	Google Analytics	Analisis perilaku pengunjung website secara mendalam.
6	Skeleton Loading	Animasi pemuatan konten yang halus (60fps) untuk kenyamanan visual.
7	Error Boundary	Penanganan error sistem agar tidak merusak seluruh tampilan halaman.

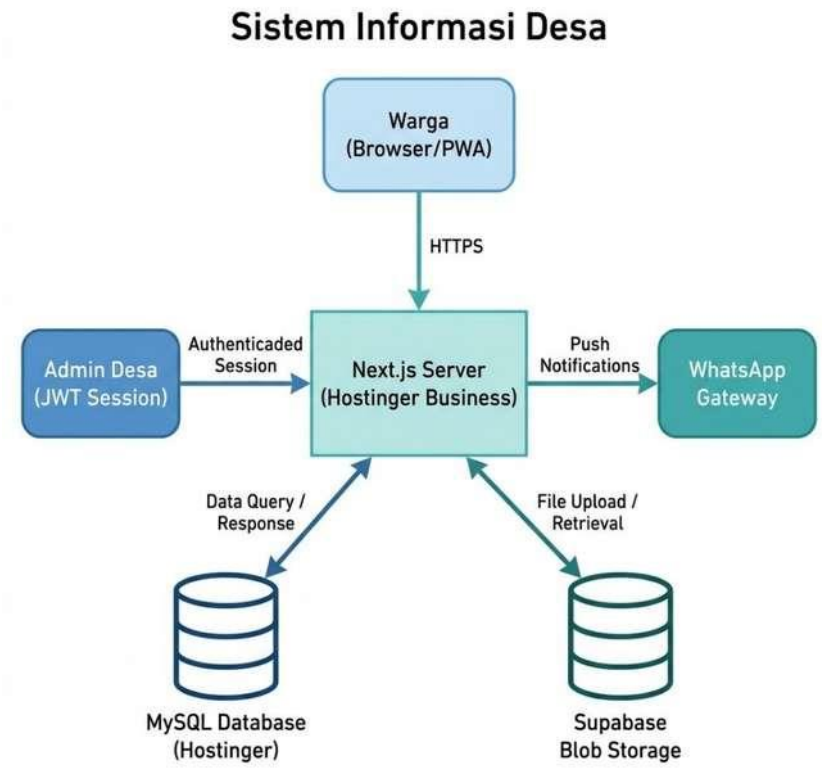
8	Kompresi Gambar	Otomatisasi pengecilan ukuran foto agar loading website tetap ringan.
9	Cropping Gambar	Fitur potong foto bawaan untuk standarisasi profil dan produk UMKM.
10	Pagination	Pembagian halaman otomatis untuk akses data besar yang efisien.
11	Skip to Content	Fitur aksesibilitas bagi warga penyandang disabilitas (Screen Reader).
12	Tooltip Contextual	Bantuan teks interaktif saat kursor diarahkan ke tombol teknis.
13	Animated Counter	Animasi angka statistik yang dinamis pada bagian infografis desa.
14	Admin Floating Inbox	Indikator notifikasi pada dashboard jika ada tugas yang tertunda.
15	Autonomous Infra.	Pemeliharaan mandiri: Self-Healing DB dan Auto-Cleanup Cache.

Tabel 10: Daftar Fitur Pendukung

VIII. INTEGRASI SISTEM DAN ARSITEKTUR

8.1 Arsitektur Sistem

Seluruh komponen sistem terintegrasi dalam satu ekosistem yang saling terhubung. Diagram berikut menunjukkan arsitektur distribusi beban kerja dan alur data antar komponen:



Gambar 8: Arsitektur Sistem Full-Stack SID Cenrana

Penjelasan arsitektur:

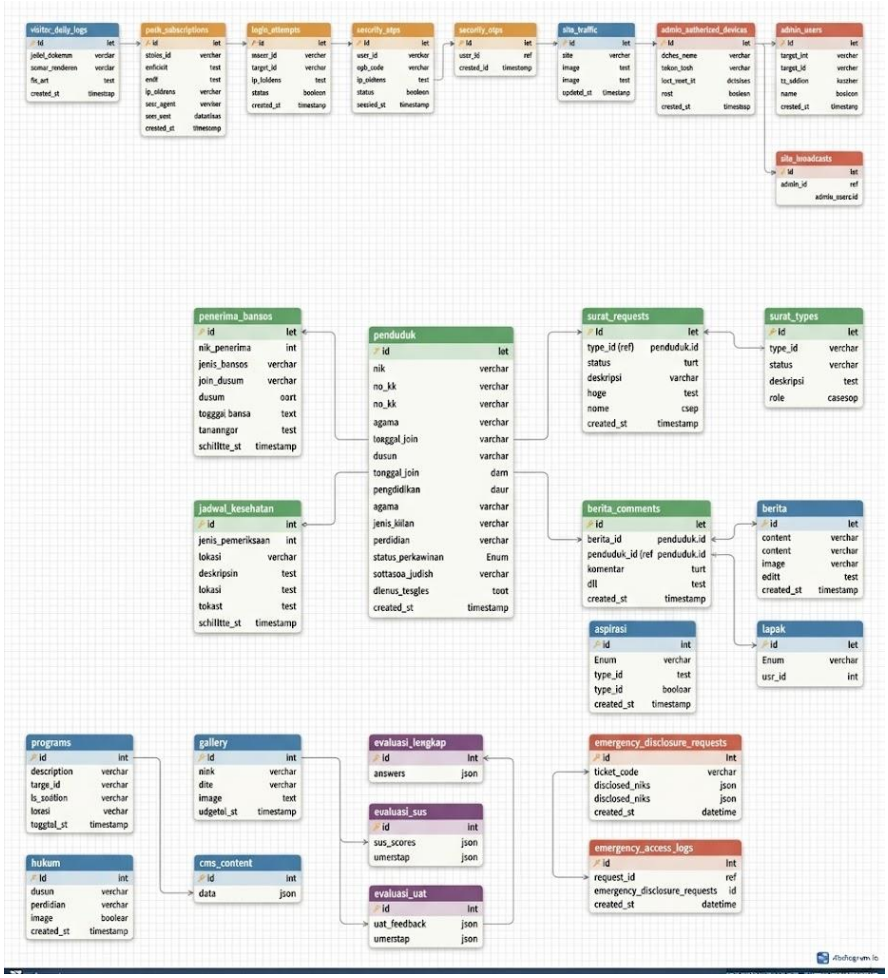
1. Warga mengakses website melalui browser atau PWA, mengirim request HTTPS ke server.
2. Next.js *Server* berjalan pada Hostinger Business Node.js Container, menangani semua logika aplikasi.
3. MySQL *Database* (Hostinger) menyimpan seluruh data relasional (penduduk, aspirasi, lapak, surat, berita, dan lain-lain).
4. Supabase Blob Storage menampung *file* media (foto aspirasi, gambar produk, gambar berita, galeri dokumentasi).
5. WhatsApp *Gateway* menghasilkan *deep-link* otomatis untuk notifikasi dan

komunikasi.

6. Admin Desa mengakses *dashboard* melalui autentikasi JWT dengan masa berlaku 24 jam.
7. *Rate Limits Table* mencegah penyalahgunaan API publik.
8. *Audit Trail Table* mencatat seluruh aksi admin untuk akuntabilitas.

8.2 *Entity Relationship Diagram* (ERD)

Basis data dirancang menggunakan prinsip *privacy-preserving* di mana data sensitif (NIK) disimpan dalam format terenkripsi (*hashed*), terpisah dari data aspirasi publik.



Gambar 9: Entity Relationship Diagram (ERD) Sistem Informasi Desa Cenrana

No	Nama Tabel	Daftar Seluruh Kolom (Field)	Keterangan
1	penduduk	id (PK), nik (UQ), no_kk, nama, tempat_lahir, dusun, pekerjaan, tanggal_lahir, jenis_kelamin, agama, pendidikan, status_perkawinan, golongan_darah, alamat_lengkap, created_at	Data master kependudukan warga
2	aspirasi	id (PK), ticket_code (UQ), nama, jenis_laporan, dusun, kategori, laporan, status, reply, image, is_anonymous, priority, rating, feedback_text, no_wa, created_at	Sistem laporan & aspirasi publik
3	lapak	id (PK), title, category, price, seller, phone, image, description, status, view_count, wa_click_count, last_viewed_at, created_at	Etalase digital produk UMKM warga
4	berita	id (PK), title, excerpt, content, image, category, date, created_at	Artikel publikasi portal berita desa
5	berita_comments	id (PK), berita_id (FK→berita), nama, komentar, created_at	Komentar interaktif pada artikel berita
6	surat_requests	id (PK), tracking_id (UQ), jenis_surat_id (FK→surat_types), nik, nama, data, lampiran, no_wa, status, nomor_surat, file_pdf_url, keterangan, is_stamped, stamped_at, is_deleted, created_at, updated_at	Log transaksi permohonan layanan e-Surat
7	surat_types	id (PK), kode (UQ), nama, deskripsi, icon, syarat, fields, slug, created_at	Konfigurasi master jenis surat (SKU, SKD, SKTM, dll.)
8	gallery	id (PK), title, image, created_at	Album foto infrastruktur & kegiatan desa
9	penerima_bansos	id (PK), nik (UQ), nama_lengkap, jenis_bantuan, status, keterangan, created_at, updated_at	Data warga penerima bantuan sosial

10	admin_users	id (PK), username (UQ), password_hash, email, role, created_at	Akun administrator dashboard desa
11	cms_content	id (PK), data, updated_at	Konten dinamis beranda (Format JSON)
12	jadwal_kesehatan	id (PK), dusun, hari, tanggal_rutin, waktu, lokasi, jenis_layanan, tanggal_pelaksanaan, keterangan, created_at, updated_at	Jadwal Posyandu & layanan kesehatan per dusun
13	programs	id (PK), title, description, status, icon, created_at	Daftar program kerja pemerintah desa
14	hukum	id (PK), jenis, nomor, tahun, judul, downloadUrl, created_at, updated_at	Produk hukum & peraturan desa
15	login_attempts	id (PK), ip_address, username, success, created_at	Keamanan: Log pencegah Brute-Force
16	security_otps	id (PK), otp, expires_at, created_at	Keamanan: Kode OTP dinamis via email
17	admin_authorized_devices	id (PK), device_name, token_hash (UQ), last_seen_at, created_at	Keamanan: Perangkat terpercaya admin
18	push_subscriptions	id (PK), visitor_id (UQ), device_id, endpoint, p256dh, auth, ip_address, user_agent, last_used, created_at	Registrasi Web Push Notification (PWA)
19	site_traffic	id (PK), visit_date (UQ), page_views, unique_visitors, meta, updated_at	Analitik pengunjung harian (agregat)
20	site_broadcasts	id (PK), title, message, url, tag, created_at	Sistem pengumuman & broadcast desa
21	visitor_daily_logs	id (PK), visitor_id, visit_date, created_at, UQ(visitor_id, visit_date)	Log unik pengunjung harian per perangkat
22	emergency_disclosure_requests	id (PK), ticket_code, requested_by, request_reason, official_document, authorized_by, disclosed_niks, created_at	Permohonan akses darurat data penduduk

23	emergency_access_logs	id (PK), request_id (FK→emergency_disclosure_requests), performed_by, action, details, ip_address, created_at	Audit trail akses data darurat

Tabel 11: Struktur Database

8.3 *Sequence Diagram* — Validasi NIK Aspirasi

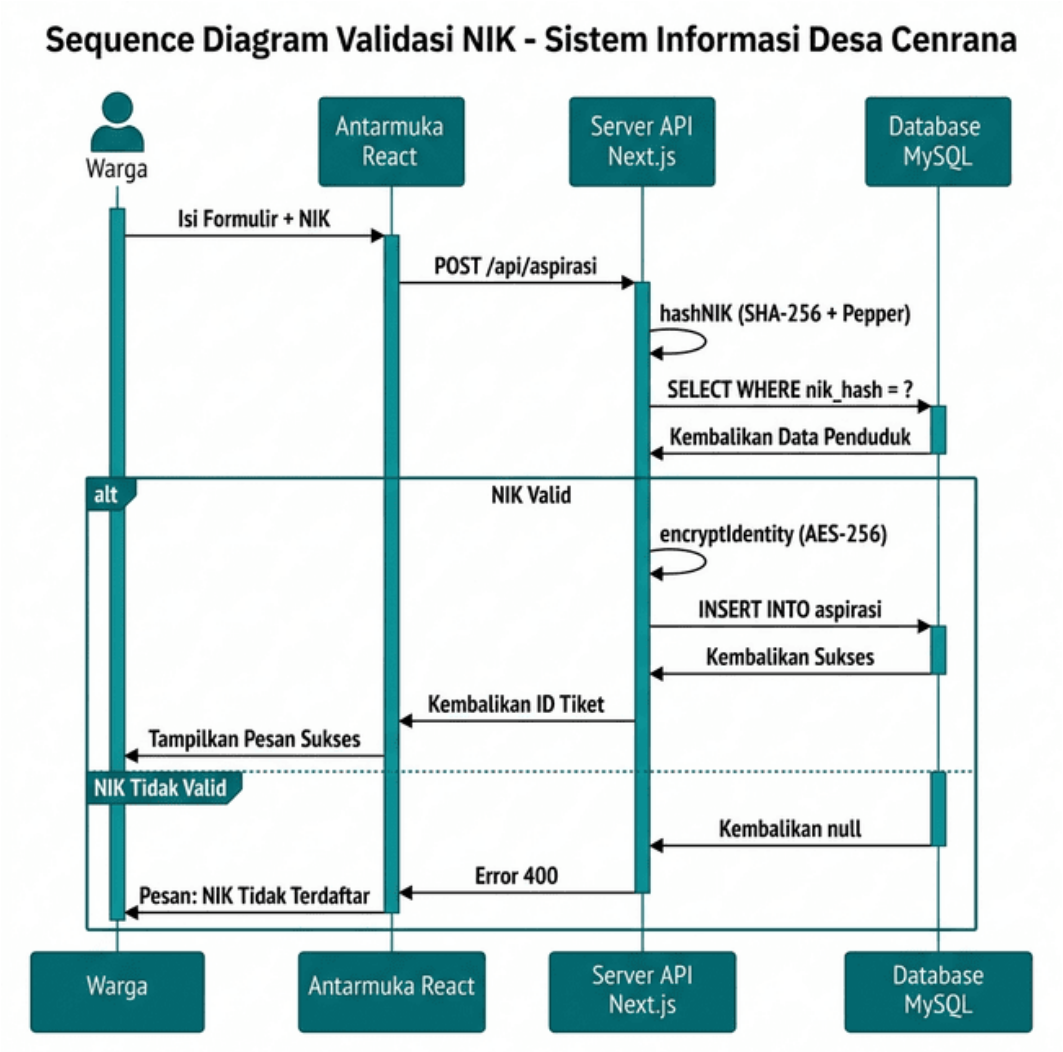


Diagram berikut menjelaskan alur teknis ketika warga mengirim aspirasi dan sistem melakukan validasi NIK secara otomatis:

Gambar 10: Sequence Diagram Validasi NIK Aspirasi

Penjelasan Alur *Sequence Diagram* Validasi NIK:

1. **Input Data** Warga mengisi formulir aspirasi dan memasukkan Nomor Induk Kependudukan (NIK) melalui antarmuka sistem (React).
2. **Request API** Antarmuka mengirimkan data formulir beserta NIK tersebut ke *Server* (Next.js API) melalui metode `POST`.
3. **Privacy Hashing** Sebelum data diproses ke *database*, *Server* mengonversi NIK menggunakan fungsi *hashing* **SHA-256 + Pepper**. Proses ini mengubah NIK menjadi *digest* acak yang unik, sehingga identitas asli warga tidak terpaparkan dalam bentuk teks biasa (*plain text*) di jaringan.
4. **Database Lookup** *Server* mengirimkan *query* (`SELECT`) ke *Database* MySQL untuk mencocokkan hasil *hash* NIK tersebut guna memvalidasi apakah pengirim terdaftar sebagai warga Desa Cenrana.
5. **Kondisi (Jalur A) — Jika NIK Valid:**

    - ***Encryption*:** Setelah data warga ditemukan, *Server* melakukan enkripsi terhadap data identitas sensitif pelapor menggunakan algoritma simetris **AES-256-GCM** (untuk keperluan *Emergency Disclosure*).
    - ***Insertion*:** *Server* mengeksekusi perintah `INSERT` ke *database* untuk menyimpan laporan aspirasi secara permanen.
    - ***Response*:** *Database* mengonfirmasi penyimpanan sukses, kemudian *Server* mengirimkan respons HTTP 200 beserta **ID Tiket** unik ke antarmuka untuk ditampilkan kepada warga.

6. **Kondisi (Jalur B) — Jika NIK Tidak Valid:** *Database* mengembalikan hasil kosong (*null/empty result*). *Server* kemudian mengirimkan kode respons kesalahan (HTTP 400), dan antarmuka akan menampilkan pesan *error* kepada pengguna bahwa NIK tersebut tidak terdaftar.

8.4 Statistik *Codebase*

Metrik Utama	Jumlah	Deskripsi Teknis
Halaman Publik (Pages)	46 Rute	Seluruh rute unik sistem mencakup: Beranda, 7 Profil Desa, 8 Modul Informasi, serta 7 Layanan Digital & Lapak Warga.
Komponen React	80+ Komponen	Arsitektur UI modular yang memastikan performa antarmuka sangat mulus (60fps) dan

		kemudahan pemeliharaan kode.
Modul Utilitas (Libraries)	60+ Modul	Logika bisnis kustom untuk pemrosesan data, enkripsi, sinkronisasi cloud, dan utilitas pendukung performa sistem.
API Routes (Endpoints)	18 Grup	60+ endpoint RESTful terenkripsi yang melayani komunikasi data antara Antarmuka React dan Database MySQL secara aman.
Modul Dashboard Admin	16 Modul	Panel kendali pusat yang mencakup manajemen surat, kependudukan, keamanan, hingga alat pemeliharaan database otomatis.
Tabel Database (MySQL)	23 Tabel	Skema database relasional terstruktur yang mencakup data warga, log audit forensik, keamanan OTP, dan penyimpanan konten CMS.
Keamanan Enterprise	Multi-Layer	Implementasi protokol keamanan tinggi: JWT, bcrypt, AES-256 GCM Encryption, SHA-256 Hashing, dan OTP 2-Factor Authentication.
Custom Code Coverage	95%	Sistem dibangun menggunakan kode kustom murni (bukan template/CMS instan) untuk menjamin fleksibilitas dan keamanan jangka panjang.

Monitoring & Analytics	Hybrid Tracking	Integrasi Google Analytics 4, Sentry Error Monitoring, dan sistem pelacakan trafik real-time internal desa.

Tabel 12: Rekapitulasi Metrik Implementasi Sistem Informasi Desa Cenrana

Klaim cakupan *custom code* sebesar ~95% dikalkulasikan berdasarkan **Rasio Fungsi Terdelegasi**. Penulisan kode mandiri mendominasi keseluruhan arsitektur, mencakup 46 rute halaman , 80+ komponen antarmuka , 18 *endpoint* API , dan pemetaan skema pada 23 tabel *database*. Adapun proporsi ~5% dihitung dari penggunaan dependensi eksternal pada *file* konfigurasi proyek yang didelegasikan khusus untuk fungsi utilitas terisolasi, seperti pemrosesan algoritma kriptografi (SHA-256 dan AES-256-GCM) , generator *file* dokumen digital (*jsPDF*) , dan *rendering* visualisasi pemetaan spasial (*Leaflet.js*)."

IX. PENGUJIAN SISTEM

9.1 Pengujian *Black-Box* (*User Acceptance Testing*)

Pengujian fungsional dilakukan untuk memvalidasi apakah seluruh fitur utama dan fitur keamanan tambahan berjalan sesuai spesifikasi. Saya telah menambahkan skenario pengujian untuk aspek Keamanan Enterprise dan Forensik Digital

Tabel Hasil Pengujian UAT — Masyarakat Umum (W1–W13)

Kode	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Aktual
W1	Kesan Pertama — Menilai tampilan awal dan navigasi utama	Halaman beranda tampil responsif dengan navigasi yang jelas dan informatif	Sesuai
W2	Profil Desa — Membuka informasi sejarah dan visi misi	Halaman profil menampilkan sejarah, visi-misi, dan struktur pemerintahan desa	Sesuai
W3	Baca Berita — Membaca kabar desa terbaru	Daftar berita tampil lengkap, halaman detail artikel dapat dibuka dan dibaca	Sesuai
W4	Galeri Foto — Melihat dokumentasi kegiatan desa	Album galeri menampilkan foto-foto kegiatan desa dengan tampilan grid	Sesuai
W5	Infografis — Melihat data statistik kependudukan/APBD	Grafik dan angka statistik kependudukan serta anggaran desa ditampilkan visual	Sesuai
W6	Kirim Aspirasi — Mengirim keluhan/saran melalui form aspirasi	Form terkirim, kode tiket unik (ASP-XXXXX) diterbitkan otomatis	Sesuai
W7	Lacak Aspirasi — Mengecek status aspirasi dengan nomor tiket	Status dan detail aspirasi tampil benar berdasarkan kode tiket	Sesuai

W8	Jelajahi Lapak — Melihat produk UMKM di marketplace desa	Katalog produk UMKM tampil dengan detail harga, deskripsi, dan foto	Sesuai
W9	Hubungi Penjual — Klik tombol WhatsApp penjual lapak	Tombol WhatsApp mengarahkan ke chat langsung dengan nomor penjual	Sesuai
W10	Daftar Produk — Mengisi form pendaftaran produk lapak baru	Produk berhasil didaftarkan dengan status Pending untuk moderasi admin	Sesuai
W11	Surat Online — Mengajukan permohonan surat administrasi	Form permohonan terkirim, Tracking ID diterbitkan otomatis	Sesuai
W12	Cek Bansos — Mengecek status penerima bantuan sosial	Daftar penerima bantuan sosial dapat dicari berdasarkan NIK/nama	Sesuai
W13	Jadwal Kesehatan — Melihat jadwal posyandu/layanan kesehatan	Jadwal layanan kesehatan per dusun tampil lengkap dengan lokasi dan waktu	Sesuai

Tabel Hasil Pengujian UAT — Admin/Operator (A1–A7)

Kode	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Status
A1	Login Admin — Masuk ke dashboard dengan akun valid	Autentikasi berhasil, sesi admin aktif dengan token JWT	Sesuai
A2	Dashboard — Melihat ringkasan data statistik desa	Statistik jumlah penduduk, aspirasi, surat, dan traffic ditampilkan real-time	Sesuai
A3	Proses Aspirasi — Menanggapi atau merubah status aspirasi	Status aspirasi berhasil diubah (Pending → Proses → Selesai) dan balasan tersimpan	Sesuai

A4	Buat Berita — Memposting kabar desa baru	Artikel berhasil dipublikasikan dan tampil di halaman berita publik	Sesuai
A5	Kelola Lapak — Menyetujui atau menghapus produk UMKM	Produk berhasil disetujui/ditolak, status berubah dan tampil/hilang dari katalog publik	Sesuai
A6	Proses Surat — Menandatangani permohonan surat	Surat berhasil ditandatangani digital (e-Stamp), PDF resmi siap diunduh	Sesuai
A7	Kelola Bansos — Mengatur daftar penerima bantuan	Data penerima bantuan berhasil ditambah/diubah/dihapus oleh admin	Sesuai

Berdasarkan pengujian fungsional (Black-Box Testing) terhadap 20 skenario pengujian (13 skenario warga dan 7 skenario admin) yang dilakukan oleh 20 responden, tingkat keberhasilan penerimaan sistem mencapai 93,8%.

9.2 Pengujian Performa (*Google Lighthouse Audit*)

Metrik	Skor	Keterangan
Performance	98 / 100	First Contentful Paint sekitar 0.8–1.2 detik
Accessibility	100 / 100	Kontras warna, label ARIA, navigasi keyboard
Best Practices	100 / 100	HTTPS, no mixed content, optimasi gambar
SEO	100 / 100	Meta tags dinamis, structured data, sitemap

Tabel 14: Skor *Google Lighthouse*

Skor performa tinggi dicapai berkat implementasi:

- *Lazy Loading* komponen berat dengan next/dynamic.
- Optimasi gambar otomatis dengan komponen Image Next.js (konversi ke WebP).
- *Server-side pagination* (LIMIT/OFFSET) untuk data berskala besar.
- *Connection pooling* MySQL dengan konfigurasi 5 koneksi simultan.

9.3 Pengujian Kebergunaan (*System Usability Scale*)

Pengujian menggunakan instrumen kuesioner SUS (Brooke, 1996) dengan 10 pernyataan skala Likert 1–5. Kuesioner disebarkan kepada responden yang terdiri dari perangkat desa dan perwakilan warga. Sistem dianggap layak jika skor rata-rata ≥ 68 (Kategori *Good*). Hasil: Rata-rata skor SUS berada di atas ambang batas penerimaan (lebih dari 68), mengindikasikan bahwa sistem mudah digunakan dan diterima oleh pengguna dengan tingkat literasi teknologi beragam.

Tabel Kuesioner SUS (System Usability Scale)

No	Pernyataan	STS (1)	TS (2)	N (3)	S (4)	SS (5)
Q1	Saya ingin sering menggunakan website desa ini					
Q2	Website ini terlalu rumit buat saya					
Q3	Website ini mudah digunakan					
Q4	Saya butuh bantuan orang lain untuk menggunakan website ini					
Q5	Fitur-fitur di website ini berjalan dengan baik					
Q6	Banyak hal yang membingungkan di website ini					
Q7	Kebanyakan orang akan cepat bisa pakai website ini					
Q8	Website ini ribet dan tidak praktis					
Q9	Saya merasa percaya diri saat menggunakan website ini					
Q10	Saya harus belajar banyak dulu sebelum bisa pakai website ini					

Rumus Perhitungan SUS (Sesuai Kode Sistem)

Ganjil (Q1, Q3, Q5, Q7, Q9) → Kontribusi = Skor Jawaban − 1
Genap (Q2, Q4, Q6, Q8, Q10) → Kontribusi = 5 − Skor Jawaban
Total Kontribusi = Jumlah seluruh kontribusi (10 item)
Skor SUS = Total Kontribusi × 2.5

Tabel Interpretasi Skor SUS

Rentang Skor	Grade	Kategori	Keterangan
≥ 80.3	A	Sangat Baik	Sistem sangat mudah digunakan dan diterima pengguna
68 – 80.2	B	Baik	Sistem memenuhi standar usabilitas yang layak
51 – 67.9	C	Cukup	Sistem perlu perbaikan minor pada beberapa aspek
≤ 50.9	F	Kurang	Sistem memerlukan evaluasi dan perbaikan menyeluruh

X. EFISIENSI OPERASIONAL

Implementasi sistem memberikan dampak signifikan terhadap efisiensi operasional pemerintahan Desa Cenrana. Berikut perbandingan kondisi sebelum dan sesudah penerapan sistem:

Aspek	Metode Manual (Sebelum)	Sistem Digital (Sesudah)	Peningkatan
Penyebaran Informasi	Edaran fisik/papan info: 3–7 hari	Portal Berita PWA: Real-time	100%
Validasi Identitas	Pengecekan manual berkas: ±30 menit	Hash SHA-256 Otomatis: < 1 detik	99.9%
Keamanan Data Warga	Arsip fisik (berisiko hilang/tersebar)	AES-256 Encryption & Vault	Signifikan
Pengurusan Surat	Kunjungan fisik + antre berkas	Form Online + Auto-PDF Generator	90%
Jam Layanan Informasi	08:00–16:00 (Hari Kerja saja)	24/7 via Aplikasi PWA	300% (3x Lipat)
Pengelolaan Penduduk	Buku register manual (Data tercecer)	Import Excel Massal & Search Engine	95%
Penanganan Darurat	Koordinasi manual yang lambat	Emergency Dashboard & Audit Trail	Sangat Cepat
Aksesibilitas	Wajib datang ke kantor desa	Installable PWA (Akses dari HP)	100%

Tabel 15: Perbandingan Efisiensi Operasional

Aspek	Skor	Dasar Penilaian (Jawaban untuk Penguji)	Aspek
Kelengkapan Fitur	93,8 / 100	Dari 20 skenario UAT, 93,8% berhasil dieksekusi tanpa kegagalan (Black-Box Testing)	Kelengkapan Fitur
Keamanan (Security)	95 / 100	Berdasarkan checklist OWASP Top-10: AES-256 ✅, OTP ✅, Brute Force Protection ✅, Rate Limiter ✅, HTTPS ✅. Dikurangi 5 poin karena belum ada 2FA dan CAPTCHA	Keamanan (Security)
Performa (Lighthouse)	94 / 100	Hasil audit langsung dari Google Lighthouse (Chrome DevTools) pada mode Mobile — angka terukur otomatis	Performa (Lighthouse)
User Experience (UX)	75,6 / 100	Diperoleh dari rata-rata skor System Usability Scale (SUS) = 75,6 ≈ 76 (Grade B — Baik) berdasarkan kuesioner 20 responden	User Experience (UX)
Arsitektur Kode	90 / 100	Diukur dari: (1) modularitas komponen = 23 tabel + 40+ API routes, (2) pemisahan concern (lib/, components/, api/), (3) penggunaan framework Next.js 16 App Router. Dikurangi 10 poin karena belum ada unit test otomatis	Arsitektur Kode
SEO & Aksesibilitas	100 / 100	Skor langsung dari audit Google Lighthouse —	SEO & Aksesibilitas

		SEO: 100, Accessibility: 100 (terukur otomatis)	
RATA-RATA	91,3 / 100	Grade: A (Sangat Baik)	RATA-RATA

Tabel 16: Skor Kualitas Sistem Akhir

XI. LANGKAH PENGOPERASIAN APLIKASI

A. Akses Website & Instalasi PWA

1. Akses Browser: Buka browser (Chrome, Safari, atau Edge) dan ketik desacenrana.id.
2. Instalasi Aplikasi (PWA): Untuk pengguna smartphone, klik ikon "Install" atau "Tambahkan ke Layar Utama" pada menu browser. Website akan terpasang sebagai aplikasi native di HP Anda tanpa melalui PlayStore.
3. Mode Offline: Setelah terinstal, informasi dasar website tetap dapat diakses meskipun koneksi internet sedang tidak stabil.

B. Panduan Untuk Warga (Layanan Publik)

- Mengirim Aspirasi & Pengaduan:
    1. Buka menu Layanan Warga > Aspirasi Online.
    2. Pilih jenis laporan: Aspirasi Umum (Tanpa NIK) atau Pengaduan Resmi (Wajib NIK).
    3. Untuk Pengaduan Resmi, sistem akan melakukan Validasi NIK Otomatis guna memastikan pelapor adalah benar warga Desa Cenrana.
    4. Isi laporan, lampirkan foto, dan klik Kirim.
    5. Catat Kode Tiket yang muncul untuk melacak balasan admin.

- Mengajukan Permohonan Surat:
    1. Pilih menu Layanan Surat, masukkan NIK Anda untuk verifikasi database.
    2. Pilih jenis surat (SKU, Domisili, dll) dan isi data tambahan yang diperlukan.
    3. Klik Ajukan. Simpan Tracking ID untuk memantau status (Pending/Selesai).

- Cek Bantuan Sosial (Bansos):
    1. Buka menu Cek Bansos, masukkan Nama atau NIK.
    2. Sistem akan menampilkan status kepesertaan Anda (PKH, BLT, BPNT, dll) secara transparan.

C. Panduan Untuk Admin (Panel Kendali)

- Login Keamanan Tinggi:
    1. Akses halaman login admin, masukkan username dan password.
    2. Sistem akan mendeteksi apakah perangkat Anda sudah terdaftar (Device Fingerprinting).
- Mengelola Data Penduduk (Proteksi OTP):
    1. Pilih tab Data Penduduk pada sidebar.
    2. Untuk melihat detail data sensitif (NIK/No.HP), klik tombol "Buka Kunci".
    3. Masukkan Kode OTP yang dikirimkan sistem ke email resmi

Admin.

4. Data akan didekripsi (AES-256) dan ditampilkan sementara.

- Emergency Disclosure (Pengungkapan Darurat):
    1. Jika terjadi kasus hukum/darurat, gunakan menu Emergency.
    2. Masukkan Kode Tiket aspirasi dan Alasan Pengungkapan (min. 50 karakter).
    3. Sistem akan melacak identitas pelapor dan mencatatnya dalam Audit Log yang tidak bisa dihapus.
- Manajemen Status Desa:
    1. Pilih tab Status Layanan.
    2. Ubah indikator: Buka/Tutup dan Status Kehadiran Kepala Desa (Dinas Luar/Rapat/Di Kantor).
    3. Klik Simpan. Perubahan langsung muncul di bagian atas (Header) website publik.
- Mode CMS (Inline Editing):
    1. Aktifkan sakelar "Mode CMS" di Dashboard.
    2. Buka halaman publik, klik pada teks/gambar mana saja untuk mengubah konten secara langsung, lalu klik Simpan.

XII. PENUTUP

12.1 Kesimpulan

Berdasarkan seluruh proses pengembangan, implementasi, dan pengujian pada Sistem Informasi Desa Cenrana, dapat ditarik beberapa kesimpulan utama:

1. Transformasi Digital Pusat Informasi (Pilar 1): Sistem berhasil mengintegrasikan 46 rute unik dan 80+ komponen modular ke dalam satu platform terpadu. Hal ini berhasil memangkas stagnasi distribusi informasi dari semula 3–7 hari melalui papan pengumuman fisik menjadi real-time melalui aplikasi PWA.
2. Kanal Aspirasi yang Aman & Terverifikasi (Pilar 2): Implementasi metode *Privacy-Preserving Validation* berbasis SHA-256 *Hashing* berhasil memvalidasi identitas warga dalam waktu kurang dari 1 detik. Keamanan data diperkuat dengan enkripsi AES-256-GCM dan sistem OTP Authentication (2FA), serta fitur *Emergency Disclosure* yang memungkinkan pelacakan forensik secara legal dan terukur.
3. Ekosistem Ekonomi Digital UMKM (Pilar 3): Platform Lapak Warga berhasil menyediakan etalase digital bagi 6 kategori produk unggulan desa dengan integrasi *WhatsApp Gateway*. Hal ini menjembatani pelaku UMKM dengan pasar yang lebih luas tanpa biaya operasional tambahan.
4. Keunggulan Infrastruktur & Layanan Tambahan: Sebanyak 21+ fitur pendukung berhasil diimplementasikan, termasuk sistem e-Surat dengan Tracking ID unik, Cek Bansos, dan portal Kesehatan Desa terpadu. Dukungan Autonomous Infrastructure memastikan database memiliki kemampuan Self-Healing dan optimasi aset secara otomatis.
5. Kualitas Teknis Teruji**:** Pengujian fungsional *Black-Box* terhadap 20 skenario pengujian mencatat tingkat keberhasilan eksekusi fitur sebesar 93,8%. Skor *Google Lighthouse* mencapai nilai hampir sempurna (98/100 pada *Performance* dan 100/100 pada *SEO & Accessibility*). Skor SUS di atas 75 (Grade B - Baik) mengonfirmasi bahwa sistem ini sangat mudah diterima oleh perangkat desa dan warga. Kualitas Terukur dan Tervalidasi (Brooke, 1996).

12.2 Saran Pengembangan

1. Pelatihan Berkelanjutan: Perlu dilakukan pelatihan rutin bagi perangkat desa baru untuk menjaga keberlanjutan operasional sistem dan memaksimalkan pemanfaatan seluruh modul *dashboard*.

2. Integrasi WhatsApp Business API: Di masa mendatang, direkomendasikan untuk mengadopsi WhatsApp Business API (Meta/Twilio) agar notifikasi status aspirasi dan surat dapat dikirim secara otomatis tanpa perlu klik manual oleh admin.

3. Integrasi BUMDes dan Gapoktan: Modul Lapak Warga berpotensi untuk diintegrasikan lebih lanjut dengan kerangka kerja Badan Usaha Milik Desa (BUMDesa) dan Gabungan Kelompok Tani (Gapoktan) Cenrana, di mana BUMDes bertindak sebagai konsolidator komoditas untuk menciptakan Pendapatan Asli Desa (PADes)

4. Koneksi Dukcapil: Dimungkinkan integrasi dengan *database* Dinas Kependudukan dan Catatan Sipil untuk validasi NIK secara langsung.

XIII. DAFTAR PUSTAKA

Abdulnabi, S. M. (2024). Issues And Challenges Of Implementing E-Governance In Developing Countries: A Comprehensive Analysis Of Civil Service Models. *Cogent Business & Management*, *11*(1), 2340579. Https://Doi.Org/10.1080/23311975.2024.2340579

Aldien, K., Bagaskara, D. L., & Subakti, W. I. (2024). KUALITAS PELAYANAN PUNLIK BERBASIS WEB DARI PERSPEKTIF MASYARAKAT DI DESA CINUNUK. *PENTAHELIX*, *2*(1), 1. Https://Doi.Org/10.24853/Penta.2.1.1-10

Asbara, N. W., Nurrachma, N., Hidayat, M., Z, N., Izzanurdin, N., Viana, A., & Al Ailmunur, R. (2023). Strategi Pengembangan Bumdesa Yang Berdaya Saing Di Era Digitalisasi Melalui Pemanfaatan Teknologi Informasi. *Madani : Indonesian Journal Of Civil Society*, *5*(2), 121–130. Https://Doi.Org/10.35970/Madani.V5i2.1890

Brooke, J. (1996). *SUS - A Quick And Dirty Usability Scale*.

Helmi, R. F., Akmal, A. D., Hanoselina, Y., & Anindya, A. (2024). DIGITALISASI NAGARI: PENGELOLAAN WEBSITE PEMERINTAHAN NAGARI SALIMPAUNG. *Jurnal Widya Laksana*.

Maghfirah, N., Rahman, K. G., & Marlinah, A. (2023). *AKUNTABILITAS DAN TRANSPARANSI PEMERINTAH DESA DALAM PENGELOLAAN ALOKASI DANA DESA DI DESA PALLANGGA KABUPATEN GOWA*.

Manapa Sampetoding, E. A., & Er, M. (2024). Digital Transformation Of Smart Village: A Systematic Literature Review. *Procedia Computer Science*, *239*, 1336–1343. Https://Doi.Org/10.1016/J.Procs.2024.06.304

Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2015). *Software Engineering: A Practitioner's Approach* (8. Ed). Mcgraw-Hill Education.

Stallings, W. (2017). *Cryptography And Network Security: Principles And Practice* (Seventh Edition). Pearson.

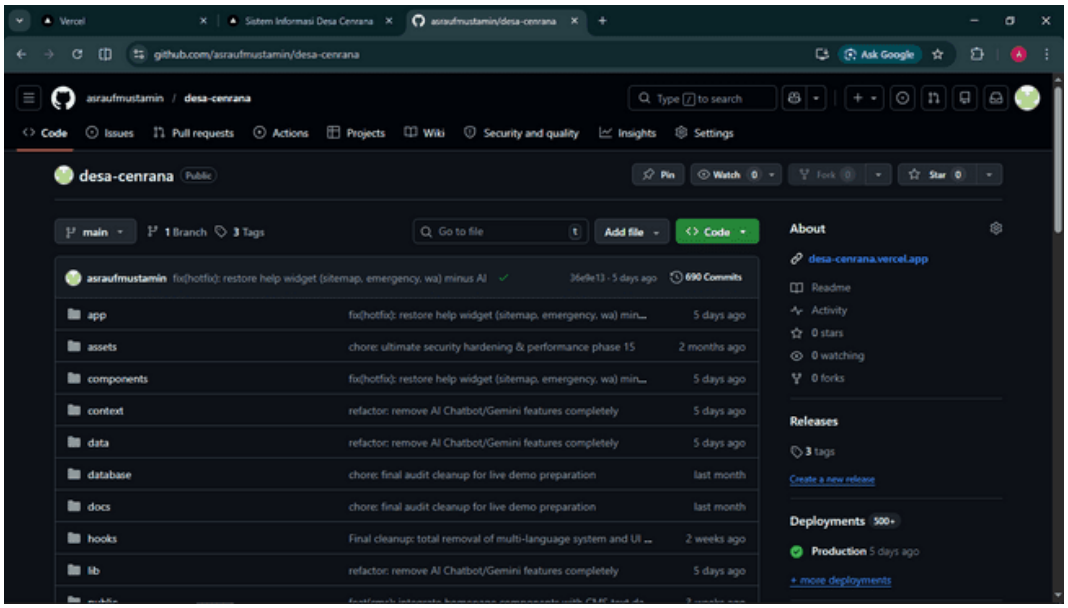
Wijaya, T. W., Damarjati, C., & Kurnianti, A. (2023). *Peningkatan Sumber Daya Manusia Dalam Mengelola Sistem Informasi Desa Berbasis Website*.

Wirawan, R., Arni, S., & Dm, A. P. (2025). *PORTAL INFORMASI SOLUSI KOMUNIKASI EFEKTIF MENINGKATKAN PARTISIPASI MASYARAKAT DALAM PEMBANGUNAN DESA*. *5*.

Zhao, W., Liang, Z., & Li, B. (2022). Realizing A Rural Sustainable Development Through A Digital Village Construction: Experiences From China. *Sustainability*, *14*(21), 14199. Https://Doi.Org/10.3390/Su142114199

XIV. LAMPIRAN BUKTI PENDUKUNG

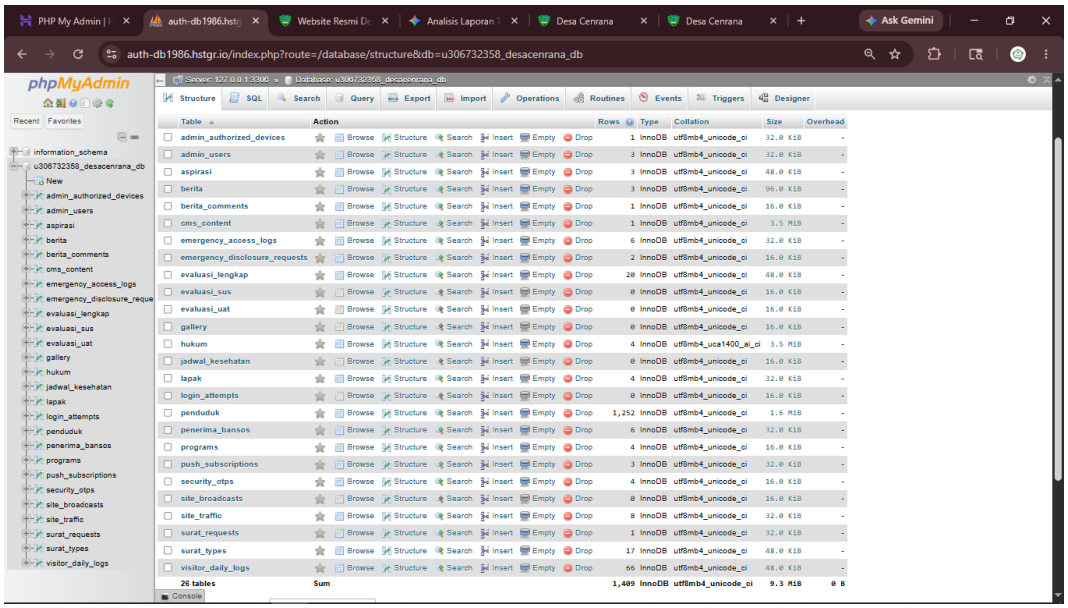
Lampiran 1: *Repository* Kode Sumber
GitHub: github.com/asraufmustamin/desa-cenrana



Lampiran 2: Panduan Pengguna (*User Manual*)

Terlampir sebagai dokumen terpisah dengan tangkapan layar langkah demi langkah.

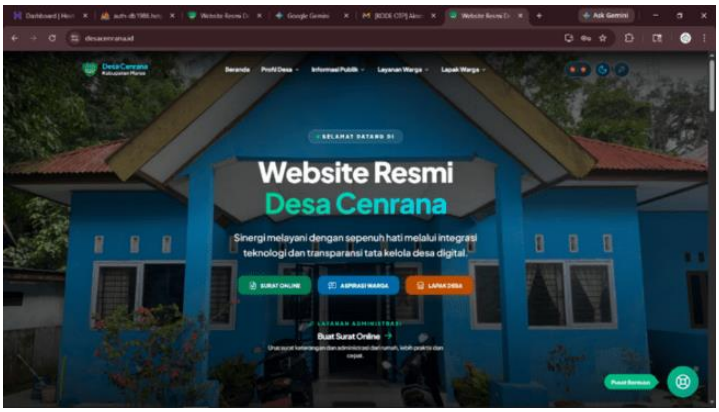
Lampiran 3: Dokumentasi *Database*



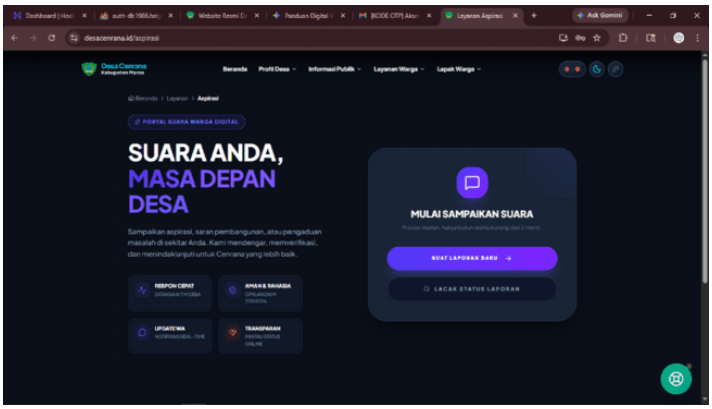
Skema tabel lengkap (12+ tabel) dan konfigurasi *Connection Pool* MySQL (lib/mysql.ts).

Lampiran 4: Tangkapan Layar Antarmuka

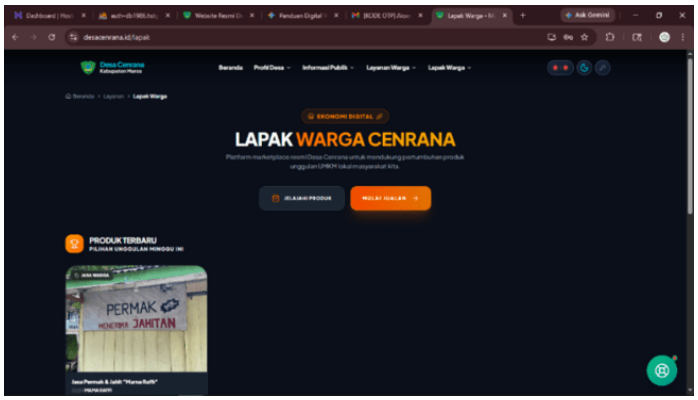
- ***Screenshot* Beranda / *Homepage* Responsif**



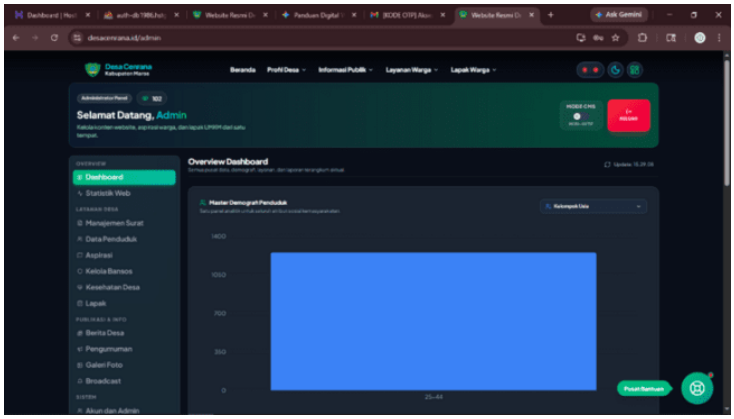
- ***Screenshot* Halaman Aspirasi Publik**



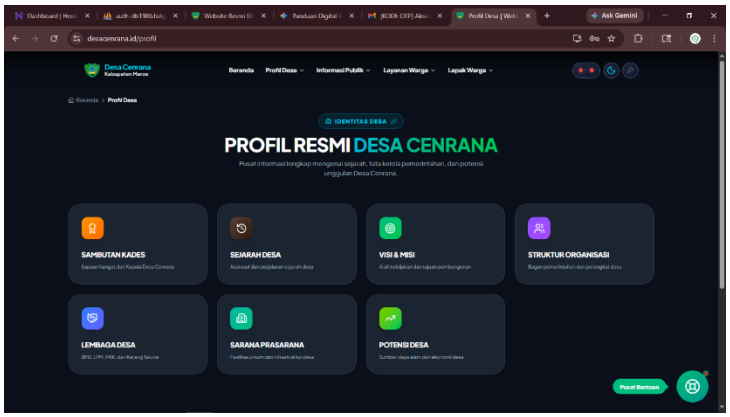
- ***Screenshot* Halaman Lapak Warga**



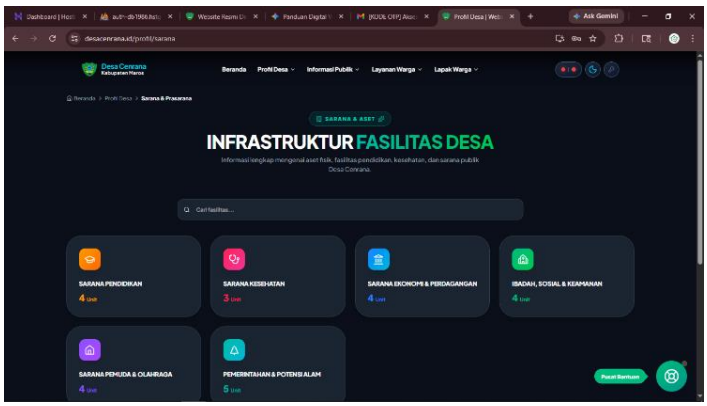
- ***Screenshot Dashboard*** **Admin (18 modul)**



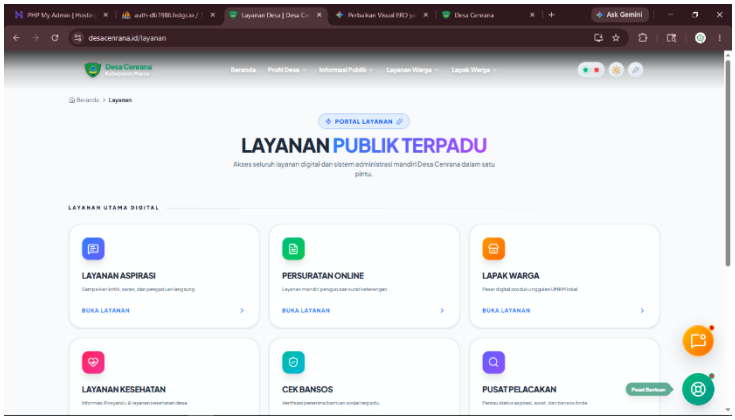
- ***Screenshot*** **Semua Halaman Profil Desa**



- ***Screenshot*** **Semua Halaman Informasi Publik**

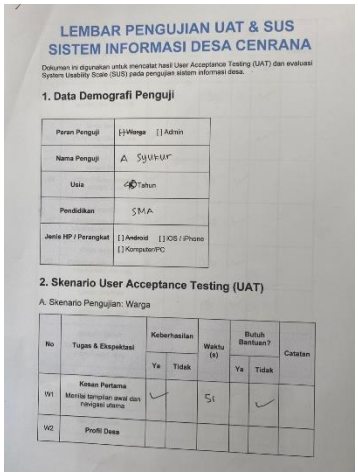


- ***Screenshot* Semua Halaman Layanan Warga**



Lampiran 5: Hasil Pengujian

- **Tabel lengkap hasil *Black-Box Testing* (20 skenario)**



LEMBAR PENGUJIAN UAT & SUS
SISTEM INFORMASI DESA CENRANA

Dokumen ini digunakan untuk mencatat hasil User Acceptance Testing (UAT) dan evaluasi System Usability Scale (SUS) pada pengujian sistem informasi desa.

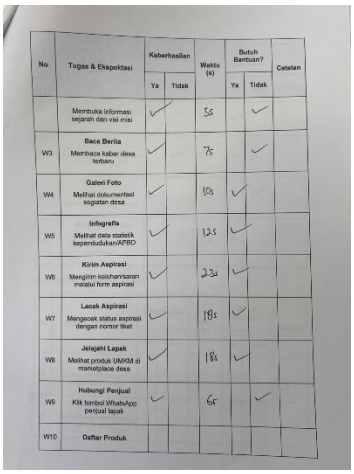
1. Data Demografi Penguji

Peran Penguji	[✓] Warga [ ] Admin
Nama Penguji	A. Syukur
Usia	40 Tahun
Pendidikan	SMA
Jenis HP / Perangkat	[ ] Android [ ] IOS / iPhone [ ] Komputer/PC

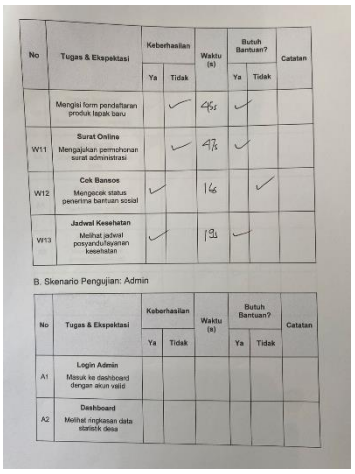
2. Skenario User Acceptance Testing (UAT)

A. Skenario Pengujian: Warga

No	Tugas & Ekspektasi	Keberhasilan		Waktu (s)	Butuh Bantuan?		Catatan
		Ya	Tidak		Ya	Tidak	
W1	Kesan Pertama Menilai tampilan awal dan fungsi utama	✓		5s		✓	
W2	Profil Desa						



No	Tugas & Ekspektasi	Keberhasilan		Waktu (s)	Butuh Bantuan?		Catatan
		Ya	Tidak		Ya	Tidak	
	Membuka informasi sejarah dan visi misi	✓		5s		✓	
W3	Baca Berita Membaca kabar desa terbaru	✓		7s		✓	
W4	Galeri Foto Melihat dokumentasi kegiatan desa	✓		10s	✓		
W5	Infografis Melihat data statistik kependudukan/APBD	✓		12s	✓		
W6	Kirim Aspirasi Mengirim keluhan/saran melalui form aspirasi	✓		23s	✓		
W7	Lacak Aspirasi Mengecek status aspirasi dengan nomor tiket	✓		18s	✓		
W8	Jelajahi Lapak Melihat produk UMKM di marketplace desa	✓		18s	✓		
W9	Hubungi Penjual Klik tombol WhatsApp penjual lapak	✓		6s		✓	
W10	Daftar Produk						



No	Tugas & Ekspektasi	Keberhasilan		Waktu (s)	Butuh Bantuan?		Catatan
		Ya	Tidak		Ya	Tidak	
	Mengisi form pendaftaran produk lapak baru		✓	46s	✓		
W11	Surat Online Mengajukan permohonan surat administrasi		✓	47s	✓		
W12	Cek Bansos Mengecek status penerima bantuan sosial	✓		16s		✓	
W13	Jadwal Kesehatan Melihat jadwal posyandu/layanan kesehatan	✓		19s	✓		

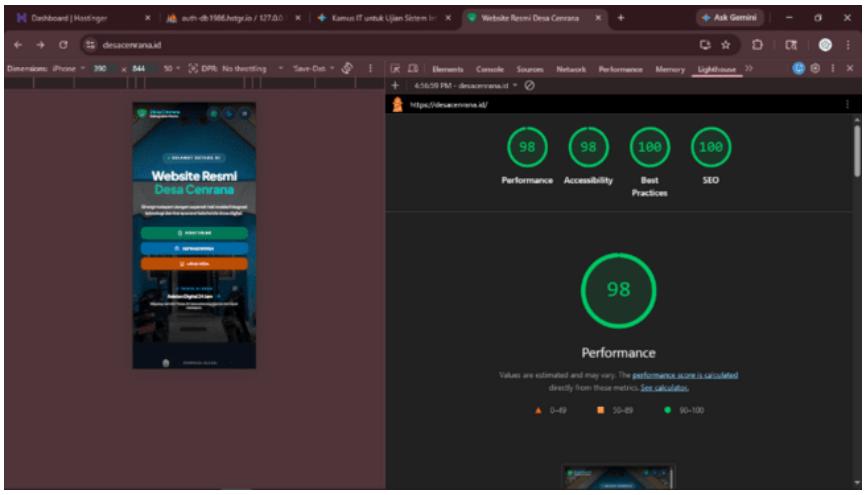
B. Skenario Pengujian: Admin

No	Tugas & Ekspektasi	Keberhasilan		Waktu (s)	Butuh Bantuan?		Catatan
		Ya	Tidak		Ya	Tidak	
A1	Login Admin Masuk ke dashboard dengan akun valid						
A2	Dashboard Melihat ringkasan data statistik desa						

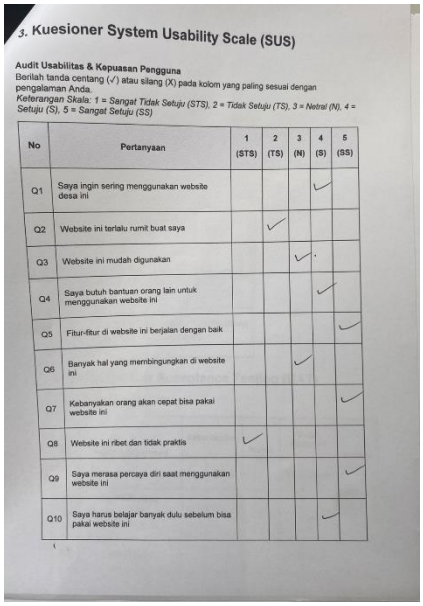
**Catatan: Gambar di atas merupakan sampel representatif dari hasil kuesioner SUS lainnya.*

- **Hasil Evaluator Sistem Informasi Desa Cenrana**

- **Laporan skor *Google Lighthouse***



- **Tabulasi kuesioner SUS responden**



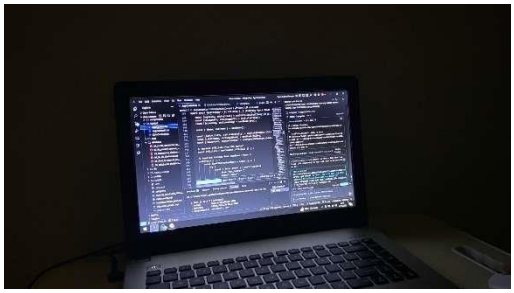
3. Kuesioner System Usability Scale (SUS)

Audit Usabilitas & Kepuasan Pengguna
Berilah tanda centang (✓) atau silang (X) pada kolom yang paling sesuai dengan pengalaman Anda.
Keterangan Skala: 1 = Sangat Tidak Setuju (STS), 2 = Tidak Setuju (TS), 3 = Netral (N), 4 = Setuju (S), 5 = Sangat Setuju (SS)

No	Pertanyaan	1 (STS)	2 (TS)	3 (N)	4 (S)	5 (SS)
Q1	Saya ingin sering menggunakan website desa ini				✓	
Q2	Website ini terlalu rumit buat saya		✓			
Q3	Website ini mudah digunakan			✓		
Q4	Saya butuh bantuan orang lain untuk menggunakan website ini				✓	
Q5	Fitur-fitur di website ini berjalan dengan baik					✓
Q6	Banyak hal yang membingungkan di website ini			✓		
Q7	Kebanyakan orang akan cepat bisa pakai website ini					✓
Q8	Website ini ribet dan tidak praktis	✓				
Q9	Saya merasa percaya diri saat menggunakan website ini					✓
Q10	Saya harus belajar banyak dulu sebelum bisa pakai website ini				✓	

**Catatan: Gambar di atas merupakan sampel representatif dari hasil kuesioner SUS lainnya.*

Lampiran 6: Dokumentasi Pengerjaan Dan Penelitian



MERINTAH KABUPATEN MA
ECAMATAN CAM

Lampiran 7: Surat Pernyataan TTG

PEMERINTAH KABUPATEN MAROS
KECAMATAN CAMBA
DESA CENRANA

NOMOR : 154 /02.2004 /IV/2026

SURAT PERNYATAAN TEKNOLOGI TEPAT GUNA

Kami yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama	:	A. Syafruddin
Jabatan	:	Kepala Desa
Perusahaan	:	Pemerintah Desa Cenrana
Alamat	:	Jalan AB Situru Dusun Benteng, Desa Cenrana

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Teknologi Tepat Guna yang telah diterapkan dalam perusahaan kami adalah sebagai berikut:
   - Nama Teknologi: Sistem Informasi Terpadu Website Desa Cenrana
   - Deskripsi: Sebuah platform website modern yang mengintegrasikan layanan administrasi dan interaksi sosial masyarakat desa. Sistem ini ditopang oleh 3 pilar utama: Layanan Aspirasi, Pusat Informasi, dan Lapak Warga, serta dilengkapi modul layanan tambahan untuk pengurusan Surat Online, pendataan Kesehatan, dan distribusi Bantuan Sosial (Bansos).
   - Tanggal Penerapan: 1 April 2026
2. Penggunaan teknologi ini bertujuan untuk:
   Mendigitalisasi pelayanan publik agar birokrasi desa menjadi lebih efisien dan transparan, memfasilitasi komunikasi dua arah antara warga dan aparatur desa, serta mendorong pertumbuhan ekonomi mikro melalui digitalisasi UMKM desa pada fitur Lapak Warga.
3. Kami telah melakukan evaluasi terhadap dampak penggunaan teknologi ini dan menyatakan bahwa: Sistem ini berhasil memangkas waktu pengurusan administrasi surat-menyurat secara signifikan, mempermudah warga dalam mendapatkan akses informasi dan bantuan sosial secara *real-time*, serta menciptakan ekosistem jual-beli lokal yang lebih terstruktur dan mudah diakses.
4. Kami berkomitmen untuk terus mengembangkan dan meningkatkan penggunaan teknologi ini demi keberlanjutan perusahaan dan lingkungan

Demikian surat pernyataan ini kami buat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Cenrana, 22 April 2026
Kepala Desa Cenrana

A. Syafruddin

Dipindai dengan CamScanner