

SISTEM INFORMASI PEMBAYARAN TILANG DENGAN INTEGRASI WHATSAPP API BERBASIS WEB

Shella Putri Maqvirah^{1*}, Nurdin²

^{1,2}Fakultas Teknik; Program Studi Magister Teknologi Informasi; Universitas Malikussaleh; Kota Lhokseumawe; Indonesia

Keywords:

Sistem Informasi Berbasis Web; WhatsApp Business API; Notifikasi Tilang; Administrasi Pembayaran; User Acceptance Testing.

Correspondent Email

shella.257110201038@mhs.unimal.ac.id

Abstrak. Penindakan pelanggaran lalu lintas pada instansi penegak hukum masih dikelola secara manual, mengakibatkan keterlambatan pengolahan data, kesalahan pencatatan, dan lemahnya penyampaian informasi pembayaran kepada pelanggar. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan Sistem Informasi Notifikasi Pembayaran Perkara Tilang berbasis web yang mengintegrasikan WhatsApp Business API sebagai media notifikasi digital. Metode pengembangan meliputi pengumpulan data, analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, serta pengujian menggunakan Black Box Testing dan User Acceptance Testing (UAT). Sistem yang dikembangkan mampu mengirimkan notifikasi pembayaran tilang secara otomatis dengan fitur konfirmasi baca, pengingat jatuh tempo, dan pesan interaktif berbasis template terverifikasi Meta. Hasil Black Box Testing menunjukkan seluruh delapan modul berjalan sesuai kebutuhan fungsional, sedangkan UAT memperoleh tingkat penerimaan pengguna rata-rata 77,5% dengan predikat Sangat Baik. Sistem ini terbukti lebih unggul dibandingkan SMS Gateway dalam aspek biaya operasional, format pesan, dan fitur interaktif, serta berkontribusi signifikan terhadap peningkatan efisiensi dan transparansi administrasi tilang berbasis digital.



Copyright © 2026 The Author(s), Published by Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (CC BY-NC 4.0).

Abstract. Traffic violation enforcement at law enforcement agencies is still managed manually, resulting in delays in data processing, recording errors, and weak delivery of payment information to violators. This study aims to design and implement a web-based Traffic Violation Payment Notification Information System integrating WhatsApp Business API as a digital notification medium. The development method includes data collection, needs analysis, system design, implementation, and testing using Black Box Testing and User Acceptance Testing (UAT). The developed system is capable of automatically sending traffic violation payment notifications with read confirmation features, due date reminders, and Meta-verified interactive template messages. Black Box Testing results indicate that all eight modules function according to functional requirements, while UAT obtained an average user acceptance rate of 77.5% with an Excellent rating. This system proves superior to SMS Gateway in terms of operational costs, message format, and interactive features, and contributes significantly to improving efficiency and transparency in digital-based traffic violation payment administration.

1. PENDAHULUAN

Penindakan pelanggaran lalu lintas merupakan bagian dari upaya penegakan hukum yang bertujuan menciptakan ketertiban, keamanan, dan keselamatan berlalu lintas. Pelanggaran yang dilakukan oleh pengguna jalan dikenakan sanksi berupa teguran maupun denda tilang sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan yang berlaku. Dalam konteks pelayanan publik berbasis *e-government*, proses pembayaran denda tilang tidak hanya menuntut kepastian hukum, tetapi juga memerlukan kecepatan, ketepatan, dan transparansi dalam pengelolaan data administrasi [1]. Oleh karena itu, dukungan sistem informasi yang andal dan adaptif menjadi kebutuhan mendesak bagi instansi penegak hukum. Transformasi digital di sektor ini bukan lagi sekadar pilihan, melainkan sebuah keharusan guna mewujudkan tata kelola pemerintahan yang bersih dan berintegritas.

Pada instansi penegak hukum tingkat kejaksaan negeri, proses pengelolaan data pembayaran perkara tilang umumnya masih dilakukan secara manual, mulai dari pencatatan data pelanggar hingga penyusunan laporan bulanan dan laporan akhir tahun. Kondisi ini menyebabkan berbagai permasalahan, seperti keterlambatan pengolahan data, potensi kesalahan pencatatan, serta ketidaktepatan waktu dalam penyeteroran dan pelaporan denda tilang. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa sistem manual memiliki tingkat risiko kesalahan yang lebih tinggi dan kurang efisien dibandingkan sistem terkomputerisasi, terutama pada instansi dengan volume data besar [2]. Petugas harus memeriksa lembar demi lembar berkas fisik tilang secara konvensional, yang memakan waktu cukup lama dan berisiko tinggi terhadap kehilangan data akibat kerusakan dokumen kertas. Melalui platform berbasis web, integrasi data antar petugas dapat terjalin dengan lebih solid dan terstruktur.

Keterbatasan sistem manual juga berdampak pada kualitas pelayanan informasi kepada masyarakat. Perkembangan *e-government* di Indonesia mendorong instansi pemerintah untuk memanfaatkan teknologi digital dalam meningkatkan kualitas layanan

publik. Sistem berbasis web memungkinkan pengelolaan data secara terintegrasi, akses informasi secara *real-time*, serta peningkatan transparansi dan akuntabilitas administrasi [3]. Pratama et al. menyatakan bahwa implementasi sistem informasi berbasis web mampu meningkatkan efisiensi proses administrasi dan mendukung pengambilan keputusan yang lebih cepat dan akurat dalam lingkungan *e-government*.

Selain sistem berbasis web, pemanfaatan teknologi notifikasi digital memiliki peran penting dalam meningkatkan efektivitas penyampaian informasi kepada masyarakat. Dalam beberapa tahun terakhir, WhatsApp Business API telah muncul sebagai platform notifikasi digital yang lebih unggul dibandingkan SMS Gateway konvensional. Dengan penetrasi pengguna WhatsApp di Indonesia yang mencapai lebih dari 150 juta pengguna aktif pada tahun 2024 [4], platform ini menawarkan kemampuan *rich messaging* dengan fitur konfirmasi baca, pesan interaktif berbasis template, dan enkripsi *end-to-end* yang menjamin keamanan data. Hermawan et al. menunjukkan bahwa notifikasi digital berbasis WhatsApp dalam pelayanan publik dapat meningkatkan kepatuhan pengguna terhadap kewajiban administrasi dan mengurangi keterlambatan pembayaran hingga 40% [4].

Beberapa penelitian sebelumnya telah membahas penerapan sistem informasi dalam pengelolaan data tilang untuk meminimalkan kendala birokrasi dan meningkatkan transparansi pelayanan. Penelitian mengenai peluang kebijakan *e-tilang* sebagai wujud *e-government* yang efektif menunjukkan bahwa digitalisasi mampu mempercepat proses hukum [5].

Penelitian lainnya berfokus pada pengembangan sistem informasi manajemen berbasis web untuk meningkatkan kualitas pelayanan publik, serta model transformasi layanan digital dengan pendekatan teknologi terkini di pemerintahan daerah. Terdapat pula studi yang menerapkan integrasi API pihak ketiga untuk pengolahan data administrasi secara instan [5], serta evaluasi mendalam mengenai tingkat penerimaan masyarakat

terhadap sistem penindakan elektronik [6]. Namun, sebagian besar penelitian terdahulu masih memanfaatkan arsitektur SMS Gateway konvensional yang memiliki keterbatasan mendasar dalam hal tingginya biaya operasional per pesan, keterbatasan format karakter teks polos, dan tidak adanya fitur umpan balik yang interaktif.

Berdasarkan kajian tersebut, terdapat celah penelitian (*gap analysis*) yang signifikan, yakni belum adanya penelitian yang secara spesifik mengintegrasikan sistem informasi pembayaran tilang berbasis web dengan optimalisasi WhatsApp Business API pada lingkungan kerja kejaksaan negeri. Hal ini menunjukkan kebaruan dan urgensi penelitian yang perlu dikaji lebih lanjut. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan Sistem Informasi Notifikasi Pembayaran Perkara Tilang berbasis web yang terintegrasi dengan WhatsApp Business API.

Sistem yang dikembangkan diharapkan mampu meningkatkan efisiensi pengelolaan data, mempercepat penyusunan laporan, serta meningkatkan kualitas pelayanan informasi pembayaran tilang kepada masyarakat melalui notifikasi digital yang lebih modern dan interaktif.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Informasi Berbasis Web

Sistem informasi berbasis web merupakan sistem yang memungkinkan pengelolaan data secara terintegrasi, akses informasi secara *real-time*, serta peningkatan transparansi dan akuntabilitas administrasi dalam lingkungan *e-government*. Sistem berbasis web dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL yang memungkinkan akses melalui berbagai platform menggunakan *browser* tanpa instalasi khusus.[7]

2.2 WhatsApp Business API

WhatsApp Business API merupakan platform notifikasi digital yang menawarkan kemampuan *rich messaging* dengan fitur konfirmasi baca, pesan interaktif berbasis template terverifikasi, dan enkripsi *end-to-end*. Platform ini terbukti lebih unggul dibandingkan

SMS Gateway konvensional dalam aspek biaya operasional, format pesan, dan fitur interaktif dalam pelayanan publik.[8]

2.3 Notifikasi Digital dalam Pelayanan Publik

Pemanfaatan notifikasi digital berbasis WhatsApp API dalam sistem informasi pelayanan publik terbukti mampu meningkatkan efisiensi penyampaian informasi secara *real-time* kepada masyarakat, mengurangi keterlambatan pembayaran, serta meningkatkan kepatuhan pengguna terhadap kewajiban administrasi.[8]

2.4 Administrasi Tilang dan E-Government

Digitalisasi administrasi tilang merupakan bagian dari implementasi *e-government* yang bertujuan mempercepat proses hukum, meminimalkan praktik pungutan liar, dan meningkatkan transparansi pelayanan publik. Sistem *e-tilang* menggantikan mekanisme tilang manual berbasis blanko fisik dengan sistem berbasis aplikasi yang lebih akuntabel.[9]

2.5 Black Box Testing dan User Acceptance Testing (UAT)

Black Box Testing merupakan teknik pengujian yang berfokus pada validasi fungsionalitas sistem berdasarkan kebutuhan pengguna tanpa memeriksa kode program internal. Sedangkan *User Acceptance Testing* (UAT) digunakan untuk mengukur tingkat penerimaan pengguna terhadap sistem yang dikembangkan, sehingga dapat disimpulkan apakah sistem layak digunakan atau tidak.[10]

3. METODE PENELITIAN

3.1. Metode Pengumpulan Data

Metode penelitian yang digunakan disusun secara sistematis dan terstruktur guna memperoleh data yang akurat serta mendukung proses analisis dan perancangan sistem. Pendekatan ini bertujuan untuk memastikan bahwa solusi yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan pengguna serta mampu meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam proses pengelolaan data [11][12]. Pendekatan

ini dipilih karena sesuai untuk mengkaji proses pengelolaan pembayaran tilang serta kendala yang dihadapi oleh petugas secara mendalam dan kontekstual.

1. Metode Wawancara

Metode wawancara terstruktur digunakan untuk memperoleh data primer secara langsung dari kepala dan petugas pada unit pembayaran tilang di Kejaksaan Negeri Lhokseumawe. Wawancara bertujuan menggali informasi mengenai alur proses pembayaran tilang, kendala pengelolaan data, serta kebutuhan sistem yang dapat mendukung proses tersebut. Jawaban dari responden dirangkum sendiri oleh peneliti [11].

2. Metode Pengamatan (Observasi)

Metode observasi dilakukan dengan mengamati secara langsung aktivitas pelayanan pembayaran tilang di Kejaksaan Negeri Lhokseumawe untuk memperoleh gambaran nyata mengenai proses pencatatan data tilang, pengelolaan pembayaran, serta penyusunan laporan yang masih dilakukan secara manual [13].

3. Metode Studi Pustaka

Metode studi pustaka digunakan untuk memperoleh landasan teoritis dan referensi ilmiah yang relevan. Studi pustaka dilakukan dengan mempelajari artikel jurnal, buku teks, dan dokumentasi teknis yang berkaitan dengan sistem informasi, e-government, sistem berbasis web, serta WhatsApp Business API [14].

3.2. Metode Perancangan

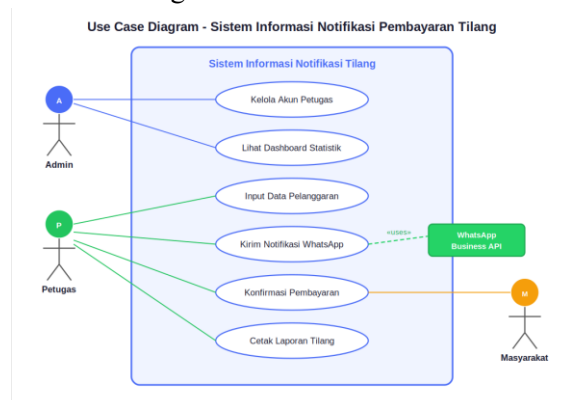
Metode perancangan bertujuan menerjemahkan hasil analisis kebutuhan ke

dalam rancangan sistem yang terstruktur dan siap diimplementasikan. Tahap ini mencakup perancangan arsitektur sistem, perancangan basis data (ERD), perancangan proses (DFD), perancangan format pesan WhatsApp Business API, dan perancangan antarmuka pengguna [15]. Seluruh rancangan kemudian diimplementasikan dalam bentuk aplikasi berbasis web menggunakan PHP/Laravel dengan database MySQL, dan diintegrasikan dengan Meta Cloud API untuk layanan WhatsApp Business.

3.3. Perancangan UML (Unified Modeling Language)

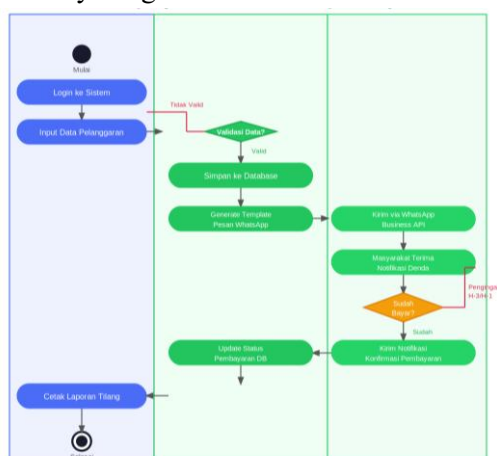
Perancangan sistem menggunakan notasi UML (Unified Modeling Language) yang terdiri dari Use Case Diagram, Activity Diagram, dan Sequence Diagram. Diagram-diagram ini menggambarkan interaksi antar aktor, alur proses bisnis, dan komunikasi antar komponen sistem secara terstruktur.

a. Use Case Diagram



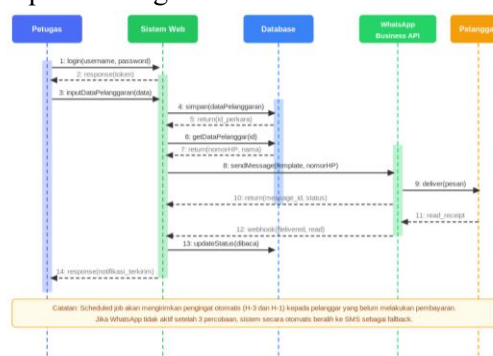
Gambar 1. Use Case Diagram Sistem Informasi Notifikasi Pembayaran Tilang

b. Activity Diagram



Gambar 2. Activity Diagram Proses Notifikasi Pembayaran Tilang

c. Sequence Diagram



Gambar 3. Sequence Diagram Pengiriman Notifikasi Whatsapp

3.4. Metode Pengujian UAT

Pengujian sistem dilakukan menggunakan dua metode: Black Box Testing untuk validasi fungsionalitas teknis, dan User Acceptance Testing (UAT) untuk mengukur tingkat penerimaan pengguna akhir terhadap sistem yang dikembangkan. UAT merupakan fase pengujian terakhir sebelum sistem diserahkan kepada pengguna, yang memastikan sistem memenuhi kebutuhan dan ekspektasi pengguna di lingkungan nyata [16].

Pelaksanaan UAT melibatkan 30 responden, terdiri dari 10 petugas Kejaksaan Negeri Lhokseumawe dan 20 masyarakat pelanggar tilang. Instrumen UAT berupa kuesioner terstruktur dengan skala Likert lima poin yang

mengukur aspek kemudahan penggunaan (usability), efektivitas notifikasi WhatsApp, ketepatan informasi, dan kepuasan pengguna secara keseluruhan [16][17]. Hasil UAT dianalisis secara deskriptif untuk memperoleh persentase penerimaan pengguna terhadap setiap aspek system.

3.5. Perancangan Format Pesan Whatsapp Business API

Perancangan format pesan WhatsApp Business API menggunakan template pesan yang telah disetujui Meta Business Manager. Tabel 1 berikut menampilkan format pesan yang digunakan dalam system :

Tabel 1. Format Pesan WhatsApp Business API

No	Tipe Pesan	Deskripsi
1	Template Denda	Notifikasi otomatis berisi jumlah denda tilang yang dikirim ke nomor WhatsApp pelanggar
2	Template Rincian	Pesan interaktif berisi rincian pelanggaran, pasal yang dilanggar, dan batas waktu pembayaran
3	Konfirmasi Pembayaran	Pesan konfirmasi otomatis yang dikirim setelah pembayaran denda berhasil diverifikasi sistem
4	Pengingat Jatuh Tempo	Pesan pengingat yang dikirim H-3 dan H-1 sebelum batas waktu pembayaran tilang berakhir

Setiap template pesan telah melalui proses verifikasi oleh Meta Business Manager untuk memastikan kepatuhan terhadap WhatsApp Business Policy. Template dirancang menggunakan bahasa yang jelas, informatif, dan ramah pengguna, disertai tombol Quick Reply untuk aksi konfirmasi pembayaran.

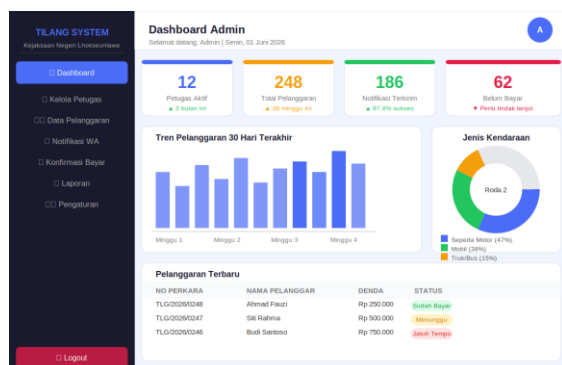
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini berhasil menuntaskan perancangan dan implementasi Sistem Informasi Notifikasi Pembayaran Perkara Tilang berbasis web yang terintegrasi secara

langsung dengan WhatsApp Business API di Kejaksaan Negeri Lhokseumawe. Kehadiran sistem baru ini dirancang khusus untuk mengatasi kesenjangan birokrasi, keterlambatan pelaporan denda, serta rendahnya transparansi informasi yang selama ini melekat pada model pengelolaan manual di instansi tersebut. Melalui digitalisasi yang terintegrasi, seluruh alur kerja administrasi pembayaran tilang kini dapat diproses secara otomatis, cepat, akurat, dan dapat dipantau secara langsung oleh pihak manajemen maupun masyarakat pelanggar selaku pengguna layanan.

4.1 Tampilan User Interface

Sistem yang dikembangkan memiliki tiga level akses pengguna: Admin, Petugas, dan Masyarakat. Halaman Dashboard Admin menampilkan ringkasan statistik berupa jumlah petugas aktif, total pelanggaran, distribusi jenis kendaraan, dan grafik tren pelanggaran 30 hari terakhir. Halaman Petugas menyediakan fitur input data pelanggaran, pengelolaan notifikasi WhatsApp (inbox/outbox), dan pembuatan laporan. Halaman Masyarakat memungkinkan pelanggar mengecek status pelanggaran dan informasi denda dengan memasukkan nomor HP yang terdaftar, sehingga mewujudkan transparansi pelayanan publik berbasis digital [18].



Gambar 4. Tampilan Dashboard Admin

The 'Input Data Pelanggaran' form includes the following fields:

- Form Data Pelanggaran Tilang**
- Nomor Perkara * (TLG/0206/0248)
- Tanggal Pelanggaran * (01/06/2025)
- Pasal Dilanggar * (Pasal 287 UU 22/2009)
- Nama Pelanggar * (Muhammad Rizki)
- NIR / Nomor SIM * (127102054980001)
- Nomor WhatsApp * (+62 812-3456-7890)
- Jenis Kendaraan * (Sepeda Motor)
- Nomor Polisi * (BL 4521 AB)
- Jumlah Denda (Rp) * (250.000)
- Batas Waktu Bayar * (15/06/2025)
- ☒ Kirim notifikasi WhatsApp otomatis setelah data tersimpan
- ☐ Jadwalkan pengingat H-3 dan H-1 sebelum jatuh tempo
- Buttons: Batal, Simpan & Kirim WA

Gambar 5. Tampilan Halaman Input Data Pelanggaran

The 'Cek Status Tilang' page displays the following information:

- Masukkan Nomor HP Terdaftar**: +62 812-3456-7890 (Cari)
- Detail Pelanggaran** (Menunggu):

Nomor Perkara	TLG/0206/0248
Nama Pelanggar	Muhammad Rizki
Nomor Polisi	BL 4521 AB
Pasal Dilanggar	Pasal 287 UU 22/2009
Tanggal Pelanggaran	01 Juni 2025
Jumlah Denda	Rp 250.000
Batas Waktu Bayar	15 Juni 2025
- Sisa waktu pembayaran**: 14 hari 6 jam 22 menit
- Notifikasi WhatsApp telah dikirim ke**: +62 812-3456-7890
- Buttons: Hubungi WA, Lihat Detail

Gambar 6. Tampilan Halaman Cek Status Tilang (Masyarakat)

4.2 Implementasi Whatsapp Business API

Implementasi WhatsApp Business API berfungsi sebagai media notifikasi utama bagi masyarakat untuk memperoleh informasi pembayaran tilang di Kejaksaan Negeri Lhokseumawe. Sistem menggunakan Meta Cloud API dengan webhook HTTPS untuk memproses pesan masuk dan mengirimkan respons otomatis berbasis template yang telah diverifikasi Meta [18].

Melalui fitur notifikasi otomatis, pelanggar akan menerima pesan WhatsApp yang berisi informasi denda, rincian pelanggaran, dan batas waktu pembayaran

segera setelah data pelanggaran diinput oleh petugas. Pesan WhatsApp dirancang menggunakan format rich text yang mencakup nama pelanggar, nomor perkara, pasal yang dilanggar, jumlah denda, dan tautan konfirmasi. Berbeda dengan SMS yang hanya mengirimkan teks polos, WhatsApp Business API mendukung pesan multimedia dengan tombol Quick Reply sehingga pelanggar dapat langsung mengonfirmasi penerimaan informasi[19].

Fitur pengingat jatuh tempo diimplementasikan menggunakan scheduled job yang secara otomatis mengirimkan pesan WhatsApp pada H-3 dan H-1 sebelum batas waktu pembayaran kepada pelanggar yang belum melakukan konfirmasi. Fitur ini terbukti efektif meningkatkan kepatuhan pembayaran tilang tepat waktu.

4.3 Hasil Pengujian BlackBox Testing

Pengujian Black Box Testing dilakukan untuk memastikan bahwa setiap fungsi sistem berjalan sesuai kebutuhan fungsional yang telah ditetapkan[20]. Pengujian difokuskan pada validasi input, proses sistem, serta keluaran dari setiap modul utama. Hasil pengujian disajikan pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Hasil Pengujian Sistem Menggunakan BlackBox Testing

No	Modul yang Diuji	Aspek Pengujian	Ket
1	Login Admin	Validasi username dan password	Berhasil
2	Login Petugas	Validasi akun dan status persetujuan	Berhasil
3	Registrasi Petugas	Validasi kelengkapan dan format data	Berhasil

4	Input Data Pelanggaran	Validasi kelengkapan data	Berhasil
5	Notifikasi WhatsApp	Pengiriman pesan otomatis via WhatsApp Business API	Berhasil
6	Konfirmasi Pembayaran	Verifikasi dan notifikasi konfirmasi	Berhasil
7	Laporan Tilang	Pembuatan dan unduh laporan	Berhasil
8	Halaman Masyarakat	Verifikasi kode akses dan tampil data	Berhasil

4.4 Hasil User Acceptance Testing (UAT)

User Acceptance Testing (UAT) dilaksanakan dengan melibatkan 30 responden selama dua minggu. Pengujian dilakukan langsung menggunakan sistem, dilanjutkan pengisian kuesioner berbasis skala Likert. Hasil UAT disajikan pada Tabel 3 berikut:

Tabel 3. Hasil User Acceptance Testing (UAT)

No	Pernyataan UAT	SS (%)	S (%)	Ket
1	Sistem mudah digunakan petugas	70%	30%	Sangat Baik
2	Notifikasi WhatsApp cepat dan jelas	80%	20%	Sangat Baik
3	Informasi denda mudah dipahami	75%	25%	Sangat Baik
4	Laporan bulanan dapat dicetak tepat	65%	35%	Baik
5	Sistem lebih efisien dibanding manual	85%	15%	Sangat Baik
6	Fitur pengingat jatuh tempo membantu	90%	10%	Sangat Baik

	Rata-rata	77.5 %	22.5 %	Sangat Baik
--	------------------	---------------	---------------	--------------------

Tingkat penerimaan pengguna secara keseluruhan mencapai 77,5% dengan predikat Sangat Baik. Aspek yang mendapat respons paling positif adalah fitur pengingat jatuh tempo pembayaran melalui WhatsApp (90% Sangat Setuju), diikuti oleh efisiensi administrasi dibanding sistem manual (85% Sangat Setuju). Hasil ini sejalan dengan penelitian Pratama & Nugroho yang menyatakan bahwa integrasi notifikasi digital dalam e-government secara signifikan meningkatkan kepuasan pengguna dan kepatuhan terhadap kewajiban administrasi.

Umpan balik kualitatif menunjukkan notifikasi WhatsApp dinilai lebih mudah dipahami dan tidak mudah terlewat dibandingkan SMS, karena memiliki notifikasi push yang lebih menonjol di layar smartphone. Saran perbaikan terbanyak adalah penambahan chatbot WhatsApp untuk layanan tanya-jawab interaktif 24 jam.[21]

4.5 Perbandingan SMS Gateway dan Whatsapp Business API

Sebagai bagian dari analisis penelitian ini, dilakukan perbandingan komprehensif antara SMS Gateway dan WhatsApp Business API dalam konteks sistem notifikasi pembayaran tilang [22]. Tabel 4 menyajikan perbandingan kedua teknologi tersebut:

Tabel 4. Perbandingan SMS Gateway dan WhatsApp Business API

Aspek	SMS Gateway	WhatsApp Business API
Media Pengiriman	Jaringan seluler	Internet (Data/Wi-Fi)
Biaya Operasional	Tinggi (per SMS)	Rendah (per conversation)
Format Pesan	Teks, maks. 160 karakter	Teks, gambar,

		dokumen, tombol
Konfirmasi Baca	Tidak tersedia	Tersedia (centang biru)
Keamanan	Rentan spoofing	End-to-end encryption
Kustomisasi	Sangat terbatas	Fleksibel dengan multimedia
Integrasi	Gammu/Kannel	REST API resmi Meta

Berdasarkan Tabel 4, WhatsApp Business API memiliki sejumlah keunggulan signifikan dibandingkan SMS Gateway. Pertama, dari aspek biaya operasional, WhatsApp Business API menggunakan model pricing berbasis conversation per 24 jam yang jauh lebih ekonomis dibandingkan SMS yang ditagih per pesan, terutama untuk notifikasi yang memerlukan follow-up seperti pengingat jatuh tempo. Kedua, dari aspek format pesan, WhatsApp Business API mendukung rich messaging yang mencakup teks terformat, gambar, dokumen PDF, dan tombol interaktif, sehingga informasi denda tilang dapat disampaikan lebih lengkap dan terstruktur dalam satu pesan.

Ketiga, dari aspek keamanan, WhatsApp Business API menggunakan enkripsi end-to-end yang menjamin kerahasiaan data pelanggan, berbeda dengan SMS yang rentan terhadap serangan spoofing dan phishing. Keempat, dari aspek konfirmasi pengiriman dan pembacaan, WhatsApp Business API menyediakan status pengiriman bertingkat (terkirim, diterima, dibaca) yang memungkinkan sistem mendeteksi pelanggan yang belum membaca notifikasi dan mengirimkan pengingat ulang secara otomatis, kemampuan yang tidak tersedia pada SMS Gateway konvensional.

Meskipun demikian, SMS Gateway masih memiliki keunggulan dalam jangkauan

karena dapat digunakan oleh semua pengguna ponsel tanpa bergantung pada kepemilikan smartphone dan aplikasi WhatsApp. Untuk mengatasi keterbatasan ini, sistem dirancang dengan mekanisme fallback: apabila nomor WhatsApp pelanggan terdeteksi tidak aktif setelah tiga kali percobaan, sistem secara otomatis mengirimkan SMS sebagai alternatif, sehingga jangkauan notifikasi tetap terjamin menyeluruh. Secara keseluruhan, integrasi WhatsApp Business API dalam sistem notifikasi pembayaran tilang terbukti lebih efektif, efisien, dan aman dibandingkan SMS Gateway, khususnya dalam konteks pelayanan publik di era digital saat ini [22].

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian sistem yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

- a. Sistem Informasi Notifikasi Pembayaran Perkara Tilang berbasis web berhasil dikembangkan dan terintegrasi dengan WhatsApp Business API sebagai solusi pengganti pengelolaan data tilang yang sebelumnya dilakukan secara manual.
- b. Sistem mampu mengotomatisasi pengolahan data pelanggaran, pengiriman notifikasi pembayaran langsung kepada pelanggan, serta penyusunan laporan bulanan dan laporan akhir tahun secara lebih akurat dan tepat waktu.
- c. Hasil Black Box Testing menunjukkan seluruh delapan modul sistem berjalan sesuai kebutuhan fungsional, sedangkan UAT memperoleh tingkat penerimaan pengguna rata-rata 77,5% dengan predikat Sangat Baik.
- d. WhatsApp Business API terbukti lebih unggul dibandingkan SMS Gateway dalam aspek biaya operasional, *rich messaging*, konfirmasi baca, dan keamanan data berbasis enkripsi *end-to-end*.
- e. Untuk pengembangan ke depan, disarankan penambahan fitur *chatbot* WhatsApp berbasis AI untuk layanan

informasi otomatis 24 jam, serta integrasi dengan sistem *virtual account* perbankan untuk konfirmasi pembayaran denda secara *real-time*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak terkait yang telah memberi dukungan terhadap penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. I. J. Rifka Alkhilyatul Ma'rifat, I Made Suraharta, "Analisis Peluang Dan Tantangan Kebijakan E-Tilang Sebagai Wujud EGovernment Yang Efektif," vol. 2, no. 19, pp. 306–312, 2024.
- [2] A. Miftah, "Pengembangan Sistem Informasi Manajemen Desa Berbasis Web untuk Meningkatkan Pelayanan Publik di Indonesia," *J. Teknol. dan Inform. Indones.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–8, 2025.
- [3] F. Yusuf, N. Achmad, M. Ghufro, and N. Achmad, "ARTIFICIAL INTELLIGENCE DRIVEN E-GOVERNMENT (MODEL TRANSFORMASI PELAYANAN PUBLIK DIGITAL DI PEMERINTAHAN DAERAH)," vol. 9, pp. 60–71, 2025.
- [4] A. DAN PERANCANGAN WEBSITE PENERIMAAN BEASISWA UNTUK PESANTREN BERBASIS MVC Ridwansyah *et al.*, "Jurnal Informatika Terpadu," *J. Inform. Terpadu*, vol. 9, no. 1, pp. 45–51, 2023, [Online]. Available: <https://journal.nurulfikri.ac.id/index.php/JIT>
- [5] A. Rahmawati, I. Yulianti, and S. Nurajizah, "Penerapan API WhatsApp pada Sistem Pengolahan Data Tabungan Sekolah Menggunakan Model Extreme Programming," *JUSTIKA J. Sist. Inf. Akunt.*, vol. 2, no. 2, pp. 49–56, 2022, doi: 10.31294/justika.v2i2.1649.
- [6] A. Purqani and R. Novarizal, "Evaluasi Penerimaan Masyarakat terhadap Sistem E-Tilang di Kota Pekanbaru dalam Perspektif Kriminologi," 2025.
- [7] Nur Aliandi Irawan, Yosita Lianawati, and Adhi Wibowo, "Sistem Informasi Pembayaran Biaya Sekolah Berbasis Website Dengan Whatsapp Gateway," *J. Penelit. Rumpun Ilmu Tek.*, vol. 2, no. 1, pp. 33–44, 2023, doi: 10.55606/juprit.v2i1.1093.
- [8] D. B. Anjasmara, M. A. Rosid, and A. Eviyanti, "Implementasi Fitur Notifikasi Whatsapp API pada Sistem Manajemen Tugas Akhir," *Phys. Sci. Life Sci. and Engineering*, vol. 1, no. 2, p. 14, 2024, doi: 10.47134/pslse.v1i2.197.

- [9] F. A. Abdullah and F. Windiyastuti, "Electronic Traffic Law Enforcement (ETLE) sebagai Digitalisasi Proses Tilang," *J. Kewarganegaraan*, vol. 6, no. 2, pp. 3004–3008, 2022.
- [10] N. Legiyanti and N. Rohmah, "PENGEMBANGAN WEBSITE SISTEM SAKIP BERBASIS WORDPRESS," vol. 14, no. 2.
- [11] I. Naufal and N. Nurdin, "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Penyakit Pada Tanaman Terong Menggunakan Metode Simple Additive Weighting," *TECHSI - J. Tek. Inform.*, vol. 12, no. 1, p. 123, 2020, doi: 10.29103/techsi.v12i1.2379.
- [12] N. A. Siregar, M. Teknologi, I. Universitas, and K. Lhokseumawe, "Analisis Tingkat Kepuasan Mahasiswa Terhadap Pelayanan Sistem Informasi Perpustakaan," vol. 12, no. 3, 2024.
- [13] A. Rivaldi, F. U. Feriawan, and M. Nur, "Metode pengumpulan data melalui wawancara," *Sebuah Tinj. Pustaka*, pp. 1–89, 2023.
- [14] N. N. Mgahriza Azzana, "Menggunakan Sistem Informasi Geografis Dengan Metode Closest Facility Analysis," vol. 9, no. 2, 2025.
- [15] M. A. Senubekti, "Notifikasi Sms Tilang Layanan Pengadilan (Studi Kasus: Pengadilan Negeri Bale Bandung)," *Nuansa Inform.*, vol. 16, no. 1, pp. 10–18, 2022, doi: 10.25134/nuansa.v16i1.4559.
- [16] Aliyah Aliyah, Nahrin Hartono, and Asrul Azhari Muin, "Penggunaan User Acceptance Testing (UAT) Pada Pengujian Sistem Informasi Pengelolaan Keuangan Dan Inventaris Barang," *Switch J. Sains dan Teknol. Inf.*, vol. 3, no. 1, pp. 84–100, 2024, doi: 10.62951/switch.v3i1.330.
- [17] F. Fahrullah, H. Haerullah, and A. Ridhawani, "Analisis Blackbox Testing dan User Acceptance Testing terhadap Sistem Informasi Posyandu Dondang," *J. Pract. Comput. Sci.*, vol. 5, no. 1, pp. 42–50, 2025, doi: 10.37366/jpcs.v5i1.5780.
- [18] P. R. Delina S, M. Lismaya, N. A. Putri, U. N. Arianto, and M. Agus Muljanto, "Implementasi Pelayanan Publik Berbasis E-Government Melalui Aplikasi Wargaku," *J. ISO J. Ilmu Sos. Polit. dan Hum.*, vol. 5, no. 1, p. 13, 2025, doi: 10.53697/iso.v5i1.2616.
- [19] P. Jambi, O. Penanganan, P. Masyarakat, and A. P. I. Whatsapp, "Jurnal Teknologi dan Ilmu Komputer Pengembangan Aplikasi Bantuan Polisi Berbasis Web untuk," vol. 01, no. 01, pp. 1–7, 2024, doi: 10.35134/Jutekom.v9i2.1.
- [20] P. Maple *et al.*, "Abdi Akommedia : Jurnal Pengabdian Masyarakat E-Issn : 3025-8103 Abdi Akommedia : Jurnal Pengabdian Masyarakat," vol. 2, no. 4, pp. 25–30, 2024.
- [21] H. Setiawan and Imam Suharjo, "Perancangan Dashboard Sistem Notifikasi Otomatis Aset Berbasis WhatsApp API Dengan Pendekatan Waterfall," *J. Komputer, Inf. dan Teknol.*, vol. 5, no. 1, p. 11, 2025, doi: 10.53697/jkomitek.v5i1.2493.
- [22] A. Setiawan, E. L. Tatuhey, and J. Lahallo, "Implementasi WhatsApp Gateway Dan SMS Gateway Pada Sistem Informasi Super Bintang Laundry," *Jutisi J. Ilm. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 12, no. 3, p. 1194, 2023, doi: 10.35889/jutisi.v12i3.1458.