

Systematic Literature Review: Optimalisasi Pengawasan Keimigrasian Melalui Pengembangan Fitur Pelaporan pada Chatbot Whatsapp

Nur Muhammad Arrizky^{1*}, Rasona Sunara Akbar², Isidorus Anung Prabadi³

^{1,2,3}Program Studi Manajemen Teknologi Keimigrasian, Politeknik Imigrasi dan Pemasyarakatan, Tangerang, Indonesia

Email: ^{1*}nurariski77@gmail.com, ²akbarrasona@gmail.com, ³anung53@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: ¹nurariski77@gmail.com

Abstrak— Transformasi digital di sektor keimigrasian menuntut adanya sistem pengawasan orang asing yang efisien, responsif, dan partisipatif. Namun, asisten virtual (*chatbot*) instansi pemerintah saat ini mayoritas masih bersifat informatif dan belum menyentuh aspek transaksional pelaporan. Urgensi penelitian ini didorong oleh fakta empiris studi kasus tahun 2025 di Ponorogo, di mana kegagalan deteksi dini terhadap Warga Negara Asing (WNA) yang menyalahgunakan izin tinggal mengungkap adanya celah komunikasi antara otoritas dan masyarakat. Penelitian ini bertujuan untuk merumuskan konsep pengembangan fitur pelaporan orang asing pada *chatbot* WhatsApp keimigrasian guna meningkatkan validitas data dan efisiensi pengawasan. Metode yang digunakan adalah *Systematic Literature Review* (SLR) dengan pendekatan PRISMA, melalui analisis terhadap 20 artikel terpilih dari basis data Google Scholar, Semantic Scholar, dan Open Alex (2021-2026). Temuan menunjukkan bahwa integrasi teknologi *Natural Language Processing* (NLP) dan *Optical Character Recognition* (OCR) pada platform WhatsApp dapat mereduksi kesalahan input manual serta mempercepat validasi dokumen secara *real-time* melalui konektivitas API SIMKIM. Berdasarkan perspektif *Technology Acceptance Model* (TAM), penggunaan WhatsApp meningkatkan partisipasi publik karena faktor familiaritas dan kemudahan akses. Penelitian ini menyimpulkan bahwa penambahan fitur pelaporan merupakan langkah strategis untuk menutup kesenjangan fungsional (*functional gap*) asisten virtual sekaligus memperkuat fungsi intelijen keimigrasian dengan tetap mematuhi UU No. 27 Tahun 2022 tentang Perlindungan Data Pribadi.

Kata Kunci: Chatbot AI, WhatsApp, Pelaporan Orang Asing, *Systematic Literature Review* (SLR).

Abstract- Digital transformation in the immigration sector demands an efficient, responsive, and participatory foreign national monitoring system. However, most current government virtual assistants (chatbots) remain primarily informative and have not addressed the transactional aspects of reporting. The urgency of this research is driven by empirical facts from a 2025 case study in Ponorogo, where the failure of early detection regarding a Foreign National (WNA) abusing a stay permit revealed a communication gap between authorities and the public. This research aims to formulate a development concept for a foreign national reporting feature on an immigration WhatsApp chatbot to enhance data validity and monitoring efficiency. The method employed is a *Systematic Literature Review* (SLR) with a PRISMA approach, analyzing 20 selected articles from Google Scholar, Semantic Scholar, and Open Alex databases (2021–2026). Findings indicate that integrating *Natural Language Processing* (NLP) and *Optical Character Recognition* (OCR) technologies into the WhatsApp platform can reduce manual input errors and accelerate real-time document validation through SIMKIM API connectivity. Based on the *Technology Acceptance Model* (TAM) perspective, the use of WhatsApp increases public participation due to familiarity and ease of access. This study concludes that adding a reporting feature is a strategic step to close the functional gap of virtual assistants while strengthening immigration intelligence functions, all while remaining compliant with Law No. 27 of 2022 concerning Personal Data Protection.

Keywords: Chatbot AI, WhatsApp, *Foreign National Reporting*, *Systematic Literature Review* (SLR).

1. PENDAHULUAN

Transformasi digital dalam sektor pelayanan publik telah menempatkan teknologi kecerdasan buatan (Artificial Intelligence) sebagai instrumen utama dalam meningkatkan efisiensi birokrasi dan aksesibilitas informasi [1]. Di sektor keimigrasian, tantangan utama yang dihadapi adalah pengawasan keberadaan orang asing yang dinamis, terutama di wilayah pemukiman yang jauh dari jangkauan fisik petugas. Urgensi penguatan sistem pengawasan ini menjadi sangat krusial apabila merujuk pada fakta empiris studi kasus tahun 2025 di wilayah kerja Kantor Imigrasi Kelas II Non TPI Ponorogo. Dalam kasus tersebut, seorang Warga Negara Asing (WNA) asal Suriah terbukti menyalahgunakan izin tinggal dan bermukim di tengah masyarakat tanpa melaporkan keberadaannya kepada otoritas setempat dalam waktu yang cukup lama [2].

Kegagalan deteksi dini pada kasus ini mengungkap bahwa sistem pengawasan konvensional masih memiliki celah komunikasi yang signifikan antara otoritas keimigrasian dan partisipasi aktif masyarakat. Kondisi ini sering kali diperparah oleh adanya patologi administrasi di dalam birokrasi pelayanan publik, di mana saluran

pelaporan yang kaku, hierarkis, dan tersentralisasi membuat masyarakat enggan untuk berpartisipasi. Secara regulasi, mekanisme pengawasan seperti Aplikasi Pelaporan Orang Asing (APOA) pada praktiknya lebih diwajibkan dan difokuskan bagi pelaku usaha penyedia akomodasi komersial. Hal ini meninggalkan ruang kosong yang masif terkait fasilitas pelaporan bagi masyarakat umum di tingkat rukun tetangga atau wilayah pedesaan yang secara langsung bersinggungan dengan WNA bermasalah.

Meskipun penggunaan chatbot di berbagai instansi pemerintah telah menunjukkan tren peningkatan yang positif, mayoritas sistem yang tersedia saat ini masih terjebak pada fungsi informatif. Sebagian besar asisten virtual tersebut masih beroperasi pada level dasar yang terbatas pada fitur tanya jawab (Frequently Asked Questions) yang bersifat statis dan berulang [3] [4]. Terdapat kesenjangan fungsional (functional gap) yang nyata di mana fitur transaksional, khususnya untuk pelaporan orang asing secara real-time, belum terintegrasi secara mendalam dengan sistem manajemen informasi keimigrasian. Hal ini mengakibatkan masyarakat cenderung ragu untuk melapor karena prosedur manual yang dianggap birokratis dan memakan waktu. Padahal, implementasi chatbot pada platform Instant Messaging populer seperti WhatsApp menawarkan solusi strategis melalui antarmuka yang sangat familiar di kalangan masyarakat luas. Pendekatan ini sejalan dengan prinsip maturitas e-government yang menuntut institusi publik agar lebih proaktif menjemput bola. Dengan mengeliminasi hambatan psikologis dan teknis berupa keharusan mengunduh aplikasi baru, platform ini mampu memitigasi hambatan komunikasi dan mendorong masyarakat untuk bertransformasi menjadi agen pengawasan yang proaktif [5].

Optimalisasi chatbot WhatsApp dalam memfasilitasi pelaporan tersebut memerlukan integrasi teknologi cerdas yang mumpuni, seperti Natural Language Processing (NLP) untuk merespons dan memahami laporan bahasa natural warga, serta Optical Character Recognition (OCR) untuk ekstraksi data dari dokumen identitas maupun bukti foto secara otomatis. Integrasi kecerdasan buatan ini memungkinkan validasi data secara real-time dengan basis data pusat, yang secara teknis mendukung akurasi informasi intelijen keimigrasian. Lebih jauh lagi, data pelaporan otomatis ini dapat diolah menjadi instrumen sistem peringatan dini (early warning system) yang esensial bagi aparat penegak hukum untuk menentukan skala prioritas penindakan. Namun demikian, mengingat tingginya sensitivitas data yang dikelola dalam operasional penegakan hukum, adopsi teknologi ini tetap harus diselenggarakan secara ketat dengan kerangka perlindungan data pribadi sesuai standar global dan regulasi nasional guna menjamin kerahasiaan identitas pelapor maupun subjek WNA yang dilaporkan [6] [7].

Penelitian ini bertujuan untuk merumuskan model pengembangan fitur pelaporan orang asing yang ideal pada asisten virtual WhatsApp guna menutup celah pengawasan seperti pada kasus WNA Suriah di Ponorogo. Mengingat pesatnya perkembangan teknologi AI dan keberagaman model implementasinya, penelitian ini menggunakan metode Systematic Literature Review (SLR) dengan kerangka pendekatan PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). Pemilihan metode SLR didasarkan pada urgensi untuk tidak sekadar merancang aplikasi secara instan, melainkan membangun arsitektur sistem yang berlandaskan pada evidence-based best practices. Dengan mengkaji berbagai literatur terdahulu secara sistematis, penelitian ini berupaya memetakan tren teknologi saat ini dan merumuskan kerangka konseptual yang solutif. Adapun tinjauan literatur ini dipandu oleh tiga Pertanyaan Penelitian (Research Questions/RQ) utama, yaitu:

RQ1: Teknologi atau algoritma kecerdasan buatan apakah (seperti Natural Language Processing/NLP dan Optical Character Recognition/OCR) yang paling dominan diimplementasikan dalam pengembangan chatbot layanan publik pemerintahan selama periode 2021–2026 [8]?

RQ2: Bagaimana tingkat efektivitas penggunaan platform pemesanan instan yang sudah umum (seperti WhatsApp) jika dibandingkan dengan pengembangan aplikasi mandiri (standalone apps) dalam memfasilitasi pelaporan transaksional masyarakat [8]?

RQ3: Apa saja tantangan atau keterbatasan utama dari implementasi chatbot pemerintah saat ini, dan bagaimana tinjauan penerimaan masyarakat memengaruhi adopsi desain sistem tersebut [9]?

Melalui metode SLR ini, dilakukan sintesis mendalam terhadap literatur bereputasi yang terbit dalam lima tahun terakhir untuk menghasilkan sebuah kerangka kerja pengembangan fitur pelaporan. Diharapkan, sintesis ini mampu mendasari terciptanya inovasi digital yang tidak hanya efisien secara teknis operasional, tetapi juga inklusif, transparan, dan akuntabel dalam menjaga stabilitas dan kedaulatan negara.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan metode Systematic Literature Review (SLR) melalui pendekatan terstruktur PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analysis). Metode SLR dipilih karena kemampuannya dalam mengidentifikasi, mengevaluasi, dan menginterpretasikan seluruh temuan penelitian relevan yang tersedia terkait fenomena pemanfaatan kecerdasan buatan di sektor publik. Pendekatan PRISMA secara spesifik bertujuan untuk memberikan pedoman tinjauan yang transparan, terukur,

dan sistematis guna memetakan potensi pengembangan fitur pelaporan orang asing pada chatbot AI, sekaligus meminimalisir bias dalam pemilihan literatur.



Gambar 1. Diagram Alir PRISMA Seleksi Studi Literatur

2.1 Seleksi Studi Literatur

Pemilihan literatur dalam penelitian ini mematuhi standar pedoman PRISMA 2020 yang dirancang untuk memastikan transparansi dan replikabilitas dalam sintesis literatur. Berdasarkan diagram alir PRISMA pada Gambar 1, proses pencarian awal (Identification) pada tiga basis data utama menghasilkan total 178 dokumen. Proses seleksi kemudian dilakukan melalui tiga tahap eliminasi berjenjang. Pada tahap penyaringan (Screening) awal berbasis relevansi judul dan abstrak, sebanyak 146 literatur dieksklusi karena berada di luar konteks kecerdasan buatan, bukan literatur primer, atau berfokus pada sektor bisnis di luar pelayanan public [10].

Tahap ini menyisakan 32 kandidat artikel teks lengkap (full-text) yang kemudian dinilai kelayakannya (Eligibility) secara mendalam. Pada tahap akhir, 12 artikel kembali dieksklusi karena hanya membahas chatbot sebagai pusat informasi statis (FAQ) tanpa menyentuh aspek rekayasa perangkat lunak maupun fungsionalitas pelaporan interaktif. Ekstraksi akhir pada tahap Included menghasilkan 20 artikel inti yang secara komprehensif mendiskusikan integrasi NLP, OCR, dan arsitektur rule-based pada platform perpesanan instan [11].

2.2 Kriteria Kelayakan (Inclusion and Exclusion Criteria)

Untuk menjaga tingkat validitas, kualitas, dan relevansi data yang diekstraksi, ditetapkan parameter batas berupa Kriteria Inklusi (IC) dan Kriteria Eksklusi (EC) sebagai berikut:

IC1: Artikel merupakan penelitian asli (research article) atau tinjauan literatur yang diterbitkan dalam bahasa Indonesia atau bahasa Inggris.

IC2: Literatur dipublikasikan pada jurnal bereputasi atau prosiding konferensi internasional dalam rentang waktu lima tahun terakhir (2021–2026) guna menjamin kemutakhiran teknologi.

IC3: Fokus penelitian berkaitan erat dengan implementasi chatbot AI di sektor publik, teknologi Natural Language Processing (NLP), otomatisasi pelaporan dokumen, atau sistem pengawasan keimigrasian.

EC1: Artikel berupa opini, editorial, white paper, atau kajian teoretis yang tidak memiliki landasan pengujian data empiris.

EC2: Penelitian yang murni berfokus pada chatbot komersial (e-commerce/customer service perusahaan) tanpa adanya irisan dengan birokrasi pemerintahan atau e-government.

2.3 Penetapan Sumber Literatur

Pencarian literatur dilakukan secara daring melalui basis data akademik dengan repositori yang signifikan untuk menjamin keragaman sumber. Sumber data utama meliputi:

- Google Scholar
- Semantic Scholar
- Open Alex

2.4 Strategi Pencarian dan Kata Kunci

Pemilihan artikel dilakukan secara bertahap dengan menyaring judul, abstrak, hingga isi keseluruhan artikel. Kata kunci yang digunakan dalam proses pencarian adalah:

- "Chatbot Whatsapp Keimigrasian"

- b. "Sistem Pelaporan Orang Asing"
- c. "Chatbot metode Rule-Based System"

Proses seleksi dilakukan dengan meninjau apakah fitur yang dibahas dalam literatur tersebut dapat diadaptasi ke dalam fungsi transaksional pelaporan orang asing.

2.5 Pengumpulan dan Analisis Literatur

Data dari 20 artikel final dikumpulkan menggunakan format formulir ekstraksi instrumen secara manual. Proses ekstraksi ini mengidentifikasi berbagai variabel kunci, di antaranya: metodologi AI yang diterapkan (hibrida NLP atau murni Rule-Based), platform deployment (WhatsApp, Web terintegrasi, atau Telegram), kendala teknis implementasi, serta fitur spesifik yang diusulkan oleh peneliti terdahulu.

Selanjutnya, data yang telah terkumpul dianalisis menggunakan metode sintesis tematik (thematic synthesis). Hasil analisis ini dikonstruksikan untuk menjawab rumusan masalah dan merumuskan rekomendasi arsitektur fitur baru yang efektif bagi inovasi sistem pelaporan orang asing. Analisis ini secara khusus mempertimbangkan aspek kapabilitas integrasi database, validitas pengenalan bahasa natural, serta kemudahan akses (usability) bagi pengguna akhir di tingkat masyarakat.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian dari penelusuran terdapat 35 paper dengan kata kunci "Chatbot Whatsapp Keimigrasian", 61 paper dengan kata kunci "Sistem Pelaporan Orang Asing Keimigrasian", dan 82 paper dengan kata kunci "Chatbot metode Rule-Based System", kemudian dilakukan seleksi dan pemilihan hingga terpilih sejumlah 20 paper yang telah difilter dan sesuai dengan *inclusion criteria* penelitian. Hasil seleksi jurnal diuraikan pada Tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1. Hasil Seleksi Jurnal Penelitian

Sumber	Penemuan Studi (Berdasarkan Judul dan Kata Kunci)			Kandidat	Terpilih
	Chatbot Whatsapp Keimigrasian	Sistem Pelaporan Orang Asing Keimigrasian	Chatbot metode Rule-Based System		
Google Scholar	17	16	39	8	3
Semantic Schoolar	15	25	23	15	13
Open Alex	3	20	20	9	4
Total	35	61	82	32	20

Terdapat 20 makalah yang telah dipilih terkait penggunaan berbagai metode algoritma dalam pengembangan *chatbot*. Rincian analisis literatur dari "Studi Terpilih" ini yang mencakup judul, tahun publikasi, serta jenis literatur disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Tinjauan Literatur

No	Penulis & Tahun	Judul Artikel	Database	Metode	Temuan Utama / Fitur Pelaporan
1	Endrahadi Rahadian, et al. (2026)	<i>Pengembangan Aplikasi Chat Bot Whatsapp, Telegram, dan Website Laporan untuk Instansi Pemerintah Disperkim Pool Seroja Kota Semarang Berbasis Natural Language Processing</i>	Google Scholar	NLP	Implementasi chatbot pada DISPERKIM POOL Seroja Kota Semarang diharapkan dapat meningkatkan efisiensi pelayanan informasi publik, memperkuat citra instansi yang adaptif terhadap kemajuan teknologi, serta mendukung program pemerintah dalam mewujudkan pelayanan publik berbasis digital.

2	Muhammad Ikhwani & Zalfie Ardian (2023)	<i>PERANCANGAN SISTEM INFORMASI LAYANAN CHATBOT BERBASIS WHATSAPP PADA KPPBC TMP C LHOKSEUMAWE</i>	Google Scholar	NLP	Merancang Sistem Informasi Layanan Chatbot Berbasis WhatsApp pada KPPBC TMP C Lhokseumawe.
3	Nurul Alfira Sari, et al. (2025)	<i>PERAN WHATSAPPISASI CHATBOT VERONIKA DALAM MEMPEROLEH INFORMASI PAKET TELKOMSEL: PERSPEKTIF TEORY ACCEPTANCE MODEL (TAM)</i>	Google Scholar	Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM)	Menguji hubungan antara Perceived Ease of Use, Perceived Usefulness, Attitude Toward Using, dan Actual Use.
4	EMIMA P (2025)	<i>An Empirical Study on AI Powered Chatbot on WhatsApp</i>	Semantic Scholar	Mixed-methods approach (quantitative and qualitative)	Penelitian ini membantu untuk mengetahui tentang Pengalaman Pengguna dan Keterlibatan Pengguna Chatbot WhatsApp, serta untuk mengetahui tentang loyalitas dan adaptasi pada chatbot WhatsApp.
5	Imam Amirulloh, et al. (2024)	<i>RANCANG BANGUN CHATBOT WHATSAPP MENGGUNAKAN NODE JS DAN MODEL NATURAL LANGUAGE PROCESSING UNTUK LAYANAN PPDB SMK YPC TASIKMALAYA</i>	Semantic Scholar	Waterfall	Membangun sebuah Sistem Chatbot Whatsapp berbasis website pada Penerimaan Peserta Didik Baru dengan menerapkan model Natural Language Processing yang bertujuan untuk membantu pihak sekolah dan Masyarakat dalam berinteraksi mengenai PPDB melalui Whatsapp dengan cepat dan tepat.
6	Ahmad Azriel Friyansyah & Deni Sutaji (2025)	<i>PENGEMBANGAN FITUR LOGGING DAN DASHBOARD MONITORING ADMIN PADA LAYANAN CHATBOT WHATSAPP BERBASIS LARAVEL</i>	Semantic Scholar	Waterfall	Merancang dan mengimplementasikan fitur logging serta dashboard monitoring berbasis Laravel untuk mempermudah proses pencatatan dan analisis aktivitas pesan.
7	Muhammad Dimas Arya Muhajir, et al. (2025)	<i>IMPLEMENTASI CHATBOT MENGGUNAKAN FRAMEWORK LANGCHAIN BERBASIS LLM GPT (STUDI KASUS : PANDUAN AKADEMIK UNIVERSITAS TRUNOJOYO)</i>	Semantic Scholar	Framework Langchain & User Acceptance Test (UAT)	Mengembangkan sebuah chatbot dengan menggunakan framework Langchain dan Large Language Models (LLM) GPT-3.5 Turbo
8	Muhamad Sidik, et al. (2021)	<i>PEMBUATAN APLIKASI CHATBOT KOLEKTOR DENGAN METODE EXTREME PROGRAMMING DAN STRATEGI FORWARD CHAINING.</i>	Semantic Scholar	Extreme Programming serta Forward Chaining	Pembuatan suatu aplikasi chatbot dengan platform LINE menggunakan metode extreme programming dan startegi forward chaining yang bertujuan untuk memenuhi kebutuhan informasi bagi kolektor di PT. Indomobil Finance Indonesia (PT.IMFI) serta memberikan layanan informasi dalam waktu singkat.

9	Ricky Budhi Prasetyo, et al. (2024)	<i>Implementasi Metode Rapid Application Development Pada Sistem Informasi Laboratorium Berbasis Web (Kasus: Laboratorium Mikrobiologi dan Genetika Universitas Nasional)</i>	Semantic Scholar	Rapid Application Development (RAD)	Membangun sebuah sistem informasi manajemen (SIMLAB) yang dapat membantu mempermudah tugas laboran.
10	Mahmuda Pancawisma Febriharini, et al. (2023)	<i>Sistem Pengawasan Bagi Orang Asing Yang Tinggal Di Indonesia Menurut UU RI No 6 Tahun 2011 Tentang Keimigrasian</i>	Semantic Scholar	Yuridis Normatif	Mengetahui sistem pengawasan bagi warga negara asing yang tinggal di Indonesia sesuai dengan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 6 Tahun 2011 tentang Imigrasi.
11	Sheethal Aji Mani, et al. (2025)	<i>GThinker - A Chatbot Using AI</i>	Semantic Scholar	Metodologi berbasis AI modular yang menggabungkan NLP, pembelajaran mesin, dan arsitektur siap cloud.	Mengintegrasikan NLP modern dan model pembelajaran mesin, termasuk BERT untuk pengenalan maksud, DialoGPT untuk pembuatan respons dinamis, dan spaCy untuk analisis sentimen.
12	Laksmi Anindyati (2022)	<i>ANALISIS DAN PERANCANGAN APLIKASI CHATBOT MENGGUNAKAN FRAMEWORK RASA DAN SISTEM INFORMASI PEMELIHARAAN APLIKASI (STUDI KASUS: CHATBOT PENERIMAAN MAHASISWA BARU POLITEKNIK ASTRA)</i>	Semantic Scholar	Software Development Life Cycle (SLDC)	Peningkatan customer satisfaction dan customer experience melalui pengembangan Chatbot sebagai Virtual Assistant.
13	SASWATH K R & DR MADHU MITHA K (2025)	<i>OOP-Based WhatsApp Chatbot for Educational Use</i>	Semantic Scholar	Object-Oriented Programming (OOP)	Menyajikan desain dan pengembangan chatbot WhatsApp berbasis aturan yang mengajarkan konsep Pemrograman Berorientasi Objek (OOP) sekaligus diimplementasikan dengan prinsip-prinsip OOP.
14	Dwi Andini Putri & Zalmi Dzirrusydi (2026)	<i>Implementasi Sistem Manajemen Keimigrasian dalam Penegakan Hukum terhadap Orang Asing di Kabupaten Karimun</i>	Semantic Scholar	Kualitatif Dengan Desain Studi Kasus	Analisis empiris implementasi sistem manajemen keimigrasian di Kantor Imigrasi Kabupaten Karimun sebagai unit pelaksanaan teknis di wilayah perbatasan laut internasional.
15	Jeffrey Arief Mulyono and Sfenrianto (2022)	<i>Evaluation of Customer Satisfaction on Indonesian Banking Chatbot Services During the COVID-19 Pandemic</i>	Open Alex	PLS-SEM & Slovin Methode	Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi faktor-faktor yang mempengaruhi kepuasan pelanggan terhadap layanan chatbot perbankan Indonesia selama pandemi COVID-19.
16	Nely Rahmawati Zaimah Nely	<i>Acceptability and Effectiveness Analysis of Large Language</i>	Open Alex	Mixed Both Qualitative And Quantitative	Meninjau bagaimana peserta menggunakan chatbot dan dengan cermat memeriksa

	Rahmawati Zaimah, et al. (2024)	<i>Intelligence Chatbot Among Arabic Learners Language Model-Based Chatbot Among Arabic Learners</i>		Approaches	keakuratan dan konsistensi respons platform dan pemahaman yang mahir tentang Bahasa Arab Standar Modern dan tidak ada hambatan dalam memahami materi.
17	Mega Bintang Ninage & Amalia Diamantina (2022)	<i>Pencegah Penyalahgunaan Izin Tinggal Kunjungan Warga Negara Asing Oleh Kantor Imigrasi Semarang</i>	Open Alex	Hukum Empiris	Untuk mengetahui dan menganalisis tugas dan kewenangan Kantor Imigrasi Semarang dalam melakukan pencegahan terhadap pelanggaran batas izin tinggal kunjungan warga negara asing.
18	I Gusti Putu Anom Kresna Wardana, et al. (2021)	<i>Pengawasan Hukum Terhadap Penyalahgunaan Izin Tinggal Terbatas Penanaman Modal Asing</i>	Open Alex	Normative Empiris	Menjelaskan secara rinci mengenai penyalahgunaan izin tinggal yang dilakukan oleh salah seorang penanam modal asing di Indonesia dan selanjutnya membahas mengenai pengawasan hukum yang dilakukan Imigrasi dalam menangani penyelewengan yang dilakukan oleh orang asing.
19	Ni Putu Kartika Dewi, et al. (2025)	<i>Inovasi Pelayanan Aplikasi Pelaporan Orang Asing Next Generation (APOA-NG) di Kantor Imigrasi Kelas I Khusus TPI Ngurah Rai</i>	Semantic Scholar	Kualitatif Deskriptif	Untuk mengetahui keberhasilan inovasi pelayanan melalui aplikasi APOA-NG di Kantor Imigrasi Kelas I Khusus TPI Ngurah Rai.
20	Lukky Aktivanto, et al. (2023)	<i>Pelaksanaan Pengawasan Keimigrasian Terkait Kepatuhan Pelaporan Perubahan Alamat Orang Asing</i>	Semantic Scholar	Normative-Empiris	Untuk memperjelas status pelaksanaan pengawasan keimigrasian terkait penanganan pendaftaran pindah alamat orang asing, dan untuk memperjelas upaya dan hambatan yang dilakukan oleh pihak Imigrasi Kelas I TPI Tanjung Perak

3.1 Validasi SLR: Menjawab Kesenjangan Fungsional Chatbot

Proses seleksi literatur sistematis yang terangkum dalam Tabel 1 secara kuantitatif memetakan distribusi riset dari tiga repositori akademik utama, yaitu Google Scholar, Semantic Scholar, dan Open Alex. Dari penelusuran awal, ditemukan 177 kandidat artikel yang terbagi ke dalam beberapa fokus operasional: 82 dokumen terkait chatbot dengan metode Rule-Based System, 61 dokumen berfokus pada sistem pelaporan orang asing keimigrasian, dan 35 dokumen spesifik membahas integrasi chatbot melalui platform WhatsApp. Melalui proses penyaringan ketat berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi, literatur dikerucutkan menjadi 20 makalah final, di mana Semantic Scholar menyumbang proporsi literatur terbanyak pada tahap akhir ini.

Dominasi metode Rule-Based System pada fondasi administrasi publik memvalidasi kesenjangan fungsional (functional gap) yang diangkat pada bagian Pendahuluan. Operasional chatbot pada instansi pemerintah selama ini cenderung bersifat satu arah dan hanya sebatas informatif. Temuan dari dua puluh literatur final ini mengonfirmasi adanya pergeseran arah riset global. Inovasi saat ini difokuskan untuk mengatasi keterbatasan tersebut dengan mentransformasi platform pesan instan menjadi kanal layanan yang lebih interaktif, transparan, dan berorientasi pada transaksi administratif.

3.2 Mitigasi Kasus Ponorogo: Transformasi Pelaporan melalui WhatsApp

Urgensi penanganan kasus keberadaan WNA asal Suriah di Ponorogo pada tahun 2025 mendapatkan landasan solusi teknis yang komprehensif melalui temuan metodologis pada Tabel 2. Studi dari Erison dkk. serta

Ikhwan membuktikan bahwa implementasi chatbot pada aplikasi pesan populer seperti WhatsApp dan Telegram sangat efektif ketika dialihfungsikan sebagai media pelaporan masyarakat untuk instansi pemerintah [3] [12].

Lebih lanjut, ekstraksi data literatur menunjukkan bahwa pengembangan chatbot saat ini telah mengadopsi teknologi Natural Language Processing (NLP) yang mutakhir. Penggunaan arsitektur Framework Langchain berbasis Large Language Models (LLM), maupun penggabungan metode pengenalan maksud dengan BERT, pembuatan respons dinamis melalui DialoGPT, dan analisis sentimen menggunakan spaCy, memungkinkan sistem merespons pelaporan warga secara kontekstual. Dukungan rekayasa perangkat lunak seperti Rapid Application Development (RAD) dan Extreme Programming menjamin keandalan sistem. Jika kapabilitas teknis ini diimplementasikan, hambatan komunikasi yang menyebabkan keterlambatan deteksi dini di pemukiman warga Ponorogo dapat diminimalisir secara drastis [13].

3.3 Akurasi Identitas: Peran OCR dalam Memitigasi Kesalahan Input

Tantangan terkait akurasi pendataan serta tingginya kompleksitas birokrasi merupakan hambatan utama dalam pelaksanaan fungsi pengawasan. Kajian literatur memberikan solusi teknis spesifik melalui otomatisasi verifikasi identitas, khususnya pemanfaatan teknologi Optical Character Recognition (OCR). Integrasi OCR ke dalam alur pelaporan memungkinkan sistem untuk mengekstraksi data paspor dan dokumen identitas pendukung secara presisi dan otomatis.

Mekanisme otomatisasi ini dirancang secara khusus untuk memitigasi risiko kesalahan input manual (human error) yang menjadi celah kelemahan utama pada prosedur pelaporan konvensional. Tingginya validitas data yang dihasilkan sangat esensial untuk mendukung penegakan regulasi keimigrasian, seperti Undang-Undang RI Nomor 6 Tahun 2011. Melalui data yang akurat, pengawasan hukum terhadap potensi penyalahgunaan Izin Tinggal Terbatas oleh warga negara asing dapat dilakukan secara empiris, memastikan bahwa basis data intelijen yang masuk ke dalam sistem memiliki tingkat reliabilitas yang sangat tinggi untuk keperluan penindakan.

3.4 Mendorong Partisipasi Publik: Analisis TAM pada Platform WhatsApp

Rendahnya tingkat keterlibatan masyarakat sipil dalam fungsi pengawasan dianalisis secara mendalam menggunakan kerangka Technology Acceptance Model (TAM). Merujuk pada penelitian Sari dkk, pemilihan WhatsApp sebagai antarmuka utama secara empiris meningkatkan variabel Perceived Ease of Use (persepsi kemudahan) dan Perceived Usefulness (persepsi kegunaan) [14]. Dalam beberapa literatur tambahan, evaluasi penerimaan ini diukur menggunakan pendekatan Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM) untuk membuktikan korelasi langsung dengan Actual Use atau penggunaan aktual sistem.

Korelasi tersebut memperjelas dinamika sosiologis pengguna; masyarakat di wilayah perdesaan maupun perkotaan akan lebih terdorong untuk melapor karena mereka tidak diharuskan mengunduh atau mempelajari antarmuka aplikasi baru. Tingginya familiaritas publik terhadap ekosistem WhatsApp secara efektif mengeliminasi hambatan kognitif. Hasilnya, partisipasi masyarakat dalam pengawasan kedaulatan negara dan pemeliharaan ketertiban umum dapat meningkat secara signifikan [15] [16].

3.5 Keamanan dan Kedaulatan Data dalam Pelaporan

Pengembangan inovasi layanan publik yang bersinggungan dengan data demografis wajib tunduk pada regulasi privasi yang ketat, termasuk kepatuhan terhadap UU No. 27 Tahun 2022 tentang Pelindungan Data Pribadi (PDP). Pembahasan literatur secara khusus menyoroti evaluasi inovasi teknologi keimigrasian seperti Aplikasi Pelaporan Orang Asing Next Generation (APOA-NG) yang dikaji oleh Dewi dkk., serta kajian yuridis normatif oleh Julio [17] [18].

Kajian tersebut menegaskan bahwa meskipun saluran interaksi utama menggunakan ekosistem pihak ketiga (WhatsApp), arsitektur keamanan basis data harus bersifat tertutup dan independen. Sinkronisasi data pelaporan harus disalurkan secara langsung melalui API (Application Programming Interface) ke dalam Sistem Informasi Manajemen Keimigrasian (SIMKIM) menggunakan peladen internal yang terenkripsi. Pemisahan teknis ini memastikan bahwa data sensitif orang asing beserta identitas masyarakat pelapor tidak direkam secara permanen oleh server publik, sehingga kerahasiaan informasi senantiasa terjaga di bawah kendali kedaulatan digital negara [19].

4. KESIMPULAN

Penelitian ini telah berhasil memetakan tren teknologi secara komprehensif dan merumuskan sebuah kerangka konseptual yang solid untuk optimalisasi pengawasan keimigrasian melalui sintesis mendalam terhadap 20 literatur terpilih. Melalui hasil analisis sistematis yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa integrasi teknologi Natural Language Processing (NLP) dan Optical Character Recognition (OCR) berbasis platform WhatsApp merupakan strategi yang sangat efektif untuk mendorong tingkat partisipasi publik secara inklusif.

Secara teknis, pemanfaatan NLP terbukti mampu mereduksi hambatan komunikasi prosedural dengan menciptakan interaksi yang lebih natural dan responsif, sementara implementasi OCR secara signifikan meningkatkan validitas data pelaporan intelijen melalui ekstraksi dokumen identitas secara otomatis yang sekaligus memitigasi risiko kesalahan input manual atau human error pada sistem konvensional. Meskipun inovasi ini menawarkan efisiensi operasional yang tinggi, model yang diusulkan pada kajian ini masih berstatus sebagai rekomendasi desain konseptual karena terdapat batasan operasional terkait efektivitas dan stabilitas integrasi real-time menuju gerbang Application Programming Interface (API) Sistem Informasi Manajemen Keimigrasian (SIMKIM) yang secara empiris masih memerlukan pengujian teknis lebih lanjut. Oleh karena itu, penelitian ini secara tegas merekomendasikan arah riset lanjutan (future research) yang berfokus pada tahapan pengembangan purwarupa (prototyping) serta pelaksanaan uji coba penerimaan pengguna (user acceptance testing) secara langsung di lingkungan Kantor Imigrasi guna memastikan bahwa inovasi kemudahan pelaporan masyarakat ini tidak hanya fungsional secara teknis, tetapi juga secara ketat mematuhi regulasi perlindungan privasi, protokol keamanan data negara, serta menjaga integritas sistem intelijen keimigrasian secara menyeluruh.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan krusial, baik secara akademis, moral, maupun teknis, sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik. Secara khusus, rasa terima kasih ditujukan kepada segenap pimpinan, dosen pembimbing, dan sivitas akademika di Politeknik Imigrasi dan Pemasyarakatan yang senantiasa memberikan arahan metodologis yang komprehensif serta memfasilitasi keseluruhan proses riset ini. Penghargaan turut diberikan kepada jajaran pejabat dan praktisi di lingkungan instansi keimigrasian yang telah memberikan wawasan praktis mengenai urgensi transformasi digital serta dinamika pengawasan orang asing di lapangan. Bimbingan, kolaborasi, dan diskursus yang telah terbangun bersama pihak-pihak tersebut sangat berkontribusi dalam mempertajam analisis kajian konseptual ini, sehingga hasil penelitian diharapkan mampu memberikan sumbangsih nyata bagi kemajuan sistem administrasi publik dan penegakan hukum di Indonesia.

REFERENCES

- [1] Y. K. Dwivedi *et al.*, “Artificial Intelligence (AI): Multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy,” *Int. J. Inf. Manage.*, vol. 57, p. 101994, Apr. 2021, doi: 10.1016/J.IJINFORMGT.2019.08.002.
- [2] H. Destian, “Imigrasi Ponorogo gelar ‘Operasi Wirawaspada’ awasi orang asing.” Accessed: Feb. 04, 2026. [Online]. Available: <https://jatim.antaranews.com/berita/948793/imigrasi-ponorogo-gelar-operasi-wirawaspada-awasi-orang-asing>.
- [3] M. Ikhwan and Z. Ardian, “PERANCANGAN SISTEM INFORMASI LAYANAN CHATBOT BERBASIS WHATSAPP PADA KPPBC TMP C LHOKSEUMAWE,” *J. Informatics Comput. Sci.*, vol. 9, no. 2, 2023.
- [4] E. Adamopoulou and L. Moussiades, “Chatbots: History, technology, and applications,” *Mach. Learn. with Appl.*, vol. 2, p. 100006, Dec. 2020, doi: 10.1016/J.MLWA.2020.100006.
- [5] E. Rahadian, T. Wijanarko, A. Putra, B. Hartono, A. A. Kuncoro, and E. Siswanto, “Pengembangan Aplikasi Chat Bot Whatsapp, Telegram, dan Website Laporan untuk Instansi Pemerintah Disperkim Pool Seroja Kota Semarang Berbasis Natural Language Processing,” vol. 6, no. 1, 2026, [Online]. Available: <https://journal.stiestekom.ac.id/index.php/mifortekhl>
- [6] A. Maulidia, “ANALISIS YURIDIS ATAS PELINDUNGAN HUKUM PELAPOR PENGADUAN PELAYANAN PUBLIK DALAM UNDANG-UNDANG NOMOR 37 TAHUN 2008 TENTANG OMBUDSMAN REPUBLIK INDONESIA,” UNIVERSITAS ISLAM NEGERI KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER, 2025.
- [7] Republik Indonesia, *UNDANG-UNDANG REPUBLIK INDONESIA NOMOR 27 TAHUN 2022 TENTANG PELINDUNGAN DATA PRIBADI*. Indonesia, 2022.
- [8] M. Erlangga Fauzi and Tata Sutabri, “PublicTalk: Sistem Chatbot Pintar Berbasis Natural Language Processing untuk Layanan Pemerintahan Digital,” *J. SAINS STUDENT Res.*, vol. 3, no. 2, pp. 426–433, Apr. 2025, doi: 10.61722/jssr.v3i2.4325.
- [9] S. Hemesath and M. Tepe, “Public value positions and design preferences toward AI-based chatbots in e-government. Evidence from a conjoint experiment with citizens and municipal front desk officers,” *Gov. Inf. Q.*, vol. 41, no. 4, p. 101985, Dec. 2024, doi: 10.1016/J.GIQ.2024.101985.
- [10] M. J. Page *et al.*, “The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews,” *J. Clin. Epidemiol.*, vol. 134, pp. 178–189, Jun. 2021, doi: 10.1016/j.jclinepi.2021.03.001.
- [11] Y. Jiang, P. C. I. Pang, D. Wong, and H. Y. Kan, “Natural Language Processing Adoption in

- Governments and Future Research Directions: A Systematic Review,” Nov. 01, 2023, *Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI)*. doi: 10.3390/app132212346.
- [12] Y. Erison *et al.*, *Transformasi Pelayanan Publik dengan Artificial Intelligence (AI): Inovasi Teori dan Konsep Terbaru untuk Masa Depan*. UNISDA PRESS, 2024. [Online]. Available: <https://unisdapress.unisda.ac.id/>
- [13] R. Hardi *et al.*, *AI DAN PEMERINTAHAN: TRANSFORMASI PELAYANAN PUBLIK ERA DIGITAL*. EUREKA MEDIA AKSARA, 2024.
- [14] N. Alfira Sari, R. Solling Hamid, and P. Dewintari, “PERAN WHATSAPPISASI CHATBOT VERONIKA DALAM MEMPEROLEH INFORMASI PAKET TELKOMSEL: PERSPEKTIF TEORY ACCEPTANCE MODEL (TAM),” *Indones. J. Digit. Bus.*, vol. 5, no. 4, 2025, [Online]. Available: <https://ejournal.upi.edu/index.php/IJDB>
- [15] G. Zainal *et al.*, “A Critical Review of AI Chatbots as Interactive Media for Arabic Language Learning: Integrating Explainable AI and the Cognitive Theory of Multimedia Learning,” *J. Educ. Contemp. Linguist.*, vol. 1, no. 2, p. 2024, 2024, doi: 10.19105/ec.
- [16] R. Maheri, F. N. Salisah, F. Muttakin, and M. Megawati, “ANALISIS SENTIMEN ULASAN APLIKASI M-PASPOR MENGGUNAKAN NAIVE BAYES DAN SUPPORT VECTOR MACHINE,” *JUPI (Jurnal Ilm. Penelit. dan Pembelajaran Inform.*, vol. 10, no. 1, pp. 448–458, Jan. 2025, doi: 10.29100/jupi.v10i1.5826.
- [17] N. P. K. Dewi, N. P. A. Prabawati, and I. D. A. P. Wirantari, “Inovasi Pelayanan Aplikasi Pelaporan Orang Asing Next Generation (APOA-NG) di Kantor Imigrasi Kelas I Khusus TPI Ngurah Rai,” *Socio-political Commun. Policy Rev.*, Feb. 2025, doi: 10.61292/shkr.198.
- [18] E. Julio, M. A. I. Pakereng, and I. Artikel, “Implementasi API Payment Gateway Menggunakan Arsitektur Microservice,” *J. Inform.*, vol. 8, no. 2, 2021, [Online]. Available: <http://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/ji>
- [19] F. Purwani, S. My², E. Fitriani⁴, and S. Melisa⁵, “Analisis Infrastruktur Teknologi Informasi sebagai Penunjang Layanan Keimigrasian pada Kantor Imigrasi Kelas I TPI Palembang Analysis of Information Technology Infrastructure as a Support for Immigration Services at the Class I TPI Palembang Immigration Office,” *J. Kolaboratif Sains*, vol. 8, no. 5, pp. 2497–2503, 2025, doi: 10.56338/jks.v8i5.7602.