

IMPLEMENTASI AUTOGATE KEIMIGRASIAN DI INDONESIA (2020-2025): SEBUAH SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW (SLR) DENGAN METODE PRISMA

Agam Nafi'udin, Okky Pratama Martadireja, Muhammad Fahrury Romdendine
Manajemen Teknologi Keimigrasian, Politeknik Imigrasi dan Pemasarakatan Indonesia
Jalan Satria - Sudirman Tangerang, Indonesia
gamfidin@gmail.com

ABSTRAK

Modernisasi teknologi perbatasan melalui sistem autogate telah mendisrupsi tata kelola keimigrasian di Indonesia. Namun, kecanggihan infrastruktur ini memunculkan permasalahan operasional berupa rendahnya adopsi oleh pengguna, kekosongan regulasi perlindungan data biometrik, serta ancaman reduksi insting pengawasan manusia. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan menyintesis literatur terkait efektivitas teknis, determinan adopsi pengguna, serta implikasi yuridis dan transformasi SDM pada implementasi autogate periode 2020–2025. Metode yang digunakan adalah *Systematic Literature Review* (SLR) berpedoman pada protokol PRISMA 2020. Proses seleksi literatur dilakukan secara spesifik melalui empat tahapan utama: identifikasi, penyaringan (*screening*), uji kelayakan (*eligibility*), dan inklusi, yang secara ketat menyeleksi 2.193 artikel awal dari empat basis data akademik hingga menghasilkan 30 literatur utama untuk disintesis. Hasil sintesis menunjukkan bahwa autogate efektif memangkas waktu *clearance* menjadi 15–25 detik dan memperkuat keamanan via SIMKIM, meskipun terhambat instabilitas jaringan di perbatasan darat. Rendahnya adopsi oleh WNI akibat minimnya persepsi kemudahan (*perceived ease of use*) terbukti dapat diatasi melalui intervensi rekayasa sosial berupa edukasi langsung oleh petugas. Secara yuridis, sistem nirkontak ini memicu urgensi pembentukan regulasi data biometrik dan menuntut transformasi petugas dari rutinitas klerikal menjadi analis keamanan hibrida guna menutupi kelemahan mesin dalam membaca niat tersembunyi (*hidden intent*) pelintas batas. Penelitian ini berkontribusi memberikan landasan empiris bagi institusi keimigrasian dan pembuat kebijakan untuk memadukan pendekatan rekayasa sosial dalam adopsi teknologi perbatasan, serta mempertegas urgensi perumusan kerangka hukum perlindungan data biometrik nasional.

Kata Kunci: Autogate, Keimigrasian, PRISMA, Technology Acceptance Model, Pengawasan Perbatasan.

1. PENDAHULUAN

Direktorat Jenderal Imigrasi telah merespons disrupsi digital dengan mengadopsi teknologi Border Control Management (BCM) berbasis otomatisasi, yakni autogate[1]. Sistem pemindaian biometrik ini terbukti mampu memangkas waktu pemeriksaan dari 2-4 menit menjadi hanya 15-25 detik per pelintas[2], [3], [4]. Selain mengurai antrean, autogate terintegrasi secara real-time dengan Sistem Informasi Manajemen Keimigrasian (SIMKIM) guna memverifikasi paspor dan mendeteksi daftar cekal secara akurat [5], [6].

Kendati efisien, implementasi autogate memunculkan sejumlah paradoks operasional. Tingkat penerimaan masyarakat (*user adoption*) masih rendah akibat minimnya literasi digital dan persepsi hambatan teknis [7], [8], [9], [10], yang dapat dianalisis melalui pendekatan Technology Acceptance Model (TAM) [11] maupun Diffusion of Innovation (DOI) [12]. Selain itu, otomatisasi nirkontak ini memicu diskursus hukum terkait hilangnya legalitas cap basah keimigrasian[13], [14]. Terdapat pula kekhawatiran

atas kerentanan data siber dan hilangnya insting analitis manusia (*human-in-the-loop*) dalam mendeteksi *hidden intent* pelintas yang tidak bisa dibaca oleh mesin[15], [16], [17].

Berbagai penelitian terdahulu yang mengkaji efektivitas layanan autogate [18], [19], [20] serta

kesiapan infrastruktur tata letak[21], [22] masih bersifat parsial, terfragmentasi pada satu lokasi, dan menggunakan metodologi kualitatif deskriptif semata. Di sisi lain, tinjauan literatur berbasis *Systematic Literature Review* (SLR) pada sektor pemerintahan elektronik (*e-government*) di Indonesia memang telah mulai dilakukan. Namun, kajian-kajian SLR tersebut memiliki keterbatasan (*research gap*) karena lebih berfokus pada administrasi publik makro, seperti ketimpangan akses internet pada pelayanan sipil atau evaluasi Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik (SPBE) secara umum, tanpa menyinggung ranah keimigrasian. Hingga saat ini, belum ada tinjauan sistematis menggunakan protokol PRISMA yang secara spesifik membedah interseksi antara kecanggihan pemindaian biometrik perbatasan, transformasi peran sumber daya manusia, dan adopsi psikologis (*Technology Acceptance Model*) pelintas batas. Guna mengisi kesenjangan akademik yang mendesak tersebut, penelitian ini bertujuan melakukan *Systematic Literature Review* (SLR) metode PRISMA terhadap implementasi autogate (2020-2025) untuk menjawab tiga rumusan masalah: (1) tingkat efektivitas teknis operasional, (2) determinan adopsi pengguna, dan (3) implikasi yuridis serta transformasi peran SDM. Hasil sintesis ini diharapkan memberikan landasan empiris bagi pembaruan kebijakan teknologi keimigrasian di masa depan [23].

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Keimigrasian

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2011, keimigrasian didefinisikan secara yuridis sebagai hal ihwal lalu lintas orang yang masuk atau keluar Wilayah Indonesia serta pengawasannya dalam rangka menjaga tegaknya kedaulatan negara. Di era otomatisasi, fungsi pengawasan kedaulatan ini bertransformasi menjadi garis pertahanan pertama (*first line of defense*) yang menyeimbangkan keamanan nasional dengan efisiensi mobilitas global [1]

2.2. Autogate

Autogate merupakan wujud *Border Control Management* (BCM) berbasis layanan perlintasan mandiri menggunakan pemindaian biometrik dan e-paspor. Terintegrasi *real-time* dengan SIMKIM, sistem nirkontak ini efektif memangkas waktu *clearance* menjadi hitungan detik sekaligus memverifikasi paspor dan daftar cekal secara akurat [6].

2.3. Systematic Literature Review (SLR)

Systematic Literature Review (SLR) adalah metode penelitian sekunder yang terstruktur dan transparan untuk menyintesis literatur primer. Melalui prosedur penyaringan yang ketat, SLR meminimalisasi bias subjektif guna memetakan tren operasional dan menemukan kesenjangan penelitian (*research gap*) berskala makro [24].

2.4. Metode PRISMA

PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) adalah standar pedoman global untuk menjamin validitas dan transparansi SLR. Melalui empat fase eliminasi identifikasi, penyaringan, kelayakan, dan inklusi PRISMA memastikan bahwa penarikan kesimpulan hanya didasarkan pada literatur yang paling kredibel [25].

2.5. Penelitian Terdahulu

Sebagai pembanding dalam penelitian ini, terdapat beberapa kajian terdahulu yang juga menggunakan metode *Systematic Literature Review* (SLR) berpedoman PRISMA dalam ranah digitalisasi pelayanan publik (*e-government*) di Indonesia. [26] melakukan kajian SLR terhadap 37 artikel untuk menganalisis dampak *digital divide* terhadap ketimpangan akses *e-government*, dengan temuan bahwa strategi pelayanan hibrida merupakan solusi atas kesenjangan literasi digital masyarakat. Selanjutnya, [27] mengekstraksi literatur terkait efektivitas SPBE dan menyimpulkan bahwa penguatan kapasitas kelembagaan adalah prasyarat utama transformasi digital. Meskipun penelitian-penelitian SLR terdahulu tersebut telah berhasil memetakan pola

adopsi teknologi di sektor publik secara transparan, fokus kajiannya terbatas pada pelayanan sipil administratif. Penelitian ini hadir untuk memperluas peta literatur tersebut dengan menggeser lokus spesifik ke arah *Border Control Management* (BCM), di mana teknologi layanan mandiri (*autogate*) berbenturan langsung dengan isu krusial kedaulatan negara, validasi biometrik, dan pengawasan orang asing.

3. METODE PENELITIAN

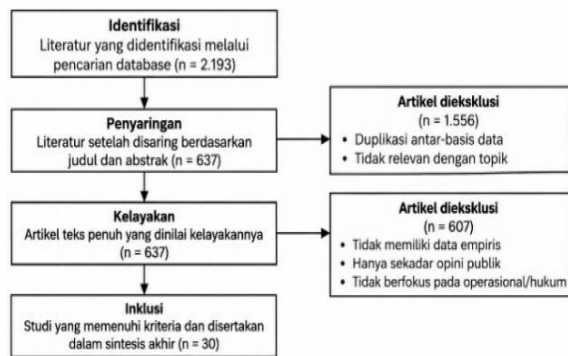
Penelitian kualitatif ini menggunakan desain *Systematic Literature Review* (SLR) berpedoman pada protokol PRISMA [25] untuk memetakan tren implementasi *autogate* dan meminimalisasi bias subjektivitas. Kriteria inklusi literatur mencakup: (1) *peer-reviewed journal* terbitan 2020–2025; (2) lokus di Tempat Pemeriksaan Imigrasi (TPI) Indonesia; (3) fokus kajian pada efektivitas layanan, adopsi pengguna, atau aspek hukum; serta (4) dapat diakses penuh (*full-text*). Sebaliknya, opini publik, prosiding tanpa tinjauan sejawat, dan kajian di luar yurisdiksi Indonesia dieksklusi.

Ekstraksi data dilaksanakan melalui empat fase utama PRISMA, yaitu:

- Identifikasi: Menghimpun 2.193 artikel awal menggunakan kata kunci “Autogate Imigrasi Indonesia” dari Google Scholar (1.090), Crossref (1.000), Semantic Scholar (73), dan Garuda (30).
- Penyaringan: Membatasi tahun terbit (2020–2025), menghapus duplikasi antar-basis data, dan mengeliminasi artikel yang tidak relevan secara judul/abstrak.
- Kelayakan: Melakukan *full-text review* untuk mengeksklusi literatur yang hanya menyinggung *autogate* sepintas tanpa data empiris atau hasil analisis operasional.
- Inklusi: Menetapkan 30 jurnal akhir yang dinilai paling valid untuk disintesis (18 dari Google Scholar, 7 Garuda, 3 Crossref, dan 2 Semantic Scholar).

Proses ekstraksi dan seleksi literatur divisualisasikan secara komprehensif melalui Diagram Alur PRISMA 2020 (Gambar 1). Tahapan identifikasi awal berhasil menghimpun 2.193 artikel dari empat basis data utama. Setelah melalui proses penyaringan (*screening*) terkait kesesuaian rentang waktu terbitan (2020–2025) dan penghapusan duplikasi, tersisa 637 kandidat artikel. Pada tahap uji kelayakan (*eligibility*), penelaahan teks penuh (*full-text review*) dilakukan secara ketat untuk mengeksklusi literatur yang bersifat opini atau tidak menyajikan hasil analisis empiris. Melalui serangkaian tahapan seleksi tersebut, ditetapkan 30 literatur utama yang memenuhi seluruh kriteria inklusi. Rincian distribusi asal basis data disajikan pada Tabel 1 berikut:

sementara alur seleksi selengkapannya dapat dilihat pada diagram berikut:



Gambar 1. Diagram Alur PRISMA

Tabel 1. Pengumpulan Data

Source	Studi Menemukan (berdasarkan judul dan kata kunci) “Autogate Imigrasi Indonesia”	Kandidat	Artikel Terpilih
Google Scholar	1090	547	18

Source	Studi Menemukan (berdasarkan judul dan kata kunci) “Autogate Imigrasi Indonesia”	Kandidat	Artikel Terpilih
Semantic Scholar	73	40	2
Garuda	30	27	7
Crossref	1000	25	3
Total	2193	637	30

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian Hasil dan Pembahasan ini menyajikan sintesis literatur guna menjawab tiga dimensi krusial implementasi *autogate* di Tempat Pemeriksaan Imigrasi (TPI) Indonesia, yaitu: (1) tingkat efektivitas dan dampak operasional (RQ1); (2) determinan adopsi pengguna (RQ2); serta (3) implikasi yuridis dan transformasi SDM (RQ3). Landasan empiris dari pembahasan ini diekstraksi dari 30 literatur utama yang telah lolos uji kelayakan protokol PRISMA, sebagaimana dirinci pada Tabel 2 berikut:

Tabel 1. Daftar Jurnal Terpilih

No	JUDUL/PENULIS	TAHUN
1	Autogate System Implementation to The Number... (Santoso)	2020
2	Transformasi Digital Administrasi Imigrasi... (Mas'adi)	2025
3	Implementasi Pengabdian Masyarakat Dalam Peningkatan... (Nursanto et al.)	2024
4	Legal Analysis of The Effectiveness of The Autogate... (Farisco et al.)	2025
5	Relevansi Peran Pejabat Imigrasi dalam Pemeriksaan... (Pradana et al.)	2025
6	Analisis Pengaruh Autogate, Self Check-In dan Sistem... (Jayadita et al.)	2023
7	Juridical Analysis Of The Effectiveness And Security... (Zebua et al.)	2025
8	Strategi Komunikasi Pada Teknologi Informasi dan... (Griselda et al.)	2025
9	Implementasi dan Dampak Teknologi Autogate... (Hutagalung et al.)	2026
10	Efektivitas Autogate Dalam Menunjang Pengendalian... (Ohei et al.)	2025
11	Penggunaan Autogate Dalam Tempat Pemeriksaan... (Pratama)	2023
12	Contradictive Autogate Implementation Of Immigration... (Anugerah & Wiraputra)	2020
13	Optimalisasi Sistem Autogate di Tempat Pemeriksaan... (Purba & Wiradinata)	2022
14	Analysis The Effectiveness of The Autogate E-Passport... (Silitonga et al.)	2024
15	Public Communication Strategies In Socializing The... (Fassya & Briandito)	2025
16	The Adoption of Border Technology of Immigration... (Putra & Arifin)	2020
17	Autogate System in Country Border Security at... (Napitupulu et al.)	2025
18	Analysis of Autogate Services at I Gusti Ngurah... (Satria et al.)	2025
19	Analysis of The Implementation of The Autogate Policy... (Putra et al.)	2023
20	Effectiveness of Autogate Usage in Improving... (Sudarmo et al.)	2025
21	The Effect of Auto Gate Systems on The Traveler... (Martadireja & Romdendine)	2024
22	Efektifitas Autogate sebagai Pondasi Pelayanan... (Putra et al.)	2022
23	Implikasi Keberadaan Autogate Terhadap Kualitas... (Maulida et al.)	2025
24	Policy Evaluation on Immigration Electronic Stamp... (Pramana et al.)	2022
25	Kajian Penerapan Automatic Gate Boarding Pass... (Raharjo et al.)	2023
26	Pengaruh Fasilitas Autogate Imigrasi Terhadap... (Siahaan)	2025
27	Analisis Layout Penempatan Autogate Imigrasi Guna... (Huwae)	2024
28	Enhancing Public Wellbeing Through Autogate at... (Nursanto et al.)	2024
29	Penggunaan Autogate di Tempat Pemeriksaan Imigrasi... (Fatharani et al.)	2021
30	Penggunaan Metode Technology Acceptance Model... (Adhidarma et al.)	2025

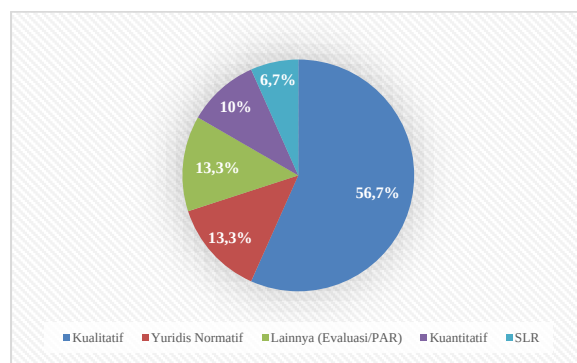
Tahap krusial setelah mengidentifikasi 30 literatur utama (Tabel 2) adalah ekstraksi dan sintesis data. Proses ini secara strategis memetakan korelasi antara literatur terdahulu dengan tiga dimensi Rumusan Masalah (RQ). Hasil ekstraksi tersebut direkapitulasi ke dalam parameter utama yang

meliputi: Penulis (Tahun), Metode & Lokus, Kategori RQ, Pendekatan Teori, serta Sintesis Temuan, sebagaimana disajikan secara komprehensif pada Tabel 3 berikut:

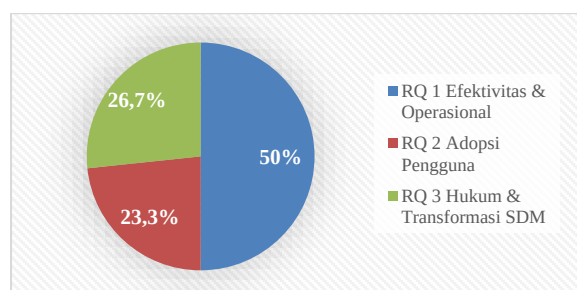
Tabel 2. Penulis, Metode & Lokus, Kategori Rumusan Masalah, Pendekatan Teori, Sistematis Temua

Penulis (Tahun)	Metode & Lokus	Kategori Rumusan Masalah (RQ)	Pendekatan Teori / Konsep	Sintesis Temuan (Menjawab Tujuan)
Santoso (2020)	Kualitatif (Bandara Soekarno-Hatta)	RQ1: Efektivitas & Operasional	Teori Pelayanan Publik	(RQ1): Autogate memangkas waktu clearance secara signifikan, namun fungsionalitasnya kurang dimanfaatkan karena WNI masih antri manual.
Mas'adi (2025)	Kualitatif (PLBN Entikong & Skouw)	RQ1: Efektivitas & Operasional	Konsep E-Government	(RQ1): Efisiensi pengawasan darat meningkat aying, tetapi terhambat infrastruktur jaringan di daerah pinggiran.
Nursanto et al. (2024)	Action Research (Kanim Jakarta Barat)	RQ2: Adopsi Pengguna (TAM)	Pemberdayaan Masyarakat	(RQ2): Edukasi learning by doing terbukti efektif menaikkan aying kesiapan (readiness) masyarakat.
Farisco et al. (2025)	Yuridis Normatif (Pelabuhan Batam)	RQ3: Hukum & SDM	Teori Kepastian Hukum	(RQ3): Integrasi ayingc memperlancar mobilitas, namun menyisakan celah hukum terkait verifikasi data.
Pradana et al. (2025)	Kualitatif (TPI Bandara Umum)	RQ3: Hukum & SDM	Human-in-the-loop	(RQ3): Mesin gagal mendeteksi hidden intent. Peran SDM mutlak untuk profiling keamanan perbatasan.
Jayadita et al. (2023)	Kuantitatif (TPI Bandara Umum)	RQ1: Efektivitas & Operasional	Teori Kepuasan Pelanggan	(RQ1): Ketersediaan dan keandalan autogate berbanding lurus dengan peningkatan kepuasan penumpang.
Zebua et al. (2025)	Yuridis Normatif (Pelabuhan Batam)	RQ3: Hukum & SDM	Teori Kedaulatan Negara	(RQ3): Teridentifikasi kekosongan aturan teknis pengamanan ayingc di gerbang perbatasan.
Griselda et al. (2025)	Kualitatif (Bandara Soekarno-Hatta)	RQ2: Adopsi Pengguna (TAM)	Komunikasi Organisasi	(RQ2): Sosialisasi diperlukan untuk mengubah persepsi pengguna (perceived ease of use) agar utilisasi meningkat.
Hutagalung et al. (2026)	SLR PRISMA (Lintas Sektor)	RQ1: Efektivitas & Operasional	Tata Kelola TI	(RQ1): Waktu identifikasi tereduksi aying, namun menghadapi tantangan tingginya biaya integrasi database.
Ohei et al. (2025)	Kualitatif (TPI Bandara Umum)	RQ1: Efektivitas & Operasional	Pengendalian Mobilitas	(RQ1): Sangat efektif untuk mempercepat clearance bagi WNA yang biometriknya sudah terintegrasi pusat.
Pratama (2023)	Kualitatif (TPI Umum)	RQ2: Adopsi Pengguna (TAM)	Konsep Smart Society	(RQ2): Mengubah autogate menjadi kebiasaan baru memerlukan rekayasa aying dan literasi digital penumpang.
Anugerah & Wiraputra (2020)	Yuridis Normatif (TPI Umum)	RQ3: Hukum & SDM	Hierarki Peraturan	(RQ3): Proses nirkontak menciptakan benturan ayingc dengan definisi legal 'Tanda Masuk' / cap basah.
Purba & Wiradinata (2022)	Kualitatif (TPI Umum)	RQ1: Efektivitas & Operasional	Konsep Smart Mobility	(RQ1): Kecepatan aying mempermudah deteksi pelintas cekal secara seketika (real-time).
Silitonga et al. (2024)	Kuantitatif (Bandara Soekarno-Hatta)	RQ1: Efektivitas & Operasional	Queueing Theory (Antrean)	(RQ1): Bukti ayingc menunjukkan antrean turun aying dan akurasi deteksi paspor palsu meningkat.
Fassya & Briandito (2025)	Kualitatif (TPI Umum)	RQ2: Adopsi Pengguna (TAM)	Komunikasi Publik	(RQ2): Menyoroti paradoks teknologi super cepat vs rendahnya utilisasi. Butuh strategi diseminasi agresif.
Putra & Arifin (2020)	Kualitatif (Studi Komparatif)	RQ1: Efektivitas & Operasional	Border Technology	(RQ1): SIMKIM Indonesia sudah canggih, namun utilisasi di Indonesia masih tertinggal ayingc negara maju.
Napitupulu et al. (2025)	Kualitatif (Bandara Soekarno-Hatta)	RQ1: Efektivitas & Operasional	Ketahanan Nasional	(RQ1): Autogate bertindak optimal sebagai first line of defense dalam menyaring individu non-eligible.
Satria et al. (2025)	Kualitatif (Bandara Ngurah Rai)	RQ3: Hukum & SDM	Good Governance	(RQ3): Pengaman terbaik adalah model hibrida, di mana kecepatan mesin digabung dengan sensitivitas petugas.
Putra et al. (2023)	Kualitatif (Bandara Ngurah Rai)	RQ1: Efektivitas & Operasional	Implementasi Kebijakan	(RQ1): Kebijakan teknis memuaskan untuk turis asing, kendati masih terdapat error aying berskala minor.
Sudarmo et al. (2025)	Kualitatif (Bandara Ngurah Rai)	RQ1: Efektivitas & Operasional	Pelayanan Publik	(RQ1): Krusial untuk menahan throughput volume jutaan turis per tahun tanpa mengorbankan keamanan.

Penulis (Tahun)	Metode & Lokasi	Kategori Rumusan Masalah (RQ)	Pendekatan Teori / Konsep	Sintesis Temuan (Menjawab Tujuan)
Martadireja & Romdendine (2024)	Kualitatif (Bandara Soekarno-Hatta)	RQ3: Hukum & SDM	Actor Network Theory	(RQ3): Ada trade-off antara kemudahan jalan dengan risiko privasi dan hilangnya human profiling.
Putra et al. (2022)	Kualitatif (TPI Umum)	RQ1: Efektivitas & Operasional	Birokrasi Modern	(RQ1): Otomatisasi ini menuntut pemerataan pembaruan perangkat keras di seluruh UPT Imigrasi Indonesia.
Maulida et al. (2025)	Kualitatif (Organisasi Imigrasi)	RQ3: Hukum & SDM	Teori Kinerja SDM	(RQ3): Mesin mengampusti insting klerikal petugas. Dibutuhkan program rotasi agar ketajaman analisis tetap ada.
Pramana et al. (2022)	Evaluasi Kebijakan (Bandara Bali)	RQ3: Hukum & SDM	Geopolitik Perbatasan	(RQ3): Digitalisasi autogate dan cap elektronik berhasil diuji terhadap ancaman kejahatan transnasional.
Raharjo et al. (2023)	Gap Analysis (Bandara YIA)	RQ1: Efektivitas & Operasional	Level of Service (LoS)	(RQ1): Di bandara hub modern seperti YIA, tata ruang terminal menjadi lebih rapi dan memperlancar boarding.
Siahaan (2025)	Kuantitatif (Bandara Kualanamu)	RQ1: Efektivitas & Operasional	Kualitas Layanan	(RQ1): Menurunkan bottleneck antrean, terbukti berkorelasi lurus dengan aying pelayanan internasional.
Huwae (2024)	Analisis Spasial (Bandara Juanda)	RQ1: Efektivitas & Operasional	Manajemen Fasilitas	(RQ1): Layout atau tata letak mesin memengaruhi kecepatan arus (flow) penumpang secara langsung.
Nursanto et al. (2024)	Kualitatif (Bandara Soekarno-Hatta)	RQ2: Adopsi Pengguna (TAM)	Kesejahteraan Publik	(RQ2): Merubah persepsi bahwa mesin itu sulit terbukti mampu mereduksi aying penumpang dan menaikkan wellbeing.
Fatharani et al. (2021)	Kualitatif (Bandara Soekarno-Hatta)	RQ1: Efektivitas & Operasional	Pelayanan Publik	(RQ1): Implementasinya terukur dan cepat, namun sensitivitas face recognition mutlak butuh di-kalibrasi berkala.
Adhidarma et al. (2025)	SLR PRISMA (Ekstraksi Literatur)	RQ2: Adopsi Pengguna (TAM)	Technology Acceptance Model	(RQ2): Variabel Perceived Ease of Use (persepsi kemudahan) adalah determinan mutlak dalam memprediksi adopsi.



Grafik. 1 Distribusi Metode Penelitian



Grafik 2. Distribusi Literatur Rumusan Masalah

Guna memetakan tren makro dan mengidentifikasi kesenjangan penelitian (*research gap*) secara presisi, matriks ekstraksi pada Tabel 3 ditransformasikan ke dalam visualisasi statistik.

Distribusi metodologi penelitian beserta persentase pemusatan Rumusan Masalah (RQ) dari 30 literatur terpilih disajikan pada grafik berikut:

Grafik 1 menunjukkan metodologi 30 literatur terpilih didominasi oleh pendekatan Kualitatif (56,7% atau 17 jurnal), disusul metode Yuridis Normatif dan pendekatan Lainnya masing-masing sebesar 13,3% (4 jurnal). Sebaliknya, minimnya pengujian Kuantitatif (10% atau 3 jurnal) dan kajian SLR (6,7% atau 2 jurnal) membuktikan bahwa pengujian teoretis berskala masif masih sangat jarang dilakukan, sehingga membuka celah penelitian (*research gap*) yang signifikan. Selanjutnya, proporsi fokus kajian atau Kategori Rumusan Masalah (RQ) dipetakan pada Grafik 2 berikut:

Grafik 2 menyoroti ketimpangan riset yang signifikan: 50% literatur (15 jurnal) berfokus pada efektivitas teknis (RQ1) dan 26,7% (8 jurnal) mengkaji hukum/SDM (RQ3). Paradoksnya, adopsi pengguna (RQ2) yang menjadi kendala utama di lapangan justru paling sedikit diteliti (23,3% atau 7 jurnal). Guna membedah operasionalisasi sistem ini, hasil sintesis dari 30 literatur diklasifikasikan ke dalam tiga dimensi rumusan masalah sebagai berikut:

a. Efektivitas dan Dampak Operasional (RQ1)

Tinjauan lintas literatur sepakat bahwa implementasi autogate mendatangkan efisiensi waktu yang masif. Kajian dari [19] dan [4]. membuktikan bahwa sistem nirkontak mampu

memangkas waktu *clearance* menjadi hanya 15-25 detik, yang secara simultan mengurai penumpukan antrean dan menaikkan *throughput* bandara [3], [18], Lebih dari sekadar kecepatan, sintesis literatur menunjukkan bahwa peran autogate bertransformasi menjadi *first line of defense* yang andal; integrasi *real-time* dengan SIMKIM terbukti akurat dalam menyaring daftar cekal dan mendeteksi paspor palsu [6], [28]. Namun, temuan anomali diungkapkan oleh [21] dan [22], [29], di mana efektivitas ini tidak berlaku absolut di semua wilayah. Pemerataan perangkat keras dan stabilitas jaringan di Pos Lintas Batas Negara (PLBN) darat masih menjadi penghambat utama [30] ini sangat mendesak dilakukan guna mencegah *error* minor operasional dan menjaga keberhasilan implementasi kebijakan [31], ditambah perlunya kalibrasi rutin pada sensor *face recognition* [32].

b. Determinan Adopsi Pengguna (RQ2)

Sementara itu, paradoks krusial muncul pada tingkat adopsi (RQ2), di mana WNI masih lebih memilih antrean manual [2], [20]. Analisis *Technology Acceptance Model* (TAM) mengungkap bahwa keengganan ini bukan akibat kerusakan sistem, melainkan rendahnya literasi digital dan *Perceived Ease of Use* [7]. Keengganan WNI dilatarbelakangi oleh rendahnya literasi digital dan kecemasan menghadapi kegagalan pemindaian di gerbang otomatis. Sebagai solusi, rekayasa sosial melalui edukasi *learning by doing* dan pendampingan aktif oleh petugas secara empiris paling efektif mereduksi kecemasan pengguna di area perlintasan [8], [9], [33].

c. Implikasi Yuridis dan Transformasi SDM (RQ3)

Terkait implikasi yuridis dan SDM (RQ3), perlintasan nirkontak menciptakan kekosongan hukum mengenai definisi cap basah [14] dan mendesak urgensi regulasi perlindungan biometrik pelintas asing [34], [35]. Berdasarkan perspektif *Actor Network Theory*, segala kemudahan akses perlintasan ini berpotensi memunculkan *trade-off* dengan tingginya risiko privasi data penumpang jika tidak diregulasi secara ketat [17]. Di sisi pengawasan, sintesis literatur mengonfirmasi sebuah limitasi teknologi absolut: mesin pemindai memiliki kelemahan inheren karena tidak dapat membaca niat tersembunyi (*hidden intent*) atau mendeteksi kegugupan pelintas [15], peran SDM direkonstruksi menjadi model pengawasan hibrida. Petugas tidak lagi bekerja secara klerikal, melainkan bertransformasi menjadi analis keamanan lapangan [16], [36].

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil sintesis *Systematic Literature Review* (SLR) terhadap 30 literatur utama, penelitian ini menghasilkan tiga temuan konkret yang menjawab rumusan masalah. Pertama (RQ1), implementasi autogate terbukti efektif memangkas waktu *clearance* menjadi 15–25 detik dan memperkuat keamanan

perbatasan (*first line of defense*) melalui deteksi cekal SIMKIM secara *real-time*. Namun, tingkat efektivitasnya belum merata akibat instabilitas jaringan di Pos Lintas Batas Negara (PLBN) dan inefisiensi tata letak ruang di area perlintasan. Kedua (RQ2), tingkat adopsi pengguna, khususnya WNI, tergolong rendah akibat minimnya persepsi kemudahan (*perceived ease of use*) dan kecemasan teknologi. Hambatan adopsi ini secara empiris berhasil diatasi melalui rekayasa sosial berupa pendampingan dan edukasi langsung (*learning by doing*) oleh petugas di lapangan. Ketiga (RQ3), operasional nirkontak memicu kekosongan kerangka hukum terkait legalitas perlintasan dan perlindungan privasi data biometrik. Karena kecerdasan buatan memiliki kelemahan inheren dalam mendeteksi niat tersembunyi (*hidden intent*), operasional autogate menuntut transformasi peran petugas dari rutinitas klerikal menjadi analis keamanan berkonsep hibrida.

Berdasarkan temuan hasil penelitian tersebut, optimalisasi autogate di masa depan membutuhkan keseimbangan antara pembenahan operasional teknis dan rekayasa sosial. Instansi terkait direkomendasikan untuk melakukan audit spasial (*layout*) di terminal keberangkatan serta merealisasikan standarisasi stabilitas jaringan di seluruh unit pelaksana teknis. Guna mendorong partisipasi WNI, pemerintah disarankan menempatkan petugas khusus sebagai "pendamping digital" di area perlintasan. Secara struktural, pemerintah didorong untuk segera meratifikasi regulasi spesifik mengenai perlindungan data biometrik perbatasan dan memperbarui kurikulum pelatihan SDM keimigrasian dengan fokus pada *behavioral profiling* tingkat lanjut. Untuk agenda akademik selanjutnya, disarankan melakukan studi longitudinal kuantitatif terkait ketahanan siber pada gerbang otomatis atau studi komparatif tata kelola autogate antarnegara di kawasan ASEAN.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. H. Putra and R. Arifin, "SINTECH Journal | 137 The Adoption Of Border Technology Of Immigration Control And Autogates In Indonesia," 2020, [Online]. Available: <https://doi.org/10.31598>
- [2] F. Nathania Fassya and F. Briandito, "Public Communication Strategies in Socializing the Implementation of Autogate Technology at Immigration Checkpoints-Firly Nathania Fassya," *Multidisiplin Pengabdian Kepada Masyarakat*, vol. 4, no. 02, 2025, [Online]. Available: <https://ejournal.seaninstitute.or.id/index.php/pk>
- [3] M. Gilang Jaya Sudarmo, I. Ayu Putu Sri Widnyani, and I. Gede Wirata, "Effectiveness Of Autogate Usage In Improving Immigration Services At I Gusti Ngurah Rai Airport," 2025. [Online]. Available: <http://jurnal.dialektika.com/>

- [4] A. Mutiara, S. Silitonga, M. F. Zuhdi, A. Sodikin, and S. Krisnawati, "Analysis The Effectiveness Of The Autogate E-Passport System At Soekarno-Hatta International Airport In 2024," 2024, [Online]. Available: <http://proceedings.itlrisakti.ac.id/index.php/altr>
- [5] K. Ohei, L. Raffela, B. Agfar, F. Hana, and A. Mohar, "Efektivitas Autogate Dalam Menunjang Pengendalian Mobilitas Pemegang Izin Tinggal Dan Visa On Arrival (Voa)," *Jurnal Sains dan Teknologi (JSIT)*, vol. 5, no. 2, pp. 46–50, Jul. 2025, doi: 10.47233/jsit.v5i2.3052.
- [6] B. Bong Prakoso Napitupulu and M. Hanita, "[Pena Justisia: Media Komunikasi Dan Kajian Hukum] Napitupulu, et.al: Autogate System in Country Border Security at Soekarno-Hatta International Airport Immigration Checkpoint 874 Autogate System in Country Border Security at Soekarno-Hatta International Airport Immigration Checkpoint," 2025.
- [7] M. Gilang Arrauf Adhidarma, G. Ari Nursanto, and C. Susaningsih, "Penggunaan Metode Technology Acceptance Model (Tam) Dan Difussion Of Inovation (Doi) Pada Analisis Penggunaan Sistem Autogate: Systematic Literature Review," 2025.
- [8] C. Griselda, I. P. Putri, and Y. Alwatan, "Strategi Komunikasi Pada Teknologi Informasi dan Komunikasi Keimigrasian (TIKIM) Dalam Mensosialisasikan Fasilitas Mesin Autogate di Bandara Internasional Soekarno-Hatta," *JCOBS: Journal of Communication, Business and Social Science*, vol. 3, pp. 5–7, 2025, doi: 10.25124/jcobs.v3i1.6467.
- [9] G. Ari Nursanto, I. Anung Prabadi, B. Hartati, and N. Maharani Piranti, "Enhancing Public Wellbeing Through Autogate At Soekarno-Hatta International Airports," 2024.
- [10] Muh. A. Pratama, "6. Penggunaan Autogate Di Tempat Pemeriksaan Imigrasi," 2023.
- [11] F. D. Davis, "Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology," *MIS Q.*, vol. 13, no. 3, pp. 319–339, 1989, doi: 10.2307/249008.
- [12] E. M. Rogers, *Diffusion of Innovations*, 5th ed. New York: Free Press, 2003.
- [13] G. Maha, A. Pramana, I. Nurkumalawati, and R. Arifin, "Evaluasi Kebijakan Cap Elektronik Keimigrasian, Data Biometrik, Dan Mesin Autogate Dalam Konsep Geopolitik (Policy Evaluation on Immigration Electronic Stamp, Biometric Data, and Autogate Machines in The Context of Geopolitics)," 2022, doi: 10.30641/kebijakan.2021.V16.041-060.
- [14] N. Rizky Anugerah Politeknik Imigrasi, "Kontradiktif Implementasi Autogate Terhadap Cap Keimigrasian (Contradictive Autogate Implementation Of Immigration Stamp)," 2020.
- [15] R. Alsuryaputra Pradana, S. Kuncoro Bawono, H. Maulidia, P. Studi Administrasi Keimigrasian, J. Keimigrasian, and P. Pengayoman Indonesia, "Relevansi Peran Pejabat Imigrasi dalam Pemeriksaan Keimigrasian di Era Pemanfaatan Autogate di Tempat Pemeriksaan Imigrasi," *Jurnal Cendekia Ilmiah*, vol. 4, no. 6, 2025.
- [16] D. Yudha Satria, I. Ayu Putu Sri Widnyani, and G. Wirata, "Analysis Of Autogate Services At I Gusti Ngurah Rai International Airport By The Class I Special Immigration Office Tpi Ngurah Rai," 2025. [Online]. Available: <http://jurnaldialektika.com/>
- [17] O. Pratama, M. I, and M. Fahrury Romdendine, "The Effect of Auto Gate Systems on The Traveler Profiling System at Soekarno-Hatta International Airport," 2024.
- [18] M. Fadhiil, F. Jayadita, M. T. Rabbani, A. Dewa Adinata, and S. Sihombing, "Analisis Pengaruh Autogate, Self Check-In dan Sistem Keamanan terhadap Kepuasan pelanggan," 2023, doi: 10.38035/jstl.v1i3.
- [19] Y. Siahaan, "Pengaruh Fasilitas Autogate Imigrasi Terhadap," 2025.
- [20] S. B. Santoso *et al.*, "Implementasi Sistem Autogate Terhadap Jumlah Perlindungan Warga Negara Indonesia Pada Tpi Soekarno Hatta (Autogate System Implementation to The Number of Crossing of Indonesia Citizens at Soekarno-Hatta Immigration Checkpoints)," 2020.
- [21] Daffa Raihan Arya Mas'adi, "Transformasi Digital Administrasi Imigrasi: Studi Implementasi Autogate di Pos Lintas Batas," *GEMILANG: Jurnal Manajemen dan Akuntansi*, vol. 5, no. 3, pp. 52–64, May 2025, doi: 10.56910/gemilang.v5i3.2142.
- [22] J. Huwae, "12. Analisis Layout Penempatan Autogate Imigrasi Guna Mempercepat Proses Boarding Penumpang Di Terminal 2 Bandar Udara Internasional Juanda Surabaya," 2024.
- [23] D. R. Hutagalung, C. Susaningsih, and V. N. Fathya, "Implementasi dan Dampak Teknologi Autogate: Tinjauan Sistematis Lintas Sektor Jurnal JTIK (Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi)," 2026.
- [24] H. Snyder, "Literature review as a research methodology: An overview and guidelines," *J. Bus. Res.*, vol. 104, pp. 333–339, Nov. 2019, doi: 10.1016/j.jbusres.2019.07.039.
- [25] M. J. Page *et al.*, "The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews," Mar. 29, 2021, *BMJ Publishing Group*. doi: 10.1136/bmj.n71.
- [26] W. Fransiska, R. A. Wulandari, C. Z. Hesi, A. N. Askia, and B. Saputra, "Digital Divide dalam Implementasi E-government di Indonesia: Systematic Literature Review tentang Dampaknya terhadap Ketimpangan Akses Pelayanan Publik," *Jurnal Penelitian Inovatif*, vol. 6, no. 2, pp. 1919–1934, Jun. 2026, doi: 10.54082/jupin.2498.

- [27] S. Syamsuddin, A. Nawir, M. H. Adiputra, A. Wahid, and S. Hatta, "Systematic Literature Review: Penerapan E-Government Dalam Meningkatkan Pelayanan Publik," *Jurnal Academia Praja*, vol. 8, no. 1, pp. 91–109, Feb. 2025, doi: 10.36859/jap.v8i1.3252.
- [28] S. Purba and T. Wiradinata, "8. Optimalisasi Sistem Autogate Di Tempat Pemeriksaan Imigrasi Untuk Mempermudah Mobilitas Masyarakat Guna Wujudkan Smart Society Di Era Global," 2022.
- [29] R. Ardimas Wulyo Raharjo *et al.*, "PROSIDING Seminar Nasional Inovasi Teknologi Penerbangan (SNITP) Tahun 2023 Kajian Penerapan Automatic Gate Boarding Pass Scanner Guna Meningkatkan Level Of Service Area Pots Bandar Udara Internasional Yogyakarta," 2023.
- [30] F. Madani, T. Putra, F. P. Kusumaningdewi, and R. Aishanda, "Efektifitas Autogate sebagai Pondasi Pelayanan Keimigrasian Masa Depan," 2022. [Online]. Available: <http://jiip.stkipyapisdempu.ac.id>
- [31] Y. Eka, M. Putra, W. Sutrisna, I. Gde, and S. Kurniawan, "Analysis of The Implementation of The Autogate Policy at The Immigration Inspection Are of I Gusti Ngurah Rai International Airport, Bali," 2025, [Online]. Available: <http://ijsr.internationaljournallabs.com/index.php/ijsr>
- [32] A. Qinthara Fatharani, D. G. Meilina, and A. G. R. A. Yoga, "Penggunaan Autogate di Tempat Pemeriksaan Imigrasi Bandar Udara Internasional Soekarno-Hatta," *Ideas: Jurnal Pendidikan, Sosial, dan Budaya*, vol. 7, no. 4, p. 149, Nov. 2021, doi: 10.32884/ideas.v7i4.506.
- [33] G. A. Nursanto, P. Priati, C. Trinata, and N. M. Piranti, "Implementasi Pengabdian Masyarakat Dalam Peningkatan Pemahaman Autogate Di Kantor Imigrasi Jakarta Barat," *Jurnal Abdimas Imigrasi*, vol. 6, no. 1, pp. 17–24, Jun. 2024, doi: 10.52617/jaim.v6i1.748.
- [34] J. Homepage, T. Millerezki Zebua, and D. Anatami, "Journal of Innovative and Creativity Juridical Analysis Of The Effectiveness And Security Of Autogate In The Enforcement Of Immigration Law In Indonesia (A Research Study In Batam City)," 2025.
- [35] L. Farisco, S. Nurkhotijah, S. Fadhil, and C. Author, "Legal Analysis Of The Effectiveness Of The Autogate System In Facilitating The Traffic Of Foreigners At International Ports (Research Study In Batam City)," *International Journal of Educational Review, Law And Social Sciences (IJERLAS Journal) | ISSN*, vol. 5, no. 5, pp. 2808–487, 2025, doi: 10.54443/ijerlas.v5i5.4016.
- [36] Z. Regita Maulida, K. Bawono, and V. Wirdhiningsih, "Implikasi Keberadaan Autogate Terhadap Kualitas Manajemen Sumber Daya Manusia: Mengatasi Atau Mengampunasi?," 2025