

TINJAUAN SISTEMATIS KINERJA SISTEM AUTOGATE PADA PEMERIKSAAN IMIGRASI DENGAN METODE PRISMA

SYSTEMATIC REVIEW OF THE PERFORMANCE OF THE AUTOGATE SYSTEM AT IMMIGRATION CHECKS USING THE PRISM METHOD

<https://10.0.205.137/tematics.v8i1.905>

Submitted: 01-05-2026 Reviewed: 17-05-2026 Published: 10-06-2026

Darius Tambunan
dariutambunan12@gmail.com
Politeknik Imigrasi dan
Pemasyarakatan Indonesia

Catur Susaningsih
catususan7@gmail.com
Politeknik Imigrasi dan
Pemasyarakatan Indonesia

Isidorus Anung Prabadi
anung56@poltekim.ac.id
Politeknik Imigrasi dan
Pemasyarakatan Indonesia

Abstract *This study reviews the performance of autogate systems in immigration inspection through a Systematic Literature Review (SLR) using the PRISMA approach. From 1,245 articles identified from Google Scholar, Scopus, and ScienceDirect, 30 selected journals were analyzed in depth. The findings indicate that autogates significantly reduce immigration processing time to 15-25 seconds, much faster than manual inspection. However, their effectiveness is highly dependent on environmental conditions, such as lighting and mask usage, as well as users' digital literacy levels. Other challenges include concerns over biometric data security, lack of public socialization, and regulatory conflicts such as the elimination of physical passport stamps. This study concludes that although autogates have improved efficiency, the system is not yet fully optimal or inclusive, necessitating further improvements in technical aspects, regulation, and public education.*

Keywords: *Autogate, system performance, immigration inspection, PRISMA, systematic review*

Abstrak Penelitian ini meninjau kinerja sistem autogate pada pemeriksaan Imigrasi melalui metode *Systematic Literature Review* (SLR) dengan pendekatan PRISMA. Dari 1.245 artikel yang diidentifikasi dari Google Scholar, Scopus, dan ScienceDirect, sebanyak 30 jurnal terpilih dianalisis



secara mendalam. Hasil tinjauan menunjukkan bahwa autogate mampu memangkas waktu pemeriksaan Imigrasi secara signifikan menjadi 15-25 detik, jauh lebih cepat dibandingkan pemeriksaan manual. Namun demikian, efektivitasnya sangat bergantung pada kondisi lingkungan, seperti pencahayaan dan penggunaan masker, serta tingkat literasi digital pengguna. Tantangan lain meliputi kekhawatiran terhadap keamanan data biometrik, kurangnya sosialisasi, dan konflik regulasi seperti penghapusan cap paspor fisik. Penelitian ini menyimpulkan bahwa meskipun autogate telah meningkatkan efisiensi, sistem ini belum sepenuhnya optimal dan inklusif, sehingga diperlukan penyempurnaan pada aspek teknis, regulasi, dan edukasi publik.

Kata Kunci: Autogate, kinerja sistem, pemeriksaan Imigrasi, PRISMA, tinjauan sistematis

1. PENDAHULUAN

Transformasi digital telah mengubah secara signifikan cara pemerintah menyampaikan informasi kepada masyarakat, termasuk dalam sektor Kelmigrasian. Pemanfaatan media digital seperti aplikasi layanan, situs web resmi, serta media sosial menjadi sarana utama dalam mendukung penyebaran informasi yang cepat dan efisien. Dalam konteks ini, digitalisasi tidak hanya berfungsi sebagai alat komunikasi, tetapi juga sebagai instrumen strategis dalam meningkatkan kualitas pelayanan publik dan transparansi informasi (Mutlu et al., 2025; Hanan et al., 2025). Implementasi teknologi dalam manajemen Kelmigrasian juga menunjukkan adanya pergeseran menuju sistem berbasis data dan otomatisasi, yang menuntut kesiapan sistem informasi serta pemahaman pengguna yang memadai (Arifin et al., 2024).

Dalam praktiknya, Direktorat Jenderal Imigrasi telah mengembangkan berbagai inovasi layanan berbasis digital seperti aplikasi M-Paspor, sistem antrian online, serta pemanfaatan media sosial sebagai sarana komunikasi publik. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa kualitas layanan digital dan kualitas informasi memiliki pengaruh signifikan terhadap kepuasan pengguna layanan Kelmigrasian (Praditya & Purwanto, 2023). Selain itu, pemanfaatan teknologi digital seperti sistem biometrik dan otomatisasi dalam layanan

Kelmigrasian juga berkontribusi terhadap peningkatan efisiensi dan kemudahan akses layanan (Hidayat et al., 2024; Khan & Efthymiou, 2021). Hal ini menunjukkan bahwa media digital memiliki potensi besar dalam mendukung penyebaran informasi yang efektif kepada masyarakat.

Namun demikian, peningkatan penggunaan media digital tidak selalu diikuti dengan efektivitas penyampaian informasi. Berbagai studi menunjukkan bahwa masih terdapat kesenjangan antara informasi yang disediakan oleh instansi dan pemahaman masyarakat terhadap informasi tersebut. Misalnya, dalam konteks penggunaan teknologi Kelmigrasian berbasis digital, tingkat penerimaan dan pemahaman pengguna masih dipengaruhi oleh faktor literasi digital, kualitas antarmuka, serta kejelasan informasi yang disampaikan (Kim et al., 2023; Paul & Kühne, 2025). Kondisi ini mengindikasikan bahwa penyebaran informasi melalui media digital belum sepenuhnya optimal dalam menjangkau seluruh lapisan masyarakat.

Selain itu, perkembangan teknologi digital juga menghadirkan tantangan baru berupa potensi misinformasi dan interpretasi yang keliru terhadap informasi resmi. Penyebaran informasi yang tidak terverifikasi melalui media digital dapat memengaruhi persepsi masyarakat terhadap layanan Kelmigrasian dan berdampak pada kesalahan dalam proses permohonan layanan. Studi mengenai penggunaan teknologi dan komunikasi digital dalam manajemen migrasi menunjukkan bahwa kompleksitas sistem dan kurangnya pemahaman pengguna dapat menjadi faktor utama terjadinya kesalahan informasi (Atak et al., 2023). Hal ini diperkuat oleh temuan bahwa kualitas komunikasi dan kejelasan informasi menjadi faktor kunci dalam keberhasilan implementasi layanan digital pemerintah (Demir & Göktürk, 2025).

Berdasarkan telaah terhadap penelitian terdahulu, sebagian besar studi masih berfokus pada aspek teknologi, seperti sistem biometrik, autogate, serta keamanan perbatasan (Papavasileiou et al., 2025; Al-Shami et al., 2022). Sementara itu, kajian yang secara khusus membahas penyebaran informasi Kelmigrasian melalui media digital dan kaitannya dengan pemahaman masyarakat masih relatif terbatas. Selain itu, penelitian yang ada cenderung bersifat parsial dan belum mengintegrasikan berbagai temuan secara sistematis. Dengan demikian, terdapat **research gap** yang jelas terkait kebutuhan untuk melakukan sintesis literatur secara komprehensif mengenai bagaimana informasi

Kelmigrasian disebarikan melalui media digital serta faktor-faktor yang memengaruhi efektivitasnya.

Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode *Systematic Literature Review* (SLR) dengan pendekatan PRISMA untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mensintesis hasil penelitian yang relevan secara sistematis dan transparan. Pendekatan ini memungkinkan peneliti untuk menyusun kajian yang terstruktur, dapat direplikasi, serta memiliki validitas akademik yang tinggi sesuai dengan standar penelitian SLR (Papavasileiou et al., 2025). Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam memahami pola penyebaran informasi Kelmigrasian melalui media digital serta memberikan rekomendasi berbasis bukti dalam meningkatkan efektivitas komunikasi publik di sektor Kelmigrasian.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Systematic Literature Review* (SLR) yang mengacu pada pedoman PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*). Alasan memilih metode ini karena SLR dengan PRISMA memungkinkan peneliti untuk melakukan penelusuran literatur secara terstruktur namun tetap fleksibel, serta hasilnya dapat dipertanggungjawabkan dan diulang oleh peneliti lain jika diperlukan. Proses dalam penelitian ini dibagi menjadi empat tahapan utama, yaitu identifikasi, penyaringan, kelayakan, dan inklusi.

1. Identifikasi (Identification)

Tahap pertama dimulai dengan menentukan basis data yang akan digunakan. Peneliti memilih tiga basis data yang dinilai paling relevan dengan topik Kelmigrasian dan teknologi otomatisasi, yaitu Google Scholar, Scopus, dan ScienceDirect. Pemilihan ketiga basis data ini didasarkan pada cakupan publikasi internasional dan nasional yang cukup luas, terutama untuk topik-topik yang bersinggungan antara teknologi dan kebijakan publik.

Selanjutnya, peneliti menyusun kata kunci yang digunakan dalam pencarian. Kata kunci tidak hanya dalam bahasa Inggris tetapi juga bahasa Indonesia mengingat banyak studi kasus tentang autogate di Indonesia. Kombinasi kata kunci yang digunakan antara lain: "autogate immigration",

"automated border control", "biometric immigration system", "kinerja autogate", serta "autogate performance". Kata kunci tersebut dimasukkan ke dalam kolom pencarian masing-masing basis data dengan sedikit penyesuaian format, misalnya penggunaan tanda kutip untuk pencarian frasa eksak dan operator AND atau OR untuk memperluas atau mempersempit hasil.

Dari proses pencarian awal ini, total ditemukan 1.245 artikel yang tersebar di ketiga basis data. Jumlah tersebut merupakan hasil penjumlahan dari semua artikel yang muncul tanpa menerapkan filter apapun, hanya berdasarkan kecocokan kata kunci di judul, abstrak, atau kata kunci yang terindeks.

2. Penyaringan (Screening)

Setelah semua artikel terkumpul, langkah berikutnya adalah membersihkan data dari artikel-artikel yang tidak diperlukan. Hal pertama yang dilakukan adalah menghapus artikel yang muncul secara duplikat, baik karena indexed di lebih dari satu basis data maupun karena versi pracetak dan versi final yang terindeks terpisah. Proses duplikasi ini dilakukan secara manual dengan bantuan software pengelola referensi.

Setelah duplikat dihapus, peneliti mulai membaca judul dan abstrak dari setiap artikel yang tersisa. Pembacaan ini bertujuan untuk menilai secara cepat apakah artikel tersebut benar-benar membahas tentang sistem autogate, pemeriksaan Kelmigrasian otomatis, atau teknologi biometrik yang diterapkan di bandara atau pos pemeriksaan perbatasan.

Artikel yang judul dan abstraknya terlihat tidak relevan misalnya membahas biometrik secara umum tanpa kaitan dengan Imigrasi, atau membahas autogate di sektor selain Kelmigrasian langsung dikeluarkan dari daftar. Dari 1.245 artikel awal, setelah melewati proses screening ini tersisa 120 artikel yang dianggap layak untuk melanjutkan ke tahap berikutnya.

3. Kelayakan (Eligibility)

Pada tahap ini, peneliti membaca keseluruhan isi artikel secara lebih mendalam. Tidak hanya sekadar judul dan abstrak, tetapi juga pendahuluan, metode, hasil, dan kesimpulan. Proses ini memakan waktu cukup lama karena peneliti harus memastikan bahwa artikel yang dipilih benar-benar sesuai dengan fokus penelitian, yaitu kinerja sistem autogate pada pemeriksaan

Imigrasi.

Kriteria kelayakan yang diterapkan cukup ketat. Pertama, artikel harus terbit dalam rentang tahun 2020 hingga 2026. Alasan pemilihan rentang waktu ini adalah karena perkembangan teknologi autogate dan sistem biometrik di bandara mengalami percepatan yang signifikan dalam lima tahun terakhir, sehingga artikel yang lebih lama dianggap kurang relevan. Kedua, artikel harus merupakan jurnal ilmiah yang telah melalui proses peer-review. Peneliti sengaja tidak menyertakan skripsi, tesis, disertasi, atau artikel blog karena khawatir dengan kualitas dan validitas isinya. Ketiga, fokus utama artikel harus pada sistem autogate, teknologi biometrik untuk Kelmigrasian, atau kebijakan pemeriksaan perbatasan otomatis. Artikel yang hanya menyebut autogate sekilas di bagian latar belakang tetapi tidak membahasnya secara substantif juga dikeluarkan.

Dari 120 artikel yang masuk tahap kelayakan, hanya 54 artikel yang memenuhi semua kriteria di atas. Sebanyak 66 artikel lainnya harus ditinggalkan karena berbagai alasan, misalnya terbit di luar tahun yang ditentukan, bukan jurnal ilmiah, atau topiknya ternyata terlalu jauh dari fokus penelitian.

4. Inklusi (Included Studies)

Tahap terakhir adalah menentukan artikel mana yang benar-benar akan dianalisis secara mendalam. Dari 54 artikel yang sudah lolos tahap kelayakan, peneliti kembali memilihnya berdasarkan ketersediaan akses teks lengkap dan kedalaman pembahasan tentang kinerja autogate. Beberapa artikel terpaksa tidak diikutsertakan karena meskipun judul dan abstraknya menjanjikan, setelah dibaca utuh ternyata kontribusinya terhadap topik penelitian sangat terbatas.

Akhirnya ditetapkan sebanyak 30 artikel sebagai studi inklusi. Ketiga puluh artikel inilah yang akan dianalisis lebih lanjut untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan penelitian, baik dari sisi teknis kinerja sistem, kebijakan implementasi, hingga penerimaan pengguna terhadap autogate.

Tabel 1 Pengumpulan Data

Sumber Data	Studi Ditemukan (Berdasarkan Judul dan Kata Kunci)	Kandidat Artikel	Artikel Terpilih
Google Scholar	900	60	20
Scopus	200	40	7
Science Direct	145	20	3
Total	1.245	120	30

3. PEMBAHASAN

Dari 30 jurnal yang berhasil dikumpulkan dan dianalisis setelah melalui proses seleksi yang sistematis, terlihat bahwa sistem autogate untuk pemeriksaan Imigrasi telah menjadi topik yang cukup banyak diteliti dalam beberapa tahun terakhir. Secara umum, penelitian-penelitian tersebut mengkonfirmasi bahwa autogate mampu mempercepat proses pemeriksaan Imigrasi secara signifikan dibandingkan dengan pemeriksaan manual oleh petugas. Waktu yang dibutuhkan untuk melewati autogate rata-rata berkisar antara 15 hingga 30 detik per orang, sementara pemeriksaan manual bisa memakan waktu dua hingga tiga kali lebih lama. Kecepatan ini menjadi alasan utama mengapa otoritas bandara di berbagai negara, termasuk Indonesia, terus mendorong penggunaan autogate.

Namun demikian, kecepatan autogate ternyata sangat bergantung pada kondisi pengguna dan lingkungan. Dalam kondisi ideal—pencahayaan cukup, wajah pengguna terlihat jelas tanpa aksesori yang menutupi, serta pengguna sudah paham prosedur tingkat keberhasilan autogate bisa mencapai di atas 90 persen. Tetapi ketika kondisi tidak ideal, misalnya pencahayaan redup, pengguna mengenakan masker atau kacamata, atau pengguna melakukan gerakan yang salah saat pemindaian, akurasi dan kecepatan autogate bisa turun drastis. Tingkat kegagalan pertama kali pada pengguna yang belum berpengalaman bisa mencapai 15 hingga 20 persen, dan ketika gagal, prosesnya justru menjadi lebih lambat dibandingkan pemeriksaan manual karena pengguna harus mengulang dari awal atau dipindahkan ke jalur manual.

Dari sisi penerimaan pengguna, secara umum masyarakat merespon positif keberadaan autogate. Faktor utama yang membuat orang bersedia menggunakan autogate adalah kemudahan pengoperasian dan efisiensi waktu.

Pengguna yang merasa bahwa autogate mudah digunakan dan benar-benar menghemat waktu cenderung akan menggunakannya lagi di masa mendatang. Kekhawatiran tentang keamanan data biometrik memang ada, tetapi ternyata tidak terlalu mempengaruhi niat seseorang untuk menggunakan autogate, karena sebagian besar pengguna berasumsi bahwa risiko tersebut sudah menjadi tanggung jawab otoritas bandara atau pemerintah. Menariknya, tingkat penerimaan autogate tidak jauh berbeda antara negara maju dan negara berkembang, selama sosialisasi dan pendampingan di lapangan dilakukan dengan baik.

Tantangan terbesar implementasi autogate sebenarnya tidak hanya datang dari faktor teknis, tetapi juga dari faktor regulasi dan kesiapan pengguna. Di Indonesia misalnya, penggunaan autogate menyebabkan tidak adanya cap paspor fisik, yang menjadi masalah bagi sebagian warga yang membutuhkan bukti kedatangan untuk keperluan administrasi tertentu. Selain itu, masih banyak pengguna yang belum paham prosedur penggunaan autogate dengan benar, terutama mereka yang lanjut usia atau jarang bepergian ke luar negeri. Kurangnya sosialisasi dan petunjuk yang jelas di lapangan seringkali membuat pengguna kebingungan, yang pada akhirnya memperlambat antrean dan menyebabkan frustrasi. Keberadaan petugas pendamping di sekitar autogate terbukti sangat membantu, tetapi tidak semua bandara memiliki cukup personil untuk melakukan hal ini.

Dari perspektif keamanan, autogate tidak bisa sepenuhnya menggantikan peran petugas Imigrasi. Sistem ini lebih cocok untuk menyaring penumpang dengan risiko rendah, sementara penumpang yang mencurigakan tetap memerlukan pemeriksaan manual yang lebih mendalam. Teknologi pengenalan wajah yang digunakan autogate saat ini memang sudah cukup canggih dengan akurasi di atas 90 persen, tetapi masih rentan terhadap serangan spoofing seperti penggunaan foto atau topeng. Beberapa sistem sudah dilengkapi dengan deteksi liveness untuk mengatasi masalah ini, tetapi belum semua bandara mengadopsinya karena alasan biaya dan kompleksitas implementasi.

Biaya pengadaan dan pemeliharaan autogate juga menjadi kendala, terutama bagi negara berkembang. Selain harga mesin yang mahal, sistem ini membutuhkan perawatan rutin dan pembaruan perangkat lunak secara berkala. Bandara-bandara besar di kota metropolitan mungkin tidak terlalu masalah

dengan biaya ini, tetapi bandara-bandara sekunder atau tersier seringkali terkendala anggaran. Akibatnya, autogate di bandara-bandara tersebut sering mengalami gangguan teknis, mulai dari kamera yang tidak berfungsi dengan baik hingga pemindai paspor yang lambat merespon.

Ke depan, pengembangan autogate diperkirakan akan semakin terintegrasi dengan sistem lain seperti check-in otomatis, bagasi, dan boarding, sehingga menciptakan pengalaman perjalanan yang benar-benar mulus tanpa banyak sentuhan manusia. Namun ada peringatan penting bahwa peningkatan kecanggihan teknologi tidak boleh membuat sistem menjadi terlalu rumit. Autogate yang memiliki terlalu banyak langkah atau antarmuka yang membingungkan justru akan menurunkan tingkat keberhasilan pengguna, terutama bagi mereka yang tidak terbiasa dengan teknologi. Prinsip desain yang sederhana dan intuitif tetap menjadi kunci utama agar autogate dapat diakses oleh semua lapisan masyarakat.

Secara keseluruhan, autogate terbukti efektif meningkatkan efisiensi pemeriksaan Imigrasi, tetapi implementasinya masih menghadapi berbagai tantangan yang tidak bisa diabaikan. Kecepatan dan kemudahan yang ditawarkan autogate harus diimbangi dengan sosialisasi yang masif, perawatan yang rutin, serta kebijakan yang mengakomodasi kebutuhan berbagai jenis pengguna. Tanpa itu semua, autogate hanya akan menjadi mesin mahal yang lebih sering error daripada membantu memperlancar arus penumpang.

Tabel 2 Jurnal Terpilih

No.	Judul	Tahun
1.	eGates in airports: A systematic literature review and future research directions (Papavasileiou, E., Paraskevas, A., & Edmunds, J., 2025)	2025
2.	Face recognition for automatic border control: A systematic literature review (Hidayat, R., et al., 2024)	2024
3.	The use of biometric technology at airports: The case of customs and border protection (CBP) (Khan, N., & Efthymiou, M., 2021)	2021
4.	Exploring the determinants of travelers' intention to use the airport biometric system: A Korean case study (Kim, J. H., Song, W. K., & Lee, H. C., 2023)	2023
5.	A PRISMA-based systematic review on advances in identity recognition and authentication using human biometric signals (2018–2023) (Çokçetin, B., & Uçar, M. K., 2026)	2026
6.	Penggunaan autogate di tempat pemeriksaan Imigrasi Bandar Udara Internasional Soekarno-Hatta (Fatharani, A.	2021

	Q., Meilina, D. G., & Yoga, A. G. R. A., 2021)	
7.	Kontradiktif implementasi autogate terhadap cap Kelmigrasian (Anindito, W., Rizky, N. R., & Wiraputra, A., 2022)	2022
8.	Enhancing public wellbeing through autogate at Soekarno-Hatta International Airports (Nursanto, G. A., Prabadhi, I. A., Hartati, B., Wilonotmo, W., & Piranti, N. M., 2024)	2024
9.	Biometric technology system in autogate Soekarno-Hatta International Airport for fast and seamless travel (Denita, S. D., Salsabila, H., Octaviani, R. D., Rafi, S., & Chandra, P., 2021)	2021
10.	Policy evaluation on immigration electronic stamp, biometric data, and autogate machines in the context of geopolitics (Pramana, G. M. A., Nurkumalawati, I., & Arifin, R., 2022)	2022
11.	Autogate system in country border security at Soekarno-Hatta International Airport immigration checkpoint (Napitupulu, B. B. P., Hanita, M., & Basir, S., 2025)	2025
12.	Convolutional neural network approach for multispectral facial presentation attack detection in automated border control systems (Ramachandra, R., Raja, K. B., Venkatesh, S., & Busch, C., 2020)	2020
13.	Kebijakan pemeriksaan Kelmigrasian di Indonesia: Bentuk pelayanan publik dan profesionalisme petugas Imigrasi (Arifin, R., & Nurkumalawati, I., 2020)	2020
14.	User acceptance factors related to biometric recognition technologies of examination attendance in higher education: TAM model (Rukhiran, M., Wong-In, S., & Netinant, P., 2023)	2023
15.	Investigating the role of e-service quality and information quality on e-government user satisfaction in the immigration department (Praditya, R. A., & Purwanto, A., 2023)	2023
16.	Current methodological approaches in studying the use of advanced digital technologies in migration management (Atak, I., Hudson, G., Nakache, D., & Simeon, J., 2023)	2023
17.	Automated border control systems: A literature review (Al-Shami, S. H., Rashid, N., Al-Mamun, A., & Rashid, M., 2022)	2022
18.	Immigration biometric data exchange among ASEAN member states: Opportunities and challenges in legislations (Bahri, M. T., 2022)	2022
19.	Passengers' acceptance of biometric check-in kiosks: The case of Thai airports (Wongyai, P. H., Ngo, T., Wu, H., & Tsui, K. W. H., 2025)	2025
20.	Citizens' expectations about public services: A systematic literature review (Demir, M., & Göktürk, M., 2025)	2025
21.	Inovasi administratif dalam pelayanan Kelmigrasian: Menuju birokrasi modern dan responsive (Hanan, B., Wirdhiningsih, V., & Bawono, S. K., 2025)	2025
22.	Unveiling Indonesia's migration and border governance: Challenges and imperatives post-pandemic (Arifin, R.,	2024

	Zulfa, E. A., Hanita, M., & Runturambi, A. J. S., 2024)	
23.	Maritime border formalities, facilitation and security nexus: Reconstructing immigration clearance in Indonesia (Arifin, R., Hanita, M., & Runturambi, A. J. S., 2024)	2024
24.	The appification of borders: Data, migration and digitalization (Mutlu, C. E., Frowd, P. M., & Muller, B., 2025)	2025
25.	Artificial intelligence based autogate system development concept in immigration examination for Indonesian citizens at Soekarno-Hatta International Airport (Hakim, A., 2021)	2021
26.	Implementation of the clearance settlement system for international arrival and departures of immigration Juanda Surabaya (Wilonotomo, W., & Fachreza, F. W., 2022)	2022
27.	Intelligence strategy analysis for security enhancement at immigration checkpoints: A case study of Soekarno-Hatta Airport autogate (Arikson, & Suryadi, 2025)	2025
28.	A review of emerging airport technologies from a passenger-centric perspective (Alnoman, H., Bahroun, Z., & Hassan, N., 2025)	2025
29.	Let the user figure it out: Revisiting usability and security of eGates in laboratory research (Paul, K., & Kühne, R., 2025)	2025
30.	Future Indonesia's migration landscape and border control policy: Facilitation and security (Arifin, R., Hanita, M., & Runturambi, A. J. S., 2023)	2023

Berdasarkan Tabel 2 yang memuat 30 jurnal terpilih, dapat dilakukan pengelompokan temuan penelitian ke dalam beberapa tema utama, yaitu: (1) akurasi dan keandalan teknis sistem autogate, (2) kecepatan dan efisiensi layanan, (3) penerimaan dan persepsi pengguna, (4) kebijakan dan aspek hukum, serta (5) tantangan dan hambatan implementasi.

3.1. Akurasi dan Keandalan Teknis Sistem Autogate

Berdasarkan jurnal nomor 2, 5, 12, dan 25, yang secara khusus membahas aspek teknis autogate, ditemukan bahwa sistem pengenalan wajah yang digunakan dalam autogate telah menunjukkan tingkat akurasi yang cukup tinggi. Penelitian oleh Ramachandra et al. (2020) melaporkan akurasi hingga 96,5% untuk deteksi serangan spoofing menggunakan pendekatan Convolutional Neural Network multispektral. Sementara itu, Hidayat et al. (2024) dalam tinjauan sistematisnya menemukan bahwa akurasi pengenalan wajah untuk autogate rata-rata mencapai 94,2% dalam kondisi tanpa masker, meskipun turun menjadi sekitar 87,5% ketika pengguna mengenakan masker.

Namun demikian, beberapa penelitian juga menunjukkan bahwa keandalan teknis autogate sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan. Faktor-faktor seperti pencahayaan yang tidak merata, sudut wajah yang tidak ideal, serta penggunaan aksesoris seperti kacamata atau masker dapat menurunkan akurasi secara signifikan. Papavasileiou et al. (2025) menegaskan bahwa penurunan akurasi di lapangan bisa mencapai 15-20% dibandingkan dengan pengujian di laboratorium. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun secara teknis sistem sudah canggih, implementasi di dunia nyata masih menghadapi tantangan yang tidak bisa diabaikan.

3.2 Kecepatan dan Efisiensi Layanan

Berdasarkan jurnal nomor 1, 6, 8, 9, dan 26, ditemukan bahwa autogate mampu meningkatkan efisiensi pelayanan Kelmigrasian secara drastis. Fatharani et al. (2021) mencatat bahwa di Bandara Soekarno-Hatta, autogate hanya membutuhkan waktu 15-25 detik per orang, sementara pemeriksaan manual memakan waktu 45-60 detik. Denita et al. (2021) juga menegaskan bahwa teknologi biometrik pada autogate mampu menciptakan pengalaman perjalanan yang cepat dan tanpa hambatan.

Nursanto et al. (2024) menambahkan bahwa selain kecepatan, autogate

juga meningkatkan kenyamanan publik karena mengurangi kontak fisik dengan petugas, sebuah aspek yang menjadi sangat relevan pasca pandemi COVID-19. Namun demikian, Wilonotomo & Fachreza (2022) mengingatkan bahwa efisiensi autogate hanya akan tercapai jika sistem dalam kondisi prima dan didukung oleh petugas pendamping yang siap membantu pengguna yang mengalami kesulitan.

3.3 Penerimaan dan Persepsi Pengguna

Berdasarkan jurnal nomor 4, 14, 15, 19, dan 29, ditemukan bahwa penerimaan pengguna terhadap autogate secara umum cukup positif. Kim et al. (2023) dalam studinya di Korea menemukan bahwa persepsi kemudahan penggunaan dan persepsi kegunaan berpengaruh signifikan terhadap niat seseorang untuk menggunakan sistem biometrik di bandara. Wongyai et al. (2025) di Thailand juga melaporkan hasil serupa, di mana faktor kecepatan dan kemudahan menjadi alasan utama pengguna memilih autogate.

Namun, Paul & Kühne (2025) mengingatkan bahwa tingkat kegagalan pertama kali pada pengguna yang belum berpengalaman bisa mencapai 15-20%. Kegagalan ini tidak hanya mengganggu kenyamanan pengguna, tetapi juga dapat menyebabkan antrean yang lebih panjang karena pengguna harus mengulang proses atau dialihkan ke jalur manual. Hal ini menunjukkan bahwa aspek kemudahan penggunaan (usability) masih perlu terus ditingkatkan.

3.4 Kebijakan dan Aspek Hukum

Berdasarkan jurnal nomor 7, 10, 11, 13, 18, 21, dan 30, ditemukan bahwa implementasi autogate tidak bisa dilepaskan dari dukungan regulasi yang memadai. Pramana et al. (2022) dalam evaluasi kebijakannya menyoroti bahwa meskipun autogate dan cap elektronik dimaksudkan untuk mempermudah, sosialisasi yang kurang masif membuat banyak masyarakat masih bingung dengan prosedur baru. Anindito et al. (2022) mengangkat isu menarik tentang kontradiksi implementasi autogate terhadap cap Kelmigrasian, di mana hilangnya cap fisik pada paspor menjadi masalah bagi sebagian warga yang membutuhkan bukti kedatangan untuk keperluan administrasi tertentu.

Bahri (2022) bahkan melihat masalah ini dalam skala yang lebih luas, yaitu pertukaran data biometrik antar negara anggota ASEAN, yang masih menghadapi tantangan dari sisi harmonisasi regulasi dan perlindungan data

pribadi. Arifin et al. (2023) menekankan bahwa kebijakan perbatasan di masa depan harus mampu menyeimbangkan aspek fasilitasi dan keamanan, di mana autogate berperan penting di dalamnya.

3.5 Tantangan dan Hambatan Implementasi

Berdasarkan keseluruhan jurnal yang dikaji, terdapat beberapa tantangan umum yang hampir selalu muncul dalam implementasi autogate. Pertama, masalah keamanan data biometrik masih menjadi kekhawatiran publik, meskipun faktor ini ternyata tidak terlalu mempengaruhi niat penggunaan. Kedua, kesenjangan literasi digital, terutama pada kelompok lanjut usia dan masyarakat dengan pendidikan teknologi yang terbatas, masih menjadi hambatan signifikan. Ketiga, gangguan teknis dan kurangnya perawatan rutin seringkali menyebabkan autogate tidak berfungsi optimal, terutama di bandara-bandara dengan anggaran terbatas.

Selain itu, konflik dengan aturan yang sudah ada, seperti masalah cap paspor fisik, serta biaya pengadaan dan pemeliharaan yang tinggi juga menjadi tantangan tersendiri, terutama bagi negara berkembang. Hal ini menunjukkan bahwa keberhasilan implementasi autogate tidak hanya bergantung pada kecanggihan teknologi, tetapi juga pada kesiapan infrastruktur, sumber daya manusia, serta regulasi yang mendukung.

4. KESIMPULAN

Setelah melakukan penelusuran dan analisis terhadap 30 jurnal yang membahas tentang kinerja sistem autogate pada pemeriksaan Imigrasi, dapat ditarik beberapa benang merah yang cukup jelas. Secara umum, autogate memang terbukti mampu mempercepat proses pemeriksaan Imigrasi secara signifikan. Waktu yang dibutuhkan untuk melewati autogate rata-rata hanya sekitar 15 hingga 25 detik, jauh lebih cepat dibandingkan pemeriksaan manual yang bisa memakan waktu hingga satu menit lebih. Ini tentu menjadi kabar baik, terutama di bandara-bandara sibuk dengan lalu lintas penumpang yang padat. Namun demikian, kecepatan ini ternyata tidak serta merta membuat autogate menjadi sistem yang sempurna.

Dari sisi teknis, akurasi pengenalan wajah yang menjadi tulang punggung autogate memang sudah cukup tinggi, sekitar 90 hingga 95 persen dalam kondisi

ideal. Tapi masalah muncul ketika kondisi tidak ideal. Pencahayaan yang redup, pengguna yang menggunakan masker atau kacamata, serta posisi berdiri yang kurang tepat bisa membuat sistem gagal mengenali wajah. Tingkat kegagalan pertama kali pada pengguna yang belum terbiasa bisa mencapai 15 hingga 20 persen. Artinya, dari seratus orang yang mencoba autogate, sekitar 15 sampai 20 orang harus mengulang proses atau akhirnya dipindahkan ke jalur manual. Ini jelas mengurangi efisiensi yang diharapkan.

Dari sisi pengguna, sebagian besar masyarakat merespon positif keberadaan autogate. Mereka merasa terbantu dengan proses yang lebih cepat dan tidak perlu antri terlalu lama. Namun kelompok lanjut usia dan mereka yang tidak terlalu melek teknologi seringkali merasa kesulitan. Antarmuka yang menurut anak muda sederhana, bagi mereka bisa terasa rumit dan membingungkan. Belum lagi masalah kebijakan seperti hilangnya cap paspor fisik yang ternyata masih dibutuhkan oleh sebagian orang untuk keperluan administrasi tertentu. Ini menunjukkan bahwa adopsi teknologi tidak bisa dilakukan secara instan tanpa mempertimbangkan konteks sosial dan kebiasaan yang sudah mengakar.

5. HASIL

Berdasarkan temuan-temuan tersebut, ada beberapa hal yang sebaiknya dilakukan ke depan. Pertama, pengembang sistem perlu terus meningkatkan ketahanan autogate terhadap berbagai kondisi lingkungan, misalnya dengan melatih algoritma pengenalan wajah menggunakan data yang lebih beragam termasuk dalam kondisi pencahayaan rendah atau saat pengguna memakai masker. Kedua, desain antarmuka dan alur penggunaan autogate sebaiknya dibuat lebih sederhana dan intuitif, dengan petunjuk visual dan suara yang jelas agar tidak membingungkan pengguna yang baru pertama kali mencoba. Ketiga, bandara sebaiknya menyediakan jalur khusus atau petugas pendamping bagi lansia dan penyandang disabilitas, setidaknya selama masa transisi hingga mereka benar-benar terbiasa. Keempat, pemerintah perlu segera menyusun aturan yang jelas tentang perlindungan data biometrik, baik untuk penggunaan di dalam negeri maupun dalam kerjasama dengan negara lain, karena ini menyangkut kepercayaan publik terhadap sistem. Kelima, sosialisasi tentang

cara penggunaan autogate perlu digencarkan, tidak hanya melalui poster di bandara tetapi juga melalui media sosial dan saluran informasi lainnya. Terakhir, karena penelitian ini hanya mengandalkan kajian literatur, akan sangat bermanfaat jika ada penelitian lanjutan yang turun langsung ke lapangan, misalnya mengukur akurasi autogate di beberapa bandara di Indonesia secara empiris atau mewawancarai langsung pengguna dari berbagai kalangan, sehingga gambaran tentang kinerja autogate menjadi lebih lengkap dan akurat.

REFERENSI

Papavasileiou, E., Paraskevas, A., & Edmunds, J. (2025). eGates in airports: A systematic literature review and future research directions. *Journal of the Air Transport Research Society*, 5, 100076. <https://doi.org/10.1016/j.jatrs.2025.100076>

Hidayat, R., et al. (2024). Face recognition for automatic border control: A systematic literature review. *IEEE Access*, 12, 1–25. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3373264>

Khan, N., & Efthymiou, M. (2021). The use of biometric technology at airports: The case of customs and border protection (CBP). *International Journal of Information Management Data Insights*, 1(2), 100049. <https://doi.org/10.1016/j.jjime.2021.100049>

Kim, J. H., Song, W. K., & Lee, H. C. (2023). Exploring the determinants of travelers' intention to use the airport biometric system: A Korean case study. *Sustainability*, 15(19), 14129. <https://doi.org/10.3390/su151914129>

Çokçetin, B., & Uçar, M. K. (2026). A PRISMA-based systematic review on advances in identity recognition and authentication using human biometric signals (2018–2023). *BioMedical Engineering OnLine*, 25(1), 1–35. <https://doi.org/10.1186/s12938-025-01508-z>

Fatharani, A. Q., Meilina, D. G., & Yoga, A. G. R. A. (2021). Penggunaan autogate di tempat pemeriksaan Imigrasi Bandar Udara Internasional Soekarno-Hatta. *Ideas: Jurnal Pendidikan, Sosial, dan Budaya*, 7(4), 149–158. <https://doi.org/10.32884/ideas.v7i4.506>

Anindito, W., Rizky, N. R., & Wiraputra, A. (2022). Kontradiktif implementasi autogate terhadap cap Kelmigrasian. *Journal of Law and Border Protection*, 2(2), 63–75. <https://doi.org/10.52617/jlbp.v2i2.198>

Nursanto, G. A., Prabadi, I. A., Hartati, B., Wilonotmo, W., & Piranti, N. M. (2024). Enhancing public wellbeing through autogate at Soekarno-Hatta International Airports. *Return: Study of Management, Economic and Business*, 3(3), 149–157. <https://doi.org/10.57096/return.v3i2.214>

Denita, S. D., Salsabila, H., Octaviani, R. D., Rafi, S., & Chandra, P. (2021). Biometric technology system in autogate Soekarno-Hatta International Airport for fast and seamless travel. *Advances in Transportation and Logistics Research*, 4(1), 497–504.

Pramana, G. M. A., Nurkumalawati, I., & Arifin, R. (2022). Policy evaluation on immigration electronic stamp, biometric data, and autogate machines in the context of geopolitics. *Jurnal Ilmiah Kebijakan Hukum*, 16(1), 41–60. <https://doi.org/10.30641/kebijakan.2022.V16.41-60>

Napitupulu, B. B. P., Hanita, M., & Basir, S. (2025). Autogate system in country border security at Soekarno-Hatta International Airport immigration checkpoint. *Pena Justisia: Media Komunikasi dan Kajian Hukum*, 24(1), 874–884. <https://doi.org/10.31941/pj.v24i1.6084>

Ramachandra, R., Raja, K. B., Venkatesh, S., & Busch, C. (2020). Convolutional neural network approach for multispectral facial presentation attack detection in automated border control systems. *Sensors*, 20(23), 6791. <https://doi.org/10.3390/s20236791>

Arifin, R., & Nurkumalawati, I. (2020). Kebijakan pemeriksaan Kelmigrasian di Indonesia: Bentuk pelayanan publik dan profesionalisme petugas Imigrasi. *Jurnal Ilmiah Kebijakan Hukum*, 14(2), 243–262. <https://doi.org/10.30641/kebijakan.2020.V14.243-262>

Rukhiran, M., Wong-In, S., & Netinant, P. (2023). User acceptance factors related to biometric recognition technologies of examination attendance in higher education: TAM model. *Sustainability*, 15(4), 3092. <https://doi.org/10.3390/su15043092>

Praditya, R. A., & Purwanto, A. (2023). Investigating the role of e-service quality and information quality on e-government user satisfaction in the immigration department. *International Journal of Data and Network Science*, 7(3),

1–12. <https://doi.org/10.5267/j.ijdns.2023.6.010>

Atak, I., Hudson, G., Nakache, D., & Simeon, J. (2023). Current methodological approaches in studying the use of advanced digital technologies in migration management. *Frontiers in Human Dynamics*, 5, 1238605. <https://doi.org/10.3389/fhumd.2023.1238605>

Al-Shami, S. H., Rashid, N., Al-Mamun, A., & Rashid, M. (2022). Automated border control systems: A literature review. *IET Conference Proceedings*, 2022(4), 82–89. <https://doi.org/10.1049/icp.2022.0331>

Bahri, M. T. (2022). Immigration biometric data exchange among ASEAN member states: Opportunities and challenges in legislations. *Jurnal Ilmiah Kebijakan Hukum*, 16(3), 433–456. <https://doi.org/10.30641/kebijakan.2022.V16.433-456>

Wongyai, P. H., Ngo, T., Wu, H., & Tsui, K. W. H. (2025). Passengers' acceptance of biometric check-in kiosks: The case of Thai airports. *Tourism Management Perspectives*, 54, 101287. <https://doi.org/10.1177/14673584251385493>

Demir, M., & Göktürk, M. (2025). Citizens' expectations about public services: A systematic literature review. *Humanities and Social Sciences Communications*, 12(1), 1–15. <https://doi.org/10.1057/s41599-025-05357-y>

Hanan, B., Wirdhiningsih, V., & Bawono, S. K. (2025). Inovasi administratif dalam pelayanan Kelmigrasian: Menuju birokrasi modern dan responsif. *Journal of Administrative and Social Science*, 6(1), 170–181. <https://doi.org/10.55606/jass.v6i1.2107>

Arifin, R., Zulfa, E. A., Hanita, M., & Runturambi, A. J. S. (2024). Unveiling Indonesia's migration and border governance: Challenges and imperatives post-pandemic. *Social Sciences & Humanities Open*, 10, 101202. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2024.101202>

Arifin, R., Hanita, M., & Runturambi, A. J. S. (2024). Maritime border formalities, facilitation and security nexus: Reconstructing immigration clearance in Indonesia. *Marine Policy*, 163, 106101. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2024.106101>

Mutlu, C. E., Frowd, P. M., & Muller, B. (2025). The appification of borders: Data, migration and digitalization. *Big Data & Society*, 12(1), 1–15. <https://doi.org/10.1177/20539517251319996>

Hakim, A. (2021). Artificial intelligence based autogate system development concept in immigration examination for Indonesian citizens at Soekarno-Hatta International Airport. *TEMATICS: Technology Management and Informatics Research Journals*, 1(1), 69–80. <https://doi.org/10.52617/tematics.v1i1.74>

Wilonotomo, W., & Fachreza, F. W. (2022). Implementation of the clearance settlement system for international arrival and departures of immigration Juanda Surabaya. *Jurnal Ilmiah Kebijakan Hukum*, 16(1), 61–76

Arikson, & Suryadi. (2025). Intelligence strategy analysis for security enhancement at immigration checkpoints: A case study of Soekarno-Hatta Airport autogate. *Journal of Social and Political Sciences*, 8(2), 101–115.

Alnoman, H., Bahroun, Z., & Hassan, N. (2025). A review of emerging airport technologies from a passenger-centric perspective. *Proceedings of Engineering and Technology Innovation*, 31, 86–112. <https://doi.org/10.46604/peti.2025.14586>

Paul, K., & Kühne, R. (2025). Let the user figure it out: Revisiting usability and security of eGates in laboratory research. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 41(8), 1–18. <https://doi.org/10.1080/10447318.2025.2574510>

Arifin, R., Hanita, M., & Runturambi, A. J. S. (2023). Future Indonesia's migration landscape and border control policy: Facilitation and security. In *Proceedings of the Fifth Annual International Conference on Business and Public Administration (AICoBPA 2022)* (pp. 656–666). Atlantis Press. https://doi.org/10.2991/978-2-38476-090-9_51