

Implementasi dan Dampak Teknologi *Autogate*: Tinjauan Sistematis Lintas Sektor

Daniel Ricardo Hutagalung ^{1*}, Catur Susaningsih ², Vita Nurul Fathy ³

^{1,2,3} Politeknik Imigrasi, Kota Tangerang, Provinsi Banten, Indonesia.

article info

Article history:

Received 21 March 2025

Received in revised form

10 September 2025

Accepted 20 October 2025

Available online April 2026.

abstract

Autogate technology is increasingly used to enhance efficiency and security in access control across various sectors. This study examines the implementation and impact of autogate through a Systematic Literature Review (SLR) using the PRISMA method. Data were collected from Google Scholar, OpenAlex, and CrossRef for 2020–2025. Of 65 eligible articles, 30 were analyzed further. The findings indicate that autogate speeds up identity verification, reduces queues, and improves user convenience. However, challenges such as high costs, complex system integration, and varying user acceptance remain significant. This study provides insights into autogate development and offers recommendations for optimizing its implementation.

abstract

Teknologi autogate semakin banyak digunakan untuk meningkatkan efisiensi dan keamanan dalam pemeriksaan akses di berbagai sektor. Studi ini menganalisis implementasi dan dampak autogate melalui Systematic Literature Review (SLR) dengan metode PRISMA. Data diperoleh dari Google Scholar, OpenAlex, dan CrossRef dalam rentang 2020–2025. Dari 65 artikel yang memenuhi syarat, 30 dianalisis lebih lanjut. Hasil menunjukkan bahwa autogate mempercepat verifikasi identitas, mengurangi antrean, dan meningkatkan kenyamanan pengguna. Namun, tantangan seperti biaya tinggi, integrasi sistem yang kompleks, dan variasi penerimaan pengguna masih menjadi kendala utama. Studi ini memberikan wawasan mengenai perkembangan autogate serta rekomendasi untuk optimalisasi penerapannya di masa depan.

Kata Kunci:

Autogate System;

Implementation; Impact;

Systematic Literature Review.

Kata Kunci:

Sistem Autogate;

Implementasi; Dampak;

Tinjauan Sistematis Literatur.

Corresponding Author. Email: htgdanielricardo@gmail.com ^{1}.

Copyright 2026 by the authors of this article. Published by Lembaga Otonom Lembaga Informasi dan Riset Indonesia (KITA INFO dan RISET). This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License. 

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi telah mendorong berbagai sektor untuk menerapkan sistem otomatisasi guna meningkatkan efisiensi serta efektivitas operasional. Salah satu inovasi yang semakin banyak digunakan adalah autogate, sebuah sistem otomatis yang mempercepat serta mempermudah proses pemeriksaan akses. Dengan memanfaatkan teknologi seperti biometrik, kartu pintar, dan pemindaian kode QR, autogate memungkinkan pengguna untuk melewati titik pemeriksaan dengan lebih cepat dan mengurangi ketergantungan pada metode manual yang membutuhkan lebih banyak tenaga kerja. Implementasi autogate di sektor imigrasi, misalnya, telah terbukti mampu mempercepat pemeriksaan dan mengurangi antrean di berbagai bandara, seperti yang terjadi di Bandara Soekarno-Hatta dan Bandara Ngurah Rai (Syarif *et al.*, 2024). Autogate telah diterapkan dalam berbagai bidang, termasuk keimigrasian, transportasi, logistik, dan keamanan. Sistem ini berperan dalam mempercepat verifikasi identitas serta meningkatkan keamanan dalam proses pemeriksaan akses.

Di sektor logistik, penggunaan autogate mampu mempersingkat waktu bongkar muat di pelabuhan dan mengurangi antrean kendaraan, sehingga meningkatkan kelancaran arus barang (Laksmana *et al.*, 2024). Meskipun memiliki berbagai keunggulan, implementasi autogate masih menghadapi beberapa tantangan. Faktor-faktor seperti kebutuhan investasi awal yang besar, kesiapan infrastruktur yang bervariasi di berbagai lokasi, serta kesiapan pengguna dalam beradaptasi dengan sistem baru menjadi perhatian utama dalam penerapan teknologi ini (Putra *et al.*, 2023). Penelitian ini bertujuan untuk melakukan kajian sistematis terhadap implementasi dan dampak autogate di berbagai sektor dengan menggunakan pendekatan *Systematic Literature Review* (SLR). Secara spesifik, penelitian ini berusaha menganalisis efektivitas sistem autogate dalam meningkatkan efisiensi dan keamanan, mengidentifikasi tantangan utama yang dihadapi dalam implementasinya, serta mengeksplorasi pengalaman dan tingkat kepuasan pengguna terhadap sistem ini (Fatharani *et al.*, 2021). Melalui analisis SLR, penelitian ini tidak hanya memberikan wawasan mengenai keunggulan dan tantangan autogate tetapi

juga mengidentifikasi rekomendasi strategis bagi pemangku kepentingan, seperti pengelola bandara, penyedia layanan transportasi, dan instansi pemerintahan, dalam mengoptimalkan implementasi sistem ini. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata dalam memahami sejauh mana autogate dapat mendukung transformasi digital di berbagai sektor (Mimbar *et al.*, 2024). Secara struktural, artikel ini akan dimulai dengan tinjauan pustaka yang menguraikan penelitian terdahulu terkait autogate, diikuti oleh metodologi yang menjelaskan pendekatan SLR yang digunakan. Selanjutnya, bagian hasil dan pembahasan akan mengupas temuan utama dari penelitian terdahulu, sebelum diakhiri dengan kesimpulan yang merangkum implikasi penelitian ini.

2. Metodologi Penelitian

Metode PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) adalah pendekatan dalam penelitian sistematis yang membantu memastikan proses pemilihan literatur dilakukan secara transparan dan dapat ditelusuri. Proses ini terdiri dari lima langkah utama, yaitu menentukan kriteria kelayakan, memilih sumber informasi, mencari literatur yang relevan, mengumpulkan data, dan menetapkan item data yang akan dianalisis. Artikel ditentukan oleh Kriteria Inklusi, yaitu: KI1: artikel harus merupakan penelitian asli yang telah dipublikasi dalam jurnal atau database akademik dengan Bahasa Indonesia atau Bahasa Inggris; KI2: artikel tersebut diterbitkan antara tahun 2020 dan 2025 untuk memastikan relevansi dengan perkembangan teknologi terbaru; dan KI3: artikel ini bertujuan untuk menganalisis implementasi, efisiensi, keamanan, dan dampak teknologi autogate di berbagai sektor. Literatur dikumpulkan melalui database akademik seperti Google Scholar, Crossref, dan OpenAlex, dan artikel-artikel yang layak untuk menjadi KI akan dilakukan penelusuran untuk menemukan penelitian-penelitian lain yang mendukung penelitian ini. Pemilihan kata kunci, yaitu “Implementasi Autogate” dan “Dampak Autogate”, dilakukan untuk mencari dan memilih judul, abstrak, dan kata kunci artikel yang diperoleh dari hasil pencarian berdasarkan kelayakan yang telah ditentukan sebelumnya. Artikel yang terpilih akan ditelaah secara keseluruhan atau sebagian untuk menentukan kelayakannya untuk ditelusuri lebih

lanjut, dan artikel yang masuk daftar pendek akan dilakukan pengkajian ulang guna menemukan penelitian yang relevan. Data dikumpulkan secara manual dengan menggunakan aplikasi *Publish or Perish*. Penelitian ini menilai 2136 artikel berdasarkan kata kunci “Implementasi Autogate” dan “Dampak Autogate” dari semua sumber dan kriteria. Dari semua artikel, 65 artikel memenuhi syarat untuk menjadi kandidat referensi sesuai dengan judul dan

abstrak untuk menjawab pertanyaan penelitian. Setelah pemilihan lebih lanjut, hanya ada 30 artikel terpilih yang memenuhi syarat untuk penelitian ini, sementara 2071 artikel tidak dipilih karena tidak sesuai kriteria, yaitu: artikel tidak membahas tentang autogate, artikel duplikat, artikel memiliki metodologi yang lemah, dan artikel tidak dapat diakses.

Tabel 1. Pengumpulan Data

Sumber	Kata Kunci		Kandidat	Terpilih
	Implementasi Autogate	Dampak Autogate		
Google Scholar	126	215	37	18
Crossref	814	960	21	7
OpenAlex	19	2	7	5
Total	959	1177	65	30

Data diperoleh dari artikel-artikel terpilih yang berisi implementasi dan dampak penggunaan autogate di berbagai sektor. Selain tantangan dalam implementasi autogate, studi ini memiliki beberapa keterbatasan metodologis yang perlu diperhatikan. Salah satu keterbatasan utama adalah potensi bias publikasi, di mana penelitian yang diterbitkan cenderung lebih banyak melaporkan hasil yang positif terhadap implementasi autogate, sehingga dapat mempengaruhi keseimbangan temuan dalam review ini. Selain itu, penelitian ini hanya mengandalkan sumber yang tersedia dalam database akademik tertentu, yang dapat menyebabkan terbatasnya cakupan literatur dari wilayah atau sektor tertentu. Keterbatasan lain adalah variasi metodologis antar studi yang direview, seperti perbedaan dalam pendekatan pengukuran efisiensi, keamanan, dan kepuasan pengguna. Hal ini membuat generalisasi temuan menjadi lebih kompleks, karena faktor-faktor seperti perbedaan

infrastruktur, kebijakan lokal, dan teknologi yang digunakan dapat mempengaruhi hasil secara signifikan. Oleh karena itu, temuan dalam penelitian ini sebaiknya tidak digeneralisasi secara langsung ke semua konteks tanpa mempertimbangkan faktor-faktor spesifik di masing-masing studi yang dianalisis.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui implementasi dan dampak penggunaan teknologi autogate di berbagai sektor serta mengklasifikasikan sektor dan dampak dari autogate. Tabel 2 berisi informasi mengenai sumber publikasi, tahun publikasi, dan jenis item.

Table 2. Sumber Publikasi

No	Judul	Tahun	Jenis
1	Adoption of...[1]	2024	Jurnal
2	Analysis of...[2]	2025	Jurnal
3	Analisis Layout...[3]	2024	Jurnal
4	Analisis Pengaruh...[4]	2023	Jurnal
5	Analisis Proses...[5]	2024	Jurnal
6	Contribution...[6]	2024	Jurnal
7	Dampak...[7]	2024	Jurnal
8	Digitalisasi...[8]	2023	Jurnal

9	Efektifitas Autogate...[9]	2022	Jurnal
10	Efektivitas Pengiriman...[10]	2020	Jurnal
11	Enhancing Public...[11]	2024	Jurnal
12	Evaluation...[12]	2022	Jurnal
13	Human-Technology...[13]	2024	Jurnal
14	Implementasi...[14]	2020	Jurnal
15	Implementasi Prototipe...[15]	2024	Jurnal
16	Implementasi Sistem...[16]	2020	Jurnal
17	Implementasi Sistem...[17]	2024	Jurnal
18	Implementation...[18]	2020	Jurnal
19	Kercedasan Buatan...[19]	2021	Jurnal
20	Komunikasi Firebase...[20]	2024	Jurnal
21	Kontradiktif...[21]	2020	Jurnal
22	Optimalisasi Autogate...[22]	2024	Jurnal
23	Optimalisasi Sistem...[23]	2022	Jurnal
24	Pemenuhan Akomodasi...[24]	2020	Jurnal
25	Pengaruh Penerapan...[25]	2023	Jurnal
26	Penggunaan Autogate...[26]	2021	Jurnal
27	Polemik Keberadaan...[27]	2025	Jurnal
28	Strategi Pencegahan..[28]	2024	Jurnal
29	The Adoption...[29]	2020	Jurnal
30	The Role...[30]	2024	Jurnal

Table 3. Sektor dan Dampak Autogate

No	Penulis	Sektor	Dampak
1	Syarifa, E., <i>et al.</i>	Imigrasi	Mempercepat pemeriksaan keimigrasian, mengurangi antrean dan meningkatkan kepuasan penumpang di Bandara Soekarno-Hatta
2	Putra, Y. E. M.	Imigrasi	Meningkatkan efisiensi pemeriksaan di Bandara Ngurah Rai, tetapi masih mengalami kendala teknis
3	Huwae, J. R.	Imigrasi	Penempatan autogate yang kurang optimal menyebabkan keterlambatan boarding dan menurunkan kenyamanan penumpang di Bandara Juanda
4	Jayadita, M. F. F., <i>et al.</i>	Imigrasi	Mempercepat check-in dan pemeriksaan keamanan, meningkatkan efisiensi pelayanan dan kepuasan pengguna
5	Trianda, I. and Umbara, D.	Logistik	Mempersingkat waktu pelayanan dan biaya operasional di Pelabuhan sehingga proses export dan import dapat dimaksimalkan
6	Andhini, H. A., <i>et al.</i>	Imigrasi	Mengurangi antrean dan kesalahan manual, namun kurang diminati karena masih banyak penumpang yang lebih memilih pemeriksaan manual di konter
7	Laksmana, G., <i>et al.</i>	Logistik	Mengurangi antrean truk sehingga dapat mempercepat proses bungkar muat dan meningkatkan kelancaran arus barang di pelabuhan
8	Azali, D. R.	Imigrasi	Mempercepat proses keluar dan masuk wilayah Indonesia, namun masih diperlukan optimalisasi dalam pengawasannya

9	Putra, F. M. T., <i>et al.</i>	Imigrasi	Memungkinkan pemeriksaan dokumen secara otomatis, mengurangi interaksi dengan petugas dan mempercepat pelayanan
10	Amalia, R., <i>et al.</i>	Logistik	Mempercepat keluar-masuk barang dengan sistem otomatis, mengurangi waktu transaksi yang sebelumnya 10-15 menit menjadi 1,5-2,5 menit
11	Nursanto, G. A., <i>et al.</i>	Imigrasi	Meningkatkan keamanan dan kenyamanan dengan sistem biometrik serta mempercepat proses imigrasi
12	Faiz, M.	Imigrasi	Mempercepat layanan keimigrasian, tetapi sarana dan prasarana yang tidak sesuai menghambat proses pemeriksaan
13	Mansur, Y. I. and Purwanto, S. A.	Imigrasi	Mengurangi interaksi sosial yang dapat mempengaruhi pengalaman pengguna dalam proses pemeriksaan
14	Harahap, I. H.	Transportasi	Mempercepat layanan pembayaran tol, mengurangi antrian, dan meningkatkan efisiensi transaksi
15	Putra, Z. A. A., <i>et al.</i>	Keamanan	Terintegrasi dengan sistem kampus dan meningkatkan keamanan akses di area kampus
16	Santoso, S. B.	Imigrasi	Mempercepat pemeriksaan imigrasi, tetapi masih kurang diminati disbanding konter manual karena kurangnya sosialisasi dan kebiasaan masyarakat
17	Kamal, I. A., <i>et al</i>	Keamanan	Teknologi pengenalan wajah (face recognition) dan pelat nomor kendaraan meningkatkan keamanan dan efisiensi akses di area terbatas dengan akurasi hingga 96,67%
18	Astuti, R. K. and Wilonotomo	Imigrasi	mempercepat proses pemeriksaan, tetapi penggunaan yang masih rendah menyebabkan antrian Panjang di konter
19	Putra, B. H.	Imigrasi	AI dalam autogate dapat meningkatkan keamanan perbatasan tetapi dapat mengurangi interaksi sosial
20	Kharisma, O. B., <i>et al.</i>	Keamanan	Sistem kendali jarak jauh meningkatkan keamanan, tetapi masih ada risiko tabrakan saat gerbang menutup.
21	Anugerah, N. R.	Imigrasi	Mempercepat layanan keimigrasian tetapi ada tantangan dalam penerimaan masyarakat terhadap teknologi ini
22	Sadewo, H. B.	Logistik	Mempercepat keluar-masuk truk, mengurangi kemacetan di terminal.
23	Purba, S. H. and Wiradinata, T.	Imigrasi	Mempercepat layanan keimigrasian dan meningkatkan mobilitas masyarakat
24	Putra, B. H. and Arifin, R.	Imigrasi	Memastikan akses bagi penyandang disabilitas untuk proses pemeriksaan yang lebih nyaman.
25	Jamil, M. S., <i>et al.</i>	Logistik	Mempercepat bongkar muat dan meningkatkan efektivitas pengiriman barang
26	Fatharani, A. Q., <i>et al.</i>	Imigrasi	Mempercepat layanan keimigrasian, mengurangi antrian dan meningkatkan pengalaman penumpang
27	Putri, E. A. S. P. and Priadarsini, N. W. R.	Imigrasi	Mempercepat verifikasi identitas WNA dalam proses pengeluaran izin tinggal.
28	Safuan	Logistik	Mencegah penipuan dengan meningkatkan keamanan dan akurasi pemeriksaan.
29	Putra, B. H. and Arifin, R.	Imigrasi	Meningkatkan control perbatasan, mempercepat pemeriksaan dan meningkatkan keamanan
30	Mimbar, A., <i>et al.</i>	Logistik	Meningkatkan efisiensi operasional truk, mengurangi waktu tunggu di gerbang masuk.

Kajian literatur ini mengungkapkan bahwa implementasi autogate di berbagai sektor, seperti bandara, transportasi publik, dan fasilitas pemerintahan, memiliki dampak positif terhadap efisiensi operasional serta pengalaman pengguna. Secara umum, manfaat utama yang ditemukan mencakup percepatan proses verifikasi, peningkatan akurasi identifikasi, serta peningkatan kepuasan pengguna. Dengan adanya autogate, antrean dapat dikurangi secara signifikan, sehingga waktu layanan menjadi lebih cepat, khususnya di sektor dengan volume pengguna yang tinggi seperti bandara dan stasiun transportasi publik. Teknologi ini juga mampu meminimalkan kesalahan manusia dalam pemeriksaan identitas, terutama dengan dukungan integrasi biometrik yang semakin canggih. Namun, tantangan utama yang dihadapi dalam implementasi sistem ini mencakup biaya investasi yang tinggi, keterbatasan infrastruktur yang masih perlu dikembangkan, serta resistensi pengguna yang masih terbiasa dengan sistem manual. Analisis lebih lanjut menunjukkan adanya pola umum dalam penerapan autogate di berbagai sektor, meskipun terdapat perbedaan signifikan sesuai dengan kebutuhan spesifik masing-masing sektor.

Pola umum yang ditemukan meliputi peningkatan efisiensi layanan, penggunaan teknologi biometrik sebagai metode utama verifikasi, serta tantangan infrastruktur yang mempengaruhi efektivitas penerapan sistem ini. Meskipun demikian, terdapat perbedaan mencolok dalam implementasi autogate di berbagai sektor. Misalnya, di bandara, autogate lebih difokuskan pada pemeriksaan identitas penumpang internasional, sedangkan di transportasi publik, sistem ini lebih menitikberatkan pada efisiensi transaksi dan pengelolaan kepadatan pengguna. Dari perspektif regulasi, kebijakan perlindungan data biometrik di setiap negara turut memengaruhi tingkat adopsi autogate, di mana beberapa negara menerapkan aturan ketat terkait keamanan dan privasi data pengguna. Selain itu, faktor adaptasi pengguna juga berbeda antar sektor, dengan pengguna transportasi publik cenderung lebih cepat beradaptasi dibandingkan pengguna fasilitas pemerintahan yang masih akrab dengan metode konvensional. Berdasarkan temuan ini, beberapa langkah strategis dapat diterapkan untuk meningkatkan efektivitas autogate dalam berbagai

sektor. Peningkatan infrastruktur menjadi faktor utama guna memastikan kinerja sistem tetap optimal dan dapat beroperasi dalam berbagai kondisi. Selain itu, edukasi serta sosialisasi yang lebih luas diperlukan agar masyarakat memahami manfaat penggunaan autogate serta lebih mudah beradaptasi dengan teknologi ini. Evaluasi berkala juga perlu dilakukan untuk memastikan sistem berjalan sesuai dengan ekspektasi, sekaligus mengidentifikasi aspek yang perlu diperbaiki berdasarkan umpan balik pengguna. Regulasi yang fleksibel dan adaptif juga harus disusun guna menyeimbangkan kebutuhan keamanan dengan perlindungan privasi pengguna. Dengan mempertimbangkan berbagai faktor tersebut, implementasi autogate dapat lebih optimal serta memberikan manfaat yang lebih luas bagi masyarakat dan sektor terkait. Studi mendatang dapat mengeksplorasi aspek keberlanjutan sistem ini serta dampaknya terhadap efisiensi dan keamanan dalam jangka panjang.

Pembahasan

Implementasi teknologi autogate menunjukkan dampak signifikan terhadap efisiensi operasional dan pengalaman pengguna di berbagai sektor. Penelitian ini menemukan bahwa autogate mampu mempercepat proses verifikasi identitas, yang berkontribusi pada pengurangan antrean dan peningkatan kenyamanan pengguna, terutama di bandara dan fasilitas pemeriksaan imigrasi. Temuan ini sejalan dengan penelitian oleh Syarifa *et al.* (2024), yang menunjukkan bahwa penerapan autogate di Bandara Soekarno-Hatta tidak hanya mempercepat proses pemeriksaan keimigrasian tetapi juga meningkatkan kepuasan penumpang. Selain itu, Putra dan Eka (2025) menyoroti bahwa meskipun efisiensi meningkat, masih terdapat kendala teknis yang harus diatasi untuk memaksimalkan manfaat dari sistem ini. Meskipun terdapat keuntungan yang jelas, tantangan dalam implementasi autogate tetap ada. Biaya investasi awal yang tinggi dan kompleksitas integrasi sistem menjadi hambatan utama, seperti yang diungkapkan oleh Huwae (2024), yang mencatat bahwa kurangnya kesiapan infrastruktur di beberapa lokasi menghambat efektivitas sistem ini. Penelitian oleh Trianda dan Umbara (2024) juga menunjukkan bahwa resistensi pengguna terhadap perubahan sistem pemeriksaan manual menjadi faktor yang memperlambat adopsi teknologi ini.

Oleh karena itu, sosialisasi dan edukasi kepada pengguna sangat penting untuk meningkatkan penerimaan dan pemahaman terhadap manfaat autogate. Secara keseluruhan, penelitian ini menegaskan bahwa meskipun teknologi autogate menawarkan banyak potensi untuk meningkatkan efisiensi dan keamanan, keberhasilannya sangat bergantung pada kesiapan infrastruktur, dukungan kebijakan, dan adaptasi pengguna. Langkah-langkah strategis, seperti peningkatan infrastruktur dan program edukasi, perlu diimplementasikan untuk memastikan bahwa teknologi ini dapat berfungsi secara optimal dan memberikan manfaat yang lebih luas bagi masyarakat. Penelitian mendatang perlu mengeksplorasi lebih dalam mengenai dampak jangka panjang dari penggunaan autogate dalam konteks yang lebih luas, termasuk implikasi terhadap tenaga kerja dan regulasi.

4. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil kajian literatur, autogate memiliki peran krusial dalam meningkatkan efisiensi dan keamanan di berbagai sektor, khususnya dalam proses verifikasi dan identifikasi pengguna. Teknologi ini tidak hanya mempercepat layanan dan mengurangi antrean, tetapi juga meningkatkan kenyamanan pengguna dengan meminimalkan interaksi langsung. Sistem otomatis ini berpotensi mengurangi kesalahan manusia dan meningkatkan keandalan operasional. Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya, seperti yang dilakukan oleh Syarifa *et al.* (2024), yang menunjukkan bahwa otomatisasi teknologi dapat mempercepat proses pelayanan serta memperkuat aspek keamanan di berbagai bidang. Namun, penerapan autogate masih menghadapi sejumlah tantangan yang dapat mempengaruhi validitas serta generalisasi hasil penelitian ini. Kendala seperti terbatasnya infrastruktur, tingginya biaya pengadaan, dan resistensi pengguna yang lebih terbiasa dengan metode manual menjadi faktor penting yang perlu diperhatikan dalam implementasinya. Selain itu, perbedaan kebijakan dan kesiapan infrastruktur di berbagai negara atau sektor juga mempengaruhi efektivitas sistem ini, sehingga perlu dipertimbangkan dalam upaya penerapan teknologi autogate secara lebih luas.

Dari perspektif praktis, hasil penelitian ini menekankan pentingnya sosialisasi dan edukasi untuk meningkatkan penerimaan masyarakat terhadap autogate. Oleh karena itu, dukungan pemerintah dan pemangku kepentingan dalam penyusunan regulasi yang lebih jelas serta peningkatan infrastruktur menjadi hal yang krusial agar teknologi ini dapat diadopsi secara lebih luas. Selain itu, pengembangan sistem autogate disarankan untuk mempertimbangkan inovasi yang lebih fleksibel dan integratif dengan teknologi lain, seperti biometrik dan kecerdasan buatan, guna meningkatkan efisiensi serta aspek keamanannya. Untuk penelitian di masa depan, diperlukan studi lebih lanjut untuk mengevaluasi efektivitas jangka panjang autogate serta dampaknya terhadap berbagai aspek, seperti tenaga kerja, regulasi, dan perlindungan data pengguna. Penelitian yang lebih berbasis data empiris, seperti studi kasus atau eksperimen di lapangan, akan memberikan wawasan lebih dalam mengenai implementasi autogate secara nyata. Selain itu, pengembangan teknologi yang mengintegrasikan blockchain atau analisis data berbasis machine learning dalam sistem autogate menjadi peluang penelitian yang menjanjikan untuk meningkatkan efisiensi dan keamanan teknologi ini. Dari sisi akademik, penelitian ini memberikan kontribusi terhadap pengembangan teori dalam bidang otomasi, adopsi teknologi, serta kepuasan pengguna. Hasil penelitian ini juga dapat dijadikan referensi dalam merancang model teoritis baru terkait efisiensi dan penerimaan teknologi otomatis di berbagai industri. Oleh karena itu, pendekatan lintas disiplin yang mengombinasikan aspek sosial, ekonomi, dan teknologi sangat diperlukan agar implementasi autogate dapat berjalan lebih efektif dan berkelanjutan.

5. Daftar Pustaka

- Aizah Andhini, H., Chistarlanda, U. Z., & Ricardianto, P. (2023). Contribution Autogate System and Customer Convenience to Ease of Using Technology: Implications for Passenger Satisfaction.
- Amalia, R., Trisakti, I., Kamaludin, A. G., & Tabah, A. A. (2020). Efektivitas Pengiriman Barang di Terminal Peti Kemas (TPK) Koja: The

- Effectiveness of Goods Delivery at Koja Container Terminal.
- Azali, D. R. (2023). Digitalisasi Pelayanan Lalu Lintas Orang yang Keluar Masuk Wilayah Indonesia Melalui Autogate Sistem.
- Fadhiil, M., Jayadita, F., Rabbani, M. T., Adinata, A. D., & Sihombing, S. (2022). Analisis Pengaruh Autogate, Self Check-In dan Sistem Keamanan terhadap Kepuasan Pelanggan. <https://doi.org/10.38035/jstl.v1i3>.
- 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. <https://doi.org/10.32884/ideas.v7i4.506>.
- Haru, I. H. (2020). Implementasi E-Government. *Jurnal Ilmiah*, 3(1), 7–14.
- Jamil, M. S., Wahyono, D., & Kusuma, R. D. (2023). Pengaruh Penerapan Auto Gate System, Kinerja Bongkar Muat dan Lapangan Penumpukan Terhadap Efektivitas Pengiriman Barang di Terminal Peti Kemas Tanjung Emas Semarang. *Jurnal Ekonomi Logistik*, 6(1), 119–138.
- Kamal, I. A., Abel, F., Putra, P., Lasidi, F. M., Priharti, W., & Cahyadi, W. A. (2024). Implementasi Sistem Gerbang Otomatis dengan Perpaduan Teknologi Pengenalan Pelat Nomor Kendaraan dan Pengenalan Wajah. *Jurnal Universitas*, IX(4), 10479–10486.
- Kharisma, O. B., Aziz, A., Martin, A., & Agus, R. M. (2024). Komunikasi Firebase Berbasis Android untuk Sistem Keamanan Gerbang Geser Otomatis Terkendali PLC. *Jurnal Elektrik dan Komputer*, 6(1), 166–176. <https://doi.org/10.33650/jecom.v6i1.8512>.
- Laksmana, G., Rakhman, R. A., & Kurniawan, E. (2024). Dampak Pengembangan Auto Gate System terhadap Kelancaran In Out Truck pada Terminal Jamrud Utara Pelabuhan Tanjung Perak Surabaya. *Jurnal Bintang Pendidik Indonesia*, 2(4), 143–161. <https://doi.org/10.55606/jubpi.v2i4.3287>.
- Mansur, Y. I., & Purwanto, S. A. (2024). Human-Technology Interaction: An Automated Border Control System in Indonesia. *Jurnal Universitas Studi*, 4(12).
- Purba, S. H., & Tito, W. (2022). Optimalisasi Sistem Autogate di Tempat Pemeriksaan Imigrasi untuk Mempermudah Mobilitas Masyarakat Guna Wujudkan Smart Society di Era Global.
- Putra, B. H. (2020). Kecerdasan Buatan dalam Kesisteman Perbatasan pada Tempat Pemeriksaan Imigrasi (TPI).
- Putra, F. M. T., Kusumaningdewi, F. P., & Aishanda, R. (2022). Efektifitas Autogate sebagai Pondasi Pelayanan Keimigrasian Masa Depan. <https://doi.org/10.54371/jiip.v5i12.1197>.
- Rizky Anugerah, N. (2020). Kontradiktif Implementasi Autogate terhadap Cap Keimigrasian.
- Sadewo, H. B. (2022). Optimalisasi Autogate System dalam Menunjang Keluar Masuknya Truk di Gate Terminal Internasional PT. Pelabuhan Tanjung Priok.
- Syarif, E., Shabihah, S., Octora, Y., & Antony, D. (2024). Adoption of Face Recognition Technology in Airports: Impacts on Passenger Switching Behavior and Service Recovery.