



P-ISSN: 2716-2656, E-ISSN: 2985-9638

JOURNAL MARINE INSIDE

VOLUME 8, ISSUE 1, JUNE 2026

Web: <https://ejournal.poltekpel-banten.ac.id/index.php/ejmi/>

Digitalisasi tata kelola pelabuhan dengan menganalisis efektivitas sistem inaportnet dalam proses *clearance in* dan *clearance out* pada pelabuhan kawasan perdagangan bebas

Nova Adelia Putri Aryanti¹, Slamet Pamujianto^{2*}, Vivid Dekanawati¹,
Handoyo Widiyanto¹, Natal ST Nainggolan²

¹Prodi Manajemen Transportasi Laut, Sekolah Tinggi Maritim Yogyakarta

²Prodi Bisnis Maritim, Sekolah Tinggi Maritim Yogyakarta

E-mail koresponden: *aan.slamet.pamujianto@gmail.com

ABSTRAK

Implementasi sistem informasi digital di sektor maritim bertujuan untuk mereduksi birokrasi dan meningkatkan efisiensi operasional pelabuhan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas sistem Inaportnet dan Simlala dalam proses Clearance In dan Clearance Out kapal asing, dengan studi kasus MV. Seacon Yokohama di Pelabuhan Sarana Citra Nusa (SCN) Kabil, Batam. Menggunakan metode kualitatif deskriptif dengan pendekatan studi kasus, data dikumpulkan melalui observasi partisipatif selama empat bulan, wawancara mendalam dengan praktisi keagenan kapal, dan dokumentasi sistemik. Temuan penelitian menunjukkan bahwa meskipun digitalisasi telah mengintegrasikan berbagai dokumen administrasi secara satu pintu, efisiensi sistem masih terhambat oleh ketergantungan pada verifikasi manual dan instabilitas infrastruktur jaringan. Fenomena unik ditemukan pada adanya "birokrasi digital paralel," di mana koordinasi informal melalui platform pesan instan masih diperlukan untuk mempercepat persetujuan otoritas. Penelitian ini memberikan kontribusi pada pemahaman tentang tantangan transisi digital di pelabuhan kawasan perdagangan bebas (FTZ) dan merekomendasikan perlunya integrasi sistem yang lebih otonom serta penguatan infrastruktur teknologi untuk meminimalisir dwelling time.

Kata Kunci: *Inaportnet, clearance in/out, keagenan kapal, digitalisasi pelabuhan, kawasan perdagangan bebas.*

ABSTRACT

The implementation of digital information systems in the maritime sector aims to reduce bureaucracy and enhance port operational efficiency. This study evaluates the efficacy of the Inaportnet and Simlala systems in the Clearance In and Clearance Out processes of foreign vessels, focusing on the case of MV. Seacon Yokohama at Sarana Citra Nusa (SCN) Kabil Port, Batam. Employing a descriptive qualitative method with a case study approach, data were gathered through four months of participatory observation, in-depth interviews with ship agency practitioners, and systemic documentation. The findings indicate that while digitalization has integrated various administrative documents into a single-window system, operational efficiency remains hindered by a reliance on manual verification and network infrastructure instability. A unique phenomenon of "parallel digital bureaucracy" was identified, where informal coordination via instant messaging platforms is still required to expedite authority approvals. This research contributes to the understanding of digital transition challenges in Free Trade Zone (FTZ) ports and recommends the necessity for more autonomous system integration



Journal Marine Inside is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

and strengthened technological infrastructure to minimize dwelling time.

Keywords: *Inaportnet, Clearance In/Out, Ship Agency, Port Digitalization, Free Trade Zone.*

Tersedia pada: <https://doi.org/10.62391/ejmi.v8i1.195>

Disubmit pada 18/12/2025	Direview pada 01/05/2026	Direvisi pada 08/05/2026
Diterima pada 20/05/2026	Diterbitkan pada 01/06/2026	

PENDAHULUAN

Industri maritim global saat ini sedang mengalami transformasi yang signifikan menuju konsep *Smart Port* dan digitalisasi menyeluruh sebagai bagian dari upaya meningkatkan efisiensi rantai pasok dan daya saing pelabuhan di tingkat internasional [1]. Dalam paradigma ini, kinerja pelabuhan tidak lagi hanya ditentukan oleh kapasitas infrastruktur fisik, tetapi juga oleh kemampuan sistem informasi dalam mengintegrasikan pertukaran data secara cepat, akurat, dan aman di antara berbagai otoritas serta pemangku kepentingan yang terlibat. Implementasi sistem digital, seperti *Port Community System* dan *Single Window*, memungkinkan sinkronisasi proses administrasi, peningkatan transparansi layanan, serta pengambilan keputusan secara *real-time*. Namun demikian, keberhasilan transformasi digital tidak hanya bergantung pada kesiapan teknologi, tetapi juga sangat dipengaruhi oleh kompetensi sumber daya manusia, koordinasi antarlembaga, serta tata kelola yang mampu mendukung kolaborasi lintas sektor secara efektif [2].

Kecepatan proses *clearance in* dan *clearance out* kapal merupakan salah satu indikator utama efisiensi operasional pelabuhan karena berpengaruh langsung terhadap waktu sandar kapal (*port stay*), biaya logistik, serta kelancaran arus perdagangan internasional [3]. Pemanfaatan teknologi digital, seperti *Internet of Things* (IoT), *big data analytics*, *cloud computing*, dan sistem informasi pelabuhan yang terintegrasi, memungkinkan peningkatan visibilitas proses operasional sehingga setiap pihak yang terlibat dapat mengakses informasi secara cepat dan akurat [4]. Integrasi tersebut mempercepat proses administrasi, mengurangi waktu tunggu kapal, meningkatkan utilisasi fasilitas pelabuhan, serta berkontribusi terhadap pengurangan konsumsi bahan bakar dan emisi karbon akibat berkurangnya waktu kapal berada di pelabuhan. Oleh karena itu, digitalisasi pelabuhan menjadi salah satu strategi utama dalam meningkatkan efisiensi logistik nasional maupun global melalui kolaborasi yang lebih erat antara operator pelabuhan, perusahaan pelayaran, agen kapal, penyedia jasa logistik, serta instansi pemerintah [5].

Meskipun demikian, transformasi menuju *Smart Port* tidak terlepas dari berbagai tantangan. Digitalisasi tidak dapat sepenuhnya menggantikan peran infrastruktur fisik maupun proses koordinasi antarlembaga yang telah lama terbentuk. Pelabuhan tetap memerlukan fasilitas fisik yang memadai, prosedur operasional yang jelas, serta sistem kelembagaan yang mampu mendukung implementasi teknologi secara optimal [6]. Selain itu, meningkatnya ketergantungan terhadap sistem digital juga membawa konsekuensi berupa potensi gangguan sistem, risiko keamanan siber, serta kemungkinan terjadinya ketidaksinkronan data antarinstansi. Dengan demikian, peningkatan efisiensi operasional pelabuhan memerlukan keseimbangan antara pengembangan teknologi digital, penguatan infrastruktur fisik, penyederhanaan regulasi, dan peningkatan kapasitas sumber daya manusia agar manfaat

digitalisasi dapat diwujudkan secara optimal.

Sebagai negara kepulauan terbesar di dunia, Indonesia terus melakukan transformasi sistem logistik nasional melalui pengembangan *National Logistics Ecosystem* (NLE), yang salah satu implementasinya adalah sistem Inaportnet. Sistem ini dirancang untuk mengintegrasikan berbagai layanan administrasi kepelabuhanan ke dalam satu platform digital sehingga proses pelayanan kapal dapat dilakukan secara lebih cepat, transparan, dan efisien [7]. Namun, implementasi Inaportnet menghadapi tantangan yang cukup kompleks karena karakteristik pelabuhan di Indonesia sangat beragam, baik dari sisi kapasitas, status pelabuhan, maupun regulasi yang berlaku. Kondisi tersebut semakin kompleks pada pelabuhan yang berada di kawasan Free Trade Zone (FTZ), seperti Batam, yang memiliki karakteristik pelayanan kepabeanan berbeda dibandingkan pelabuhan domestik lainnya. Regulasi kepabeanan yang lebih kompleks serta keterlibatan banyak instansi menyebabkan proses administrasi masih memerlukan koordinasi lintas lembaga yang cukup intensif sehingga tujuan penyederhanaan birokrasi melalui digitalisasi belum sepenuhnya dapat tercapai.

Oleh karena itu, implementasi Inaportnet di kawasan FTZ memerlukan pendekatan yang lebih adaptif agar mampu mengakomodasi kompleksitas regulasi dan kebutuhan operasional yang berbeda dengan pelabuhan konvensional. Integrasi sistem informasi perlu didukung oleh harmonisasi prosedur kerja antarinstansi, penyederhanaan proses administrasi, serta peningkatan koordinasi antar pemangku kepentingan sehingga manfaat digitalisasi dapat dirasakan secara maksimal oleh seluruh pelaku dalam ekosistem logistik nasional [8].

Permasalahan tersebut juga ditemukan pada aktivitas operasional PT. Arsaka Lintas Samudra di Pelabuhan SCN Kabil, Batam. Berdasarkan hasil observasi lapangan, perusahaan telah mengimplementasikan sistem digital, yaitu Simlala dan Inaportnet, dalam proses pelayanan keagenan kapal, termasuk pada pelayanan MV. *Seacon Yokohama*. Namun demikian, proses *clearance* masih sering mengalami keterlambatan sehingga manfaat digitalisasi belum sepenuhnya tercapai. Hambatan tersebut menunjukkan adanya kesenjangan antara proses digital yang telah tersedia dengan implementasi operasional di lapangan. Ketidakefisienan tersebut terutama disebabkan oleh ketidaksinkronan antara data yang diinput melalui sistem digital dengan proses verifikasi fisik oleh instansi CIQP (Customs, Immigration, Quarantine, and Port Authority). Selain itu, ketika sistem mengalami gangguan atau proses persetujuan (*approval*) oleh petugas berlangsung lambat, agen kapal masih harus mengandalkan koordinasi informal melalui aplikasi pesan instan seperti WhatsApp agar proses pelayanan tetap berjalan. Permasalahan lainnya muncul ketika dokumen dari pihak *principal* terlambat diterima sehingga berbenturan dengan masa berlaku Surat Persetujuan Berlayar (SPB) yang relatif singkat, yaitu hanya 24 jam. Kondisi tersebut menyebabkan proses *clearance* menjadi lebih kompleks meskipun sebagian besar tahapan administrasi telah terdigitalisasi.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas implementasi digitalisasi pelabuhan dalam mengurangi hambatan birokrasi pada proses *clearance* kapal di kawasan Free Trade Zone (FTZ). Dengan menggunakan pendekatan studi kasus pada pelayanan keagenan MV. *Seacon Yokohama* di PT. Arsaka Lintas Samudra, penelitian ini berupaya mengidentifikasi hambatan operasional yang belum tergambarkan dalam prosedur resmi pemerintah, mengevaluasi kesenjangan antara proses digital dan implementasi di lapangan, serta merumuskan strategi mitigasi yang dapat diterapkan oleh perusahaan keagenan kapal. Selain memberikan kontribusi terhadap pengembangan praktik

operasional keagenan kapal, penelitian ini juga diharapkan menghasilkan rekomendasi teknis bagi pengembangan sistem Inaportnet sehingga implementasi digitalisasi pelabuhan di Indonesia dapat berjalan lebih efektif, efisien, dan adaptif terhadap karakteristik operasional kawasan FTZ.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif yang bertujuan untuk memperoleh pemahaman secara mendalam terhadap fenomena sosial melalui pengumpulan data deskriptif berupa kata-kata, tindakan, dan berbagai informasi yang diperoleh dari kondisi nyata di lapangan [9], [10]. Pendekatan ini dipilih karena mampu menggambarkan secara komprehensif proses operasional, interaksi antarpemangku kepentingan, serta berbagai hambatan yang muncul dalam implementasi sistem digital pada proses *clearance* kapal. Dengan demikian, penelitian tidak hanya mendeskripsikan fakta yang diamati, tetapi juga mengungkap makna, konteks, dan pengalaman para pelaku yang terlibat sehingga diperoleh pemahaman yang lebih menyeluruh mengenai fenomena yang diteliti.

Sumber data dalam penelitian ini terdiri atas data primer dan data sekunder yang diperoleh melalui beberapa teknik pengumpulan data untuk meningkatkan validitas dan kredibilitas hasil penelitian [11]. Data primer diperoleh melalui observasi partisipatif yang dilaksanakan selama empat bulan, yaitu pada periode 10 Februari hingga 16 Juni 2025, di Pelabuhan SCN Kabil, Batam, serta melalui wawancara mendalam dengan otoritas pelabuhan dan staf operasional PT. Arsaka Lintas Samudra. Sementara itu, data sekunder diperoleh dari berbagai dokumen perusahaan, *Ship Particulars*, sertifikat kapal, seperti *Certificate of Registry* dan *International Tonnage Certificate*, serta berbagai regulasi yang berkaitan dengan proses pelayanan kapal, termasuk Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2008 tentang Pelayaran.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, dan studi dokumentasi. Observasi dilakukan dengan mengikuti secara langsung proses *boarding* kapal MV. *Seacon Yokohama* serta seluruh tahapan penginputan dokumen pada sistem Inaportnet. Wawancara dilakukan secara mendalam dengan pimpinan perusahaan dan staf operasional untuk memperoleh informasi mengenai kendala birokrasi, koordinasi antarinstansi, serta permasalahan teknis yang muncul selama penggunaan sistem digital. Selain itu, studi dokumentasi dilakukan dengan menganalisis 96 jenis dokumen yang digunakan dalam proses *clearance* kapal guna mengidentifikasi alur administrasi, persyaratan dokumen, serta potensi hambatan yang memengaruhi efektivitas pelayanan. Melalui kombinasi ketiga teknik tersebut, penelitian ini diharapkan mampu memberikan gambaran yang komprehensif mengenai implementasi digitalisasi pelayanan kapal di kawasan Free Trade Zone (FTZ) serta menghasilkan rekomendasi yang dapat mendukung peningkatan efisiensi proses *clearance* di pelabuhan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Evaluation of the Inaportnet System

Hasil observasi terhadap proses pelayanan MV. *Seacon Yokohama* menunjukkan bahwa

proses *clearance* telah mengalami transformasi dari prosedur administrasi berbasis dokumen fisik menjadi aliran data yang terintegrasi dalam ekosistem digital. Seluruh tahapan pelayanan kini dilakukan melalui sistem elektronik sehingga pertukaran informasi antarinstansi menjadi lebih cepat, terdokumentasi, dan mudah ditelusuri. Digitalisasi tersebut meningkatkan transparansi proses administrasi serta memungkinkan setiap pemangku kepentingan memantau perkembangan status dokumen secara *real-time*. Selain meningkatkan efisiensi operasional, transformasi ini juga membuka peluang pemanfaatan teknologi analitik dan kecerdasan buatan untuk mendukung pengambilan keputusan serta mendeteksi potensi hambatan sebelum memengaruhi proses pelayanan.

Berdasarkan hasil penelitian di PT. Arsaka Lintas Samudra, proses *clearance* kapal dapat dikelompokkan ke dalam tiga tahapan utama, yaitu Pre-Arrival, Arrival (Clearance In), dan Departure (Clearance Out). Pada tahap Pre-Arrival, keberhasilan pengajuan Persetujuan Keagenan Kapal Asing (PKKA) melalui sistem Simlala sangat ditentukan oleh validitas data *Ship Particulars*. Ketepatan informasi mengenai spesifikasi kapal, ukuran, jenis, serta kapasitas kapal berpengaruh langsung terhadap proses verifikasi otomatis yang dilakukan oleh sistem. Semakin lengkap dan akurat data yang diinput, semakin singkat waktu yang dibutuhkan untuk memperoleh persetujuan administrasi sehingga risiko keterlambatan pada tahapan berikutnya dapat diminimalkan.

Tahap Arrival (Clearance In) merupakan fase yang paling kompleks karena melibatkan sinkronisasi antara sistem Inaportnet dengan berbagai instansi CIQP (Customs, Immigration, Quarantine, and Port Authority). Hasil observasi menunjukkan bahwa meskipun proses pengajuan dokumen telah dilakukan secara elektronik, agen kapal masih harus melakukan koordinasi intensif melalui media komunikasi informal, seperti grup WhatsApp, untuk memastikan setiap instansi segera melakukan verifikasi sehingga status *Approved* dapat diterbitkan tepat waktu. Kondisi ini menunjukkan adanya fenomena *parallel digital bureaucracy*, yaitu birokrasi yang telah terdigitalisasi tetapi masih memerlukan koordinasi manual sebagai pendukung proses administrasi.

Implementasi Inaportnet pada pelayanan MV. *Seacon Yokohama* juga memperlihatkan adanya jeda waktu antara proses unggah dokumen, seperti *Master Sailing* dan *Crew List*, dengan proses verifikasi oleh Syahbandar. Selama periode tersebut seluruh data sebenarnya telah tersimpan pada server sistem, namun proses administrasi belum dapat dilanjutkan sebelum memperoleh persetujuan dari petugas yang berwenang. Fenomena ini menunjukkan bahwa digitalisasi belum sepenuhnya menghilangkan ketergantungan terhadap keputusan manusia. Penelitian ini mengidentifikasi kondisi tersebut sebagai *digital bottleneck*, yaitu hambatan yang terjadi bukan karena keterbatasan sistem teknologi, melainkan akibat proses persetujuan administratif yang masih dilakukan secara manual. Dengan demikian, birokrasi tidak lagi berbentuk antrean fisik, tetapi berubah menjadi antrean digital yang tetap bergantung pada kecepatan respons petugas.

Time Efficiency Analysis of the Critical Path in Clearance Out

Analisis terhadap data operasional selama empat bulan menunjukkan bahwa faktor utama yang memengaruhi lamanya proses *clearance* bukanlah banyaknya dokumen yang dipersyaratkan, meskipun terdapat 96 jenis lampiran yang harus dipenuhi. Hambatan justru berasal dari keterkaitan antarproses yang saling bergantung sehingga keterlambatan pada satu

tahapan akan memengaruhi seluruh rangkaian pelayanan berikutnya.

Salah satu faktor utama adalah interoperabilitas sistem. Hasil penelitian menunjukkan masih terdapat ketidaksinkronan antara sistem internal perusahaan, yaitu B-Sims, dengan sistem eksternal Inaportnet. Ketidaksesuaian tersebut menyebabkan keterlambatan (*latency*) dalam sinkronisasi status pembayaran jasa kepelabuhanan sehingga informasi pembayaran tidak dapat langsung terbaca oleh seluruh sistem yang saling terhubung. Kondisi ini berdampak terhadap tertundanya proses administrasi berikutnya karena setiap tahapan pelayanan sangat bergantung pada status pembayaran yang telah tervalidasi.

Selain aspek teknologi, penelitian juga menunjukkan bahwa interaksi antara manusia dan sistem (*human-system interaction*) masih menjadi faktor yang sangat menentukan keberhasilan implementasi digitalisasi. Walaupun berbagai proses administrasi telah diotomatisasi, keberadaan agen kapal tetap diperlukan untuk mengantisipasi kesalahan sistem, melakukan koordinasi lintas instansi, serta menyesuaikan perubahan jadwal kapal yang dapat dipengaruhi oleh kondisi cuaca maupun kesiapan dermaga di Pelabuhan Kabil. Temuan ini menunjukkan bahwa digitalisasi belum mampu menggantikan sepenuhnya peran manusia dalam proses pelayanan kepelabuhanan, melainkan lebih berfungsi sebagai alat pendukung pengambilan keputusan.

Observasi terhadap proses Clearance Out menunjukkan bahwa titik paling kritis berada pada sinkronisasi antara penerbitan Warta Keberangkatan dan Surat Persetujuan Berlayar (SPB). Kedua dokumen tersebut merupakan persyaratan utama sebelum kapal memperoleh izin meninggalkan pelabuhan. Berdasarkan analisis terhadap dokumen operasional, kesalahan kecil pada penginputan data muatan dapat menyebabkan sistem melakukan *locking*, sehingga seluruh proses keberangkatan harus dihentikan hingga data diperbaiki. Kondisi tersebut berpotensi menimbulkan keterlambatan keberangkatan kapal yang berdampak pada meningkatnya biaya operasional serta terganggunya jadwal pelayaran.

Permasalahan tersebut semakin kompleks karena masa berlaku SPB hanya 24 jam. Dalam praktik operasional di pelabuhan industri seperti Kabil, perubahan jadwal akibat kondisi dermaga maupun faktor teknis merupakan hal yang sering terjadi. Ketika masa berlaku SPB berakhir sebelum kapal berangkat, agen harus mengajukan permohonan SPB baru sekaligus memperbarui berbagai dokumen pendukung yang telah kedaluwarsa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem Inaportnet saat ini belum memiliki mekanisme *predictive adjustment* yang mampu mengantisipasi perubahan jadwal operasional secara otomatis. Oleh karena itu, pengembangan fitur adaptif yang mampu menyesuaikan perubahan kondisi lapangan menjadi salah satu kebutuhan penting untuk meningkatkan efektivitas sistem digital di masa mendatang.

Risk Mitigation in Agency Operations

Untuk mengurangi berbagai hambatan tersebut, PT. Arsaka Lintas Samudra menerapkan sejumlah strategi mitigasi risiko dalam operasional keagenan kapal. Salah satu strategi utama adalah penerapan *buffer time* pada proses pengajuan dokumen sehingga perusahaan memiliki cadangan waktu apabila terjadi gangguan sistem, keterlambatan jaringan, maupun perubahan jadwal operasional. Pendekatan ini memberikan fleksibilitas bagi agen dalam menyelesaikan proses administrasi tanpa mengganggu jadwal keberangkatan kapal.

Selain itu, perusahaan secara rutin melakukan evaluasi terhadap prosedur operasional dan infrastruktur teknologi yang digunakan agar berbagai kendala teknis dapat diminimalkan. Hasil

penelitian menunjukkan bahwa keberhasilan implementasi digitalisasi tidak hanya ditentukan oleh kualitas sistem informasi, tetapi juga oleh kemampuan sumber daya manusia dalam beradaptasi terhadap perubahan proses kerja. Agen kapal dituntut memiliki kompetensi teknis, kemampuan koordinasi lintas instansi, serta respons yang cepat terhadap berbagai ketidakpastian operasional. Dengan demikian, transformasi digital di sektor kepelabuhanan pada dasarnya merupakan perpaduan antara inovasi teknologi, penyederhanaan proses birokrasi, dan peningkatan kapasitas sumber daya manusia. Ketiga aspek tersebut harus berjalan secara simultan agar tujuan digitalisasi dalam meningkatkan efisiensi pelayanan kapal dapat tercapai secara optimal.

KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa implementasi sistem Inaportnet dan Simlala di Pelabuhan SCN Kabil telah berhasil menciptakan sentralisasi data administrasi, namun efektivitasnya dalam konteks *Free Trade Zone* (FTZ) Batam masih bersifat "*Hybrid*" dan belum sepenuhnya mengeliminasi intervensi manual. Fenomena "birokrasi digital" muncul akibat adanya ketergantungan pada koordinasi informal melalui media sosial untuk mempercepat verifikasi otoritas, kerentanan infrastruktur jaringan yang menyebabkan *downtime sistem*, serta rigiditas prosedur dalam menangani dokumen principal asing dengan standar waktu yang berbeda. Meskipun transparansi data meningkat, efisiensi waktu yang optimal sesuai visi Smart Port belum tercapai karena sistem digital yang ada saat ini masih tumpang tindih dengan prosedur verifikasi manual yang kompleks.

Saran dan Rekomendasi Sebagai upaya optimalisasi, peneliti merekomendasikan pengembangan integrasi otonom antara sistem keuangan (B-Sims) dan Inaportnet melalui API terpadu guna meminimalisir kesalahan input manusia serta mempercepat verifikasi pembayaran jasa kepelabuhanan. Selain itu, pemerintah perlu menetapkan protokol darurat digital (*Digital Contingency Plan*) yang sah secara hukum sebagai sistem cadangan saat terjadi gangguan peladen (server), sehingga proses *clearance* kapal besar tidak terhenti total secara operasional. Terakhir, perusahaan keagenan harus bertransformasi dengan meningkatkan kapasitas SDM melalui pelatihan Data Analytics agar mampu melakukan perencanaan pra-kedatangan (*pre-arrival planning*) yang lebih prediktif dalam memitigasi potensi hambatan administrasi di masa depan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hardiani, P. W. B. (n.d.). *Web-based information prototype system for occupational safety and health risk assessment in universities. Indonesian Journal of Adult and Community Education*, 7(1), 56–72.
- [2] Ahyana, N., Kusmaladi, R., & Fadliana, N. (2025). Evaluasi implementasi sistem Inaportnet dalam pelayanan *clearance* in kapal di KSOP Utama Makassar. *Jurnal Minfo Polgan*, 14(1), 973–980.
- [3] Chechelashvili, M. C. M., & Bekauri, G. B. G. (2022). The concept of customs logistics.

Economics, 105(11–12), 67–73.

- [4] Solmaz, M. S. (2021). Digital business transformation in ports: IoT applications in port management and strategies. In K. Sandhu (Ed.), *Advances in Business Strategy and Competitive Advantage* (pp. 221–240). IGI Global.
- [5] Mohandas, A., Panchangam, S., & Wolfl, C. (2023). Solving integrated logistics challenges through a digital platform for humanitarian efforts. In *ADIPEC* (p. D031S101R004). Society of Petroleum Engineers.
- [6] Fahim, P. B. M., Martinez De Ubago Alvarez De Sotomayor, M., Rezaei, J., Van Binsbergen, A., Nijdam, M., & Tavasszy, L. (2021). On the evolution of maritime ports towards the Physical Internet. *Futures*, 134, 102834.
- [7] Safuan, S. (2023). Penerapan teknologi digital di pelabuhan Indonesia untuk menurunkan biaya logistik nasional. *Jurnal Manajemen Transportasi & Logistik (JMTRANSLOG)*, 9(3), 211.
- [8] Dewi, S. M. (2023). Digitalisasi pelabuhan dalam perspektif administrasi publik: Studi kasus penerbitan Surat Persetujuan Berlayar dengan sistem Inaportnet. *Journal of Research and Development on Public Policy*, 2(2), 215–234.
- [9] Rasyad, L., Andy, F., & Sumanta, I. G. N. (2024). Comparative analysis of Inaportnet application systems against Portbase to improve port performance in Indonesia. *Journal of Marine-Earth Science and Technology*, 4(3), 79–84.
- [10] Pamujianto, S., Muzakki, F., Pratama, H. A., Aziz, U. A., & Widiyanto, H. (2025). Analisis manajemen risiko menggunakan metode COSO ERM dalam kegiatan bongkar muat barang (Studi kasus: Kegiatan bongkar muat barang di PT. Pelabuhan Tanjung Priok Cabang Panjang). *Jurnal Baruna Horizon*, 8(2), 101–110.
- [11] Chand, S. P. (2025). Methods of data collection in qualitative research: Interviews, focus groups, observations, and document analysis. *Advances in Educational Research and Evaluation*, 6(1), 303–317.