



# Jurnal Cakrawala Bahari

Journal homepage: <http://jurnal.poltekpelsumbar.ac.id/index.php/jcb>



## Penggunaan Sistem Teknologi Digital untuk Kelancaran Logistik *Tugboat* di PT. Kartika Samudra Adijaya

Juliandri Hasnur<sup>1</sup>, Riki Wanda Putra<sup>2</sup> & Dayana Fitri<sup>3\*</sup>

<sup>1, 2, 3</sup> Program Studi Transportasi Laut, Politeknik Pelayaran Sumatra Barat, Indonesia

### Article Info

#### Article history:

Received Jun 12<sup>th</sup>, 2025

Revised Aug 20<sup>th</sup>, 2025

Accepted Nov 26<sup>th</sup>, 2025

#### Keyword:

Digital technology, tugboat logistics, operational challenges, system integration, digital literacy, maritime operations, PT. Kartika Samudra Adijaya, technology adoption, logistics performance, infrastructure reliability

### ABSTRACT

The rapid development of digital technology has become a critical component in enhancing efficiency and precision within maritime logistics operations, particularly in tugboat activities. This research explores the challenges faced in utilizing digital technology systems that support the operational flow of tugboat logistics at PT. Kartika Samudra Adijaya. Employing a qualitative descriptive method, the study gathers data through interviews, document analysis, and field observations. The results highlight several major obstacles, including low levels of digital proficiency among employees, unstable internet connections, insufficient system integration, and irregularities in data entry and information management. Additionally, reluctance to adopt new technologies and inadequate system upkeep contribute to delays and reduced operational effectiveness. The study emphasizes that improving digital skills, strengthening technological infrastructure, and increasing system dependability are essential actions to maximize the use of digital technology in tugboat logistics. These efforts are expected to enhance operational continuity and improve overall logistics performance. Overall, the study emphasizes that the success of digital technology implementation in tugboat logistics does not solely depend on systems and devices, but also on workforce readiness, sufficient financial support.



© 2021 The Authors. Published by Politeknik Pelayaran Sumatera Barat. This is an open access article under the CC BY-NC-SA license

(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0>)

### Corresponding Author:

Dayana Fitri

Politeknik Pelayaran Sumatera Barat

Email: [fitridayana279@gmail.com](mailto:fitridayana279@gmail.com)

## Pendahuluan

Transformasi digital di sektor maritim terus berkembang dan memberikan pengaruh besar terhadap sistem operasional, termasuk pada aktivitas logistik kapal tugboat. Pemanfaatan teknologi digital saat ini memungkinkan perusahaan pelayaran meningkatkan efektivitas kerja melalui percepatan alur informasi, peningkatan ketelitian data, serta pengawasan proses secara langsung (real time). Berbagai sistem seperti fleet monitoring, aplikasi kontrol konsumsi bahan bakar, pelaporan daring, hingga digitalisasi dokumen operasional menjadi elemen penting yang mendukung kelancaran aktivitas kapal tugboat, terutama bagi perusahaan dengan intensitas operasional tinggi seperti PT. Kartika Samudra Adijaya. Pada operasional kapal tunda, kelancaran logistik merupakan bagian krusial yang menentukan kualitas layanan penarikan kapal, pemanduan, manuver di pelabuhan, serta penyediaan kebutuhan kapal dan kru. Ketidakakuratan informasi logistik, keterlambatan suplai, maupun kekeliruan pencatatan dapat menimbulkan gangguan langsung terhadap penyelesaian pekerjaan, peningkatan biaya operasional, dan penurunan mutu layanan. Karena itu, teknologi digital diharapkan mampu menjadi sarana untuk memperbaiki kelemahan-kelemahan tersebut melalui integrasi data yang lebih terstruktur, proses yang transparan, dan arus informasi yang lebih cepat antarunit terkait.

Namun pada praktiknya, penerapan teknologi digital belum sepenuhnya berjalan optimal. PT. Kartika Samudra Adijaya masih menghadapi sejumlah tantangan dalam proses implementasinya. Beberapa kendala yang muncul antara lain keterbatasan kompetensi SDM dalam mengoperasikan aplikasi digital, jaringan komunikasi yang tidak stabil di wilayah perairan, fitur sistem yang belum sepenuhnya sesuai kebutuhan operasional tugboat, serta adanya penolakan dari sebagian pekerja terhadap perubahan pola kerja tradisional. Belum lagi gangguan teknis berupa kesalahan sistem, input data yang keliru, dan integrasi yang belum sempurna antarplatform digital yang digunakan. Kendala tersebut berpotensi mengganggu kelancaran logistik, misalnya keterlambatan distribusi perbekalan, ketidaktepatan jadwal operasi, hingga kurang akuratnya laporan penggunaan bahan bakar atau kebutuhan suku cadang. Jika dibiarkan, hambatan ini dapat menurunkan produktivitas operasional perusahaan dan mengurangi kemampuan bersaing di era digitalisasi maritim yang semakin pesat.

Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi dan menganalisis secara komprehensif berbagai hambatan dalam pemanfaatan teknologi digital di PT. Kartika Samudra Adijaya, khususnya yang berkaitan dengan kelancaran logistik kapal tugboat. Temuan penelitian ini diharapkan memberikan rekomendasi strategis yang dapat memperbaiki pemanfaatan sistem digital sehingga proses logistik menjadi lebih terkontrol, efisien, dan mampu mengikuti perkembangan industri pelayaran modern. Walaupun telah tersedia sistem digital, koordinasi antar divisi seperti operasional, logistik, dan keuangan masih sering dilakukan secara manual atau membutuhkan pengecekan tambahan. Akibatnya, data tidak diperbarui secara real-time dan proses pelaporan menjadi terhambat. Ketergantungan terhadap prosedur manual yang seharusnya dapat diminimalkan oleh teknologi digital membuat potensi kesalahan data semakin besar dan waktu kerja terbuang.

Sementara itu, perubahan teknologi yang terus berkembang menuntut perusahaan untuk terus memperbarui sistem dan meningkatkan kemampuan SDM. Apabila perusahaan tidak mampu menyesuaikan diri dengan cepat, maka keefektifan penggunaan teknologi digital akan menurun dan berdampak pada kinerja operasional. Oleh karena itu, diperlukan analisis mendalam untuk mengetahui kendala apa saja yang dihadapi perusahaan dalam

memanfaatkan teknologi digital dan bagaimana kendala tersebut mempengaruhi kelancaran logistik tugboat. Penelitian ini penting dilakukan untuk memberikan gambaran yang jelas mengenai hambatan dalam implementasi sistem digital di PT. Kartika Samudra Adijaya, sekaligus mencari solusi agar sistem digital yang digunakan benar-benar mendukung kegiatan operasional. Apabila kendala tersebut dapat diatasi, perusahaan berpotensi meningkatkan efisiensi kerja, menekan biaya operasional, memperbaiki ketepatan informasi, serta meningkatkan daya saing dalam industri tugboat nasional.

## Kajian Literatur

Teknologi digital merupakan seperangkat alat, perangkat lunak, sistem, dan prosedur yang memanfaatkan data dalam bentuk digital untuk membantu kegiatan manusia maupun organisasi. Pada perkembangan era industri 4.0, teknologi digital telah memasuki hampir seluruh lini bisnis, termasuk sektor pelayaran dan logistik. Teknologi digital mencakup berbagai komponen seperti *software*, aplikasi, perangkat IoT, sensor, sistem pelacakan berbasis GPS, jaringan internet, kecerdasan buatan, hingga sistem informasi terintegrasi. Menurut literatur manajemen sistem informasi, teknologi digital digunakan untuk meningkatkan efisiensi, ketepatan informasi, otomatisasi proses, serta mempermudah penyimpanan dan distribusi data. Dalam konteks operasional perusahaan, teknologi digital berfungsi sebagai medium penyampaian data secara real-time yang dapat digunakan untuk mendukung proses pengambilan keputusan. Keandalan teknologi digital sangat bergantung pada integrasi sistem, kualitas jaringan, kompetensi pengguna, serta kesesuaian antara sistem dan kebutuhan operasional perusahaan. Pada sektor maritim, teknologi digital memainkan peran penting dalam mendukung navigasi kapal, monitoring mesin, komunikasi antar kru, manajemen logistik, hingga pengelolaan dokumen. Dengan berkembangnya sistem digital, berbagai proses yang sebelumnya dilakukan secara manual kini dapat dilakukan dengan lebih cepat, akurat, dan minim kesalahan. Penerapan digitalisasi telah banyak membantu perusahaan dalam meminimalkan biaya operasional serta meningkatkan keselamatan kerja.

## Sistem Informasi dan Manajemen Berbasis Digital

Sistem informasi merupakan kombinasi dari teknologi, prosedur, data, dan sumber daya manusia yang bekerja untuk mengumpulkan, mengolah, menyimpan, menganalisis, dan mendistribusikan informasi. Menurut teori Laudon sistem informasi yang baik harus mampu menghasilkan informasi yang akurat, tepat waktu, relevan, dan lengkap. Sistem informasi berbasis digital memiliki beberapa karakteristik utama: Integrasi Data adalah Sistem informasi modern menghubungkan berbagai departemen dalam satu platform terpadu. Hal ini memungkinkan data mengalir secara otomatis dari satu bagian ke bagian lainnya. Automasi Proses adalah Dengan digitalisasi, proses manual seperti pencatatan transaksi, pengisian laporan, atau pemantauan stok dapat dilakukan secara otomatis sehingga mengurangi beban administrasi. Real-Time Information Teknologi digital memungkinkan data ditampilkan secara instan sehingga manajemen dapat memantau kondisi operasional kapan saja. Akurasi dan Konsistensi Kesalahan input dapat diminimalkan apabila sistem bekerja secara otomatis dan terintegrasi. Penggunaan sistem informasi digital dalam perusahaan membantu mempercepat alur kerja, mempermudah monitoring, dan meningkatkan transparansi. Namun efektivitas sistem ini sangat dipengaruhi oleh kemampuan pengguna dalam mengoperasikannya dan kualitas infrastruktur teknologi yang digunakan.

Logistik maritim adalah proses perencanaan, pengadaan, penyimpanan, distribusi, dan pemeliharaan berbagai kebutuhan operasional kapal. Dalam konteks tugboat, logistik meliputi beberapa elemen penting seperti: Pengadaan bahan bakar (fuel), Penyediaan pelumas dan oli mesin, Manajemen suku cadang (spare part), Perawatan mesin (maintenance), Penyediaan alat keselamatan dan navigasi, Pengaturan kru kapal, Pengelolaan dokumen kapal. Operasional tugboat sangat bergantung pada kelancaran logistik. Jika logistik tidak berjalan dengan baik, tugboat tidak dapat beroperasi sesuai jadwal dan dapat mengganggu proses pelayanan kapal di pelabuhan. Oleh karena itu logistik tugboat harus dikelola secara efektif, presisi, dan tepat waktu.

Pada industri pelayaran, kelancaran logistik merupakan salah satu aspek penentu keandalan kapal. Pengelolaan logistik yang buruk dapat menimbulkan masalah seperti keterlambatan operasional, naiknya biaya operasional, rusaknya mesin karena keterlambatan maintenance, hingga berkurangnya tingkat keselamatan kerja. Digitalisasi pada sektor maritim tidak hanya meliputi penggunaan alat navigasi modern tetapi juga penerapan sistem informasi dalam pengelolaan logistik. Digitalisasi logistik tugboat meliputi: Aplikasi Pelaporan Digital : Digunakan untuk mencatat pemakaian bahan bakar, status mesin, aktivitas kapal, dan kebutuhan perbaikan, Sistem Pemantauan Mesin (Engine Monitoring System): Sensor mesin yang memberikan informasi tentang suhu, tekanan, dan kondisi operasi mesin. Fleet Management System (FMS): Sistem untuk memantau posisi kapal, aktivitas operasional, dan durasi kerja tugboat. Sistem Inventory Digital Digunakan untuk mengontrol ketersediaan spare part dan material logistik lainnya. Dengan digitalisasi, data logistik dapat terpantau lebih akurat, mudah ditelusuri, dan minim kesalahan. Namun efektivitas digitalisasi tetap bergantung pada kesiapan SDM, kesiapan infrastruktur digital, serta tingkat integrasi sistem antar departemen.

### **Kendala dalam Penerapan Teknologi Digital**

Meskipun teknologi digital memberikan banyak manfaat, dalam praktiknya sering kali ditemukan sejumlah hambatan. Beberapa kendala umum dalam penerapan teknologi digital pada sektor pelayaran dan logistik antara lain: Kendala Teknis : Sistem sering mengalami error, *lag*, atau *down*, Jaringan internet tidak stabil, terutama di area pelabuhan, Integrasi antar sistem tidak berjalan dengan baik, Perangkat tidak kompatibel atau kurang memadai, Kendala teknis biasanya menyebabkan keterlambatan pelaporan, ketidakakuratan data, dan meningkatnya waktu penyelesaian tugas. Kurangnya kemampuan karyawan dalam menggunakan perangkat digital. Rendahnya literasi teknologi. Karyawan lebih nyaman menggunakan metode manual. Kesalahan input data akibat kurangnya pelatihan. SDM merupakan faktor yang sangat mempengaruhi keberhasilan implementasi sistem digital. Tidak adanya SOP digital yang jelas. Minimnya pengawasan terhadap penggunaan sistem digital. Kurangnya koordinasi antar departemen.

### **Kendala Lingkungan Kerja**

Lokasi operasional tugboat sering berada di area yang jauh dari infrastruktur digital. Kondisi cuaca ekstrem dapat mengganggu jaringan dan perangkat. Kendala-kendala tersebut menyebabkan teknologi digital tidak dapat dimanfaatkan secara maksimal sehingga menghambat kelancaran logistik kapal tugboat. teori Pendukung Penelitian Technology Acceptance Model TAM menjelaskan bahwa seseorang akan menerima dan menggunakan suatu teknologi jika dua faktor utama terpenuhi: Perceived Usefulness (PU) – Keyakinan bahwa

teknologi bermanfaat. Perceived Ease of Use (PEOU) – Keyakinan bahwa teknologi mudah digunakan. Jika karyawan merasa bahwa sistem digital rumit, tidak membantu pekerjaan, atau tidak relevan, maka tingkat penerimaan teknologi akan rendah. Teori ini menjelaskan faktor yang mempengaruhi keberhasilan penerapan teknologi, yaitu: Technology – Kualitas sistem, kecocokan teknologi, keandalan perangkat. Organization – Struktur organisasi, dukungan manajemen, kompetensi SDM. Environment – Infrastruktur, dukungan pemerintah, kondisi industri. Dalam konteks tugboat, lingkungan pelabuhan dan kondisi operasi merupakan elemen penting yang mempengaruhi keberhasilan digitalisasi. DeLone & McLean Model of Information System Success. Model ini menilai keberhasilan sistem informasi berdasarkan enam dimensi: System Quality Information Quality Service Quality, Use / Usage Intention, User Satisfaction, Net Benefits. Model ini sangat relevan untuk menilai apakah sistem digital yang digunakan PT. Kartika Samudra Adijaya sudah berjalan efektif. Supply Chain Management Konsep SCM menjelaskan bahwa kelancaran logistik sangat dipengaruhi oleh aliran informasi. Jika informasi lambat atau tidak akurat, maka seluruh rantai logistik akan terganggu. Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa: Digitalisasi pada industri pelayaran dapat meningkatkan efisiensi operasional, tetapi keberhasilannya sangat dipengaruhi oleh kompetensi SDM dan kualitas sistem, Sistem informasi logistik berbasis digital mampu mempercepat pekerjaan, namun kendala teknis seperti jaringan lemah dan kurangnya integrasi sistem menjadi hambatan utama, Pada industri tugboat, kendala digital sering terjadi pada proses pelaporan BBM, koordinasi jadwal, dan manajemen dokumen.

Penelitian terdahulu umumnya membahas manfaat digitalisasi, namun hanya sedikit yang fokus pada kendala penerapan digitalisasi pada logistik tugboat, khususnya pada perusahaan seperti PT. Kartika Samudra Adijaya. Berdasarkan studi literatur, terdapat beberapa kesenjangan penelitian: Banyak penelitian membahas digitalisasi pelabuhan, tetapi sedikit yang membahas logistik tugboat. Studi sebelumnya berfokus pada manfaat teknologi digital, sedangkan penelitian ini lebih fokus pada kendala yang dihadapi perusahaan. Belum banyak penelitian yang menghubungkan kendala digital dengan kelancaran operasional tugboat secara langsung. Belum ada penelitian spesifik mengenai PT. Kartika Samudra Adijaya, sehingga penelitian ini mengisi kekosongan tersebut.

### Kesimpulan Kajian Literatur

Kajian literatur menunjukkan bahwa penerapan teknologi digital memiliki pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan efektivitas logistik kapal tugboat. Teknologi ini membantu mempercepat proses pertukaran informasi, meningkatkan ketelitian data, memungkinkan pemantauan operasional secara langsung, serta mendukung perencanaan kebutuhan logistik yang lebih akurat. Meskipun demikian, keberhasilan teknologi digital sangat ditentukan oleh kesiapan perusahaan, kemampuan sumber daya manusia, dan kualitas infrastruktur penunjang yang tersedia.

Studi terdahulu juga menegaskan bahwa berbagai hambatan masih sering ditemui dalam penerapan digitalisasi di sektor pelayaran, terutama pada perusahaan tugboat. Kendala tersebut meliputi masalah teknis seperti jaringan yang kurang stabil, perangkat yang tidak memadai, serta sistem yang belum terintegrasi; kendala SDM seperti rendahnya keterampilan teknologi dan kesalahan penginputan data; serta hambatan organisasi seperti kurangnya komitmen manajemen dan penolakan terhadap perubahan. Faktor-faktor ini dapat mengganggu proses logistik, mengurangi efisiensi operasional, dan berdampak pada kualitas layanan kapal

tunda. Secara keseluruhan, literatur menyimpulkan bahwa teknologi digital memiliki potensi besar untuk memperkuat kinerja logistik tugboat. Namun efektivitasnya hanya dapat dicapai apabila perusahaan mampu mengatasi hambatan teknis, manusia, dan organisasi secara terstruktur. Oleh karena itu, diperlukan strategi implementasi yang menyeluruh, mencakup peningkatan infrastruktur, pelatihan SDM, dan dukungan penuh dari manajemen agar digitalisasi dapat berjalan optimal dan benar-benar mendukung kelancaran operasional logistik kapal tugboat.

## Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode studi kasus pada PT. Kartika Samudra Adijaya (KSA) sebagai objek penelitian. Pemilihan metode ini didasarkan pada tujuan penelitian untuk memahami secara mendalam kendala yang muncul dalam penerapan sistem teknologi digital pada operasional logistik kapal tugboat. Data diperoleh melalui tiga teknik utama, yaitu: Wawancara mendalam dengan manajemen, awak kapal, dan staf operasional yang terlibat langsung dalam penggunaan sistem digital. Observasi lapangan terhadap aktivitas operasional tugboat serta pemanfaatan aplikasi dan perangkat digital di lingkungan perusahaan. Studi dokumentasi berupa laporan operasional, catatan teknis, serta dokumen pendukung lain terkait sistem digital yang digunakan. Analisis data dilakukan secara deskriptif kualitatif dengan tahapan reduksi data, penyajian data, serta penarikan kesimpulan. Pendekatan ini memungkinkan peneliti untuk mengidentifikasi hambatan teknis, organisasi, dan sumber daya secara komprehensif, serta merumuskan rekomendasi strategi perbaikan.

## Hasil dan Pembahasan

### Hasil Penelitian

Penelitian ini dilakukan melalui wawancara, observasi lapangan, serta telaah dokumen operasional PT. Kartika Samudra Adijaya (PT. KSA) yang terkait dengan penggunaan teknologi digital dalam mendukung kegiatan logistik kapal tugboat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi teknologi digital pada perusahaan belum berjalan secara optimal akibat adanya beberapa kendala yang bersifat teknis, sumber daya manusia (SDM), finansial, serta organisatoris.

#### 1. Kendala Teknis

Beberapa temuan utama terkait kendala teknis dalam penggunaan sistem digital adalah: Infrastruktur jaringan yang tidak stabil, terutama saat kapal sedang beroperasi jauh dari area pelabuhan. Konektivitas internet yang fluktuatif membuat proses pengiriman data, pemantauan posisi kapal, dan pelaporan aktivitas menjadi tidak real-time. Integrasi antarsistem belum berjalan optimal, di mana aplikasi logistik, sistem monitoring kapal, serta platform administrasi perusahaan belum terhubung secara otomatis. Hal ini menyebabkan terjadinya duplikasi data, keterlambatan proses input, serta kesalahan data. Perangkat keras di kapal masih minim pembaruan, seperti sensor pemantauan bahan bakar, GPS tracker, dan perangkat komunikasi digital yang sudah memasuki usia pakai lebih dari 5–8 tahun.

## **2. Kendala SDM**

Hasil penelitian menunjukkan adanya tantangan terkait kompetensi SDM dalam mengoperasikan teknologi digital: Keterampilan digital awak kapal dan staf darat masih terbatas. Beberapa karyawan kurang memahami prosedur penginputan data digital, sehingga pekerjaan masih dilakukan secara manual. Terdapat resistensi terhadap perubahan, khususnya pada karyawan senior yang sudah terbiasa dengan metode kerja konvensional. Pelatihan digital bersifat tidak rutin dan belum mencakup seluruh aspek teknologi baru yang digunakan perusahaan.

## **3. Kendala Finansial**

Faktor finansial menjadi salah satu kendala yang cukup dominan dalam proses digitalisasi: Biaya investasi sistem digital cukup tinggi, terutama dalam pengadaan perangkat IoT, software enterprise, sensor kapal, dan perangkat komunikasi. Pemeliharaan dan pembaruan perangkat memerlukan anggaran besar, sedangkan alokasi anggaran perusahaan masih difokuskan pada operasional kapal. Ketidakpastian pengembalian investasi (ROI) menyebabkan manajemen berhati-hati dalam mengambil keputusan pengadaan teknologi baru.

## **4. Kendala Organisasi dan Manajerial**

Dari sisi organisasi, penelitian menemukan bahwa: Belum adanya roadmap digitalisasi jangka panjang, sehingga implementasi sistem masih parsial. Komunikasi internal mengenai perubahan sistem dan prosedur digital belum berjalan efektif. Koordinasi antara bagian operasional, logistik, IT, dan keuangan belum terpadu, sehingga proses adopsi teknologi berjalan lambat. Tidak adanya unit khusus transformasi digital membuat inovasi digital tidak terkelola secara terstruktur. Perspektif Teknis: Infrastruktur sebagai Fondasi Digitalisasi Temuan menunjukkan bahwa digitalisasi logistik tugboat sangat bergantung pada stabilitas infrastruktur jaringan dan perangkat kapal. Ketidakstabilan konektivitas serta perangkat yang sudah usang menghambat proses komunikasi real-time, yang diperlukan untuk memonitor aktivitas kapal secara akurat.

Penelitian terdahulu oleh Zeng et al. (2025) menegaskan bahwa keberhasilan digitalisasi logistik maritim sangat dipengaruhi oleh kesiapan infrastruktur digital, terutama pada perusahaan yang operasionalnya berada di lingkungan laut. Ketidakefektifan integrasi sistem di PT. KSA juga menyebabkan proses kerja yang tidak efisien. Data logistik sering tertunda, sehingga perencanaan supply chain dan manajemen operasional menjadi kurang akurat. Hal ini berdampak langsung pada kelancaran operasional tugboat. Perspektif SDM: Kompetensi Digital sebagai Kunci Adopsi Teknologi. Keterbatasan kompetensi digital pada karyawan menjadi salah satu faktor penghambat utama. Pelatihan yang tidak merata menyebabkan kemampuan penggunaan sistem digital berbeda-beda antarpegawai. Hal ini sejalan dengan publikasi pada *Technological Forecasting and Social Change* (2021) yang menyatakan bahwa rendahnya literasi digital dan resistensi individu terhadap perubahan memperlambat proses adopsi teknologi. Di Pt.Ksa sebagian awak kapal masih mengandalkan metode manual dalam pencatatan aktivitas harian, sehingga proses pelaporan ke pusat mengalami keterlambatan. Ini menunjukkan bahwa digitalisasi tidak dapat berjalan optimal tanpa adanya peningkatan kapasitas SDM secara sistematis dan berkelanjutan. Perspektif Finansial: Digitalisasi Membutuhkan Investasi Berkelanjutan Berdasarkan hasil penelitian, kendala finansial menjadi

faktor signifikan yang mempengaruhi lambatnya implementasi teknologi digital. Pengadaan perangkat sensor modern, GPS tracker terbaru, software enterprise, hingga sistem manajemen logistik berbasis digital memerlukan biaya yang tidak sedikit. biaya investasi menjadi hambatan utama digitalisasi pada industri maritim di negara berkembang. Tanpa dukungan anggaran yang memadai, perusahaan sulit melakukan pembaruan perangkat dan pemeliharaan sistem secara rutin. Perspektif Organisasi: Tantangan Manajemen Perubahan, temuan ini dengan konsisten dengan penelitian Zhang et al. (2024)

Digitalisasi tidak hanya menuntut perangkat modern dan SDM yang terampil, tetapi juga memerlukan kesiapan organisasi. PT. KSA belum memiliki strategi digitalisasi jangka panjang, sehingga implementasi teknologi berjalan tidak terstruktur. Tidak adanya tim khusus transformasi digital membuat koordinasi antarbagian tidak maksimal. Komunikasi internal terkait perubahan sistem masih terbatas, sehingga beberapa karyawan tidak memahami manfaat maupun prosedur penggunaan teknologi digital. Akibatnya, adaptasi terhadap perubahan berjalan lambat dan resistensi semakin meningkat. Dari seluruh temuan, dapat disimpulkan bahwa kelancaran logistik tugboat di PT. KSA sangat dipengaruhi oleh kesiapan teknologi, SDM, pendanaan, serta manajemen organisasi. Sistem digital seharusnya mampu meningkatkan: akurasi informasi, kecepatan komunikasi, pemantauan operasional kapal, serta efisiensi supply chain. Namun, tanpa dukungan empat aspek tersebut, digitalisasi tidak dapat memberikan dampak signifikan terhadap kelancaran logistik.

## Pembahasan

Pada era transformasi digital yang semakin pesat, perusahaan pelayaran dan layanan maritim seperti PT. Kartika Samudra Adijaya (PT. KSA) dituntut untuk mengintegrasikan teknologi digital ke dalam seluruh rantai operasional mereka. Penerapan digitalisasi dalam sektor logistik tugboat memiliki potensi besar untuk meningkatkan efisiensi, akurasi data, kecepatan komunikasi, dan kualitas layanan secara keseluruhan. Namun, hasil penelitian dan observasi menunjukkan bahwa proses digitalisasi di PT. KSA tidak berjalan sepenuhnya mulus dan masih menghadapi berbagai hambatan yang bersifat multidimensi. Hambatan tersebut berasal dari faktor teknis, manusia, keuangan, hingga manajerial-organisasional. Bagian pembahasan ini memperluas analisis temuan penelitian secara mendalam, dengan menyajikan pandangan komprehensif tentang bagaimana kendala-kendala tersebut saling mempengaruhi dan menghambat kelancaran logistik tugboat perusahaan. Pembahasan ini juga diperkuat oleh berbagai literatur internasional dan relevan untuk menunjukkan hubungan antara temuan lapangan dan teori-teori pendukung. Temuan penelitian menunjukkan bahwa penerapan digitalisasi di PT. KSA masih menghadapi masalah dari banyak sisi. Digitalisasi belum dapat mencapai tahap optimal karena adanya hambatan teknis, keterbatasan keterampilan SDM, kurangnya dukungan finansial, dan lemahnya penataan organisasi dalam mengelola perubahan. Setiap dimensi ini memberikan dampak signifikan terhadap kualitas logistik tugboat dan memengaruhi performa operasional secara keseluruhan. Untuk memahami lebih dalam, pembahasan berikut menguraikan masing-masing dimensi secara komprehensif dan menunjukkan hubungan antara temuan lapangan dan teori dari berbagai studi akademik.

Salah satu masalah teknis utama yang ditemukan di PT. KSA adalah keterbatasan infrastruktur teknologi digital. Sistem digital yang digunakan membutuhkan jaringan internet stabil, perangkat keras yang memadai, server yang kuat, dan perangkat lunak yang diperbarui secara berkala. Namun, kenyataannya, infrastruktur yang tersedia belum memenuhi kebutuhan

tersebut. Sebagai contoh: Koneksi internet di area pelabuhan sering tidak stabil, Komputer operasional, masih menggunakan perangkat lama yang lambat. Tidak ada sistem backup atau redundansi data, Update software dilakukan tidak teratur. bahwa keberhasilan digitalisasi dalam industri maritim sangat dipengaruhi kualitas infrastruktur digital. Sistem digital tidak akan berfungsi optimal tanpa dukungan infrastruktur yang kuat, stabil, dan dapat diandalkan. Selain keterbatasan infrastruktur, PT. KSA juga menghadapi kendala berupa kurangnya integrasi antara berbagai sistem digital. Saat ini, perusahaan menggunakan sistem yang berbeda untuk: Manajemen logistik, Monitoring kapal, Perawatan dan mesin, Dokumen operasional, Keuangan dan pembukuan (misalnya Accurate) Temuan ini sejalan dengan penelitian Zeng et al. (2025),

Namun, sistem-sistem tersebut tidak terhubung secara langsung. Akibatnya: Data harus dimasukkan berulang ke beberapa sistem (double entry), Informasi tidak diperbarui secara real-time, Terjadi mismatch data antar divisi, Keterlambatan informasi memperlambat pengambilan keputusan. Kondisi ini mempertegas temuan Zeng et al. (2025), yang menyatakan bahwa integrasi sistem merupakan fondasi utama dalam digitalisasi logistik maritim. Faktor sumber daya manusia menjadi salah satu aspek paling dominan yang menghambat keberhasilan digitalisasi. Di PT. KSA, sebagian besar karyawan terutama di bagian operasional dan logistik memiliki pengalaman panjang dalam sistem manual dan masih minim dalam pemahaman teknologi digital. Mereka mengalami kesulitan dalam: Memahami navigasi antarmuka aplikasi, Mengisi formulir digital, Mengatasi error sederhana, Menjalankan fitur lanjutan pada sistem digital.

Penelitian Technological Forecasting and Social Change (2021) juga menguatkan hal ini, bahwa transformasi digital sering terhambat oleh tingginya resistensi karyawan yang belum memiliki literasi digital memadai. Karyawan yang telah terbiasa menggunakan metode manual cenderung enggan beralih ke metode digital. Resistensi muncul karena: Takut salah mengoperasikan sistem, Merasa bahwa digitalisasi memperberat pekerjaan, Tidak yakin terhadap manfaat teknologi baru, Kurangnya pendampingan penggunaan sistem. Hal ini memperlambat adopsi teknologi baru dan membuat sebagian proses masih dilakukan secara manual meskipun sistem digital sudah tersedia. PT. KSA belum memiliki program pelatihan yang intensif dan berkelanjutan terkait penggunaan sistem digital. Pelatihan sering dilakukan sekali, tanpa pendampingan lanjutan. Dampaknya: Karyawan hanya memahami fitur dasar, Penggunaan sistem tidak maksimal, Kesalahan input data sering terjadi, Pengetahuan teknologi tidak berkembang. Implementasi digitalisasi membutuhkan anggaran besar, terutama untuk: Pembaruan perangkat keras, Pengembangan software khusus industri maritim, Pembelian lisensi aplikasi, Pengadaan server atau cloud storage, Pelatihan SDM, Kontrak maintenance IT jangka panjang.

Namun PT.KSA masih memiliki keterbatasan anggaran untuk mendukung kebutuhan tersebut. Zhang et al. (2024) menyatakan bahwa biaya investasi merupakan salah satu hambatan terbesar digitalisasi dalam industri maritim. Hal ini diperkuat oleh temuan penelitian yang menunjukkan bahwa perusahaan membutuhkan: Rencana investasi jangka panjang, Prioritas pengembangan teknologi, Manajemen keuangan yang mendukung perubahan digital. Tanpa dukungan finansial memadai, transformasi digital sulit mencapai hasil optimal. Lemahnya Strategi Manajemen Perubahan Digitalisasi bukan hanya tentang teknologi, tetapi juga perubahan budaya organisasi. Pt.ksa masih belum menerapkan strategi manajemen perubahan (change management) yang komprehensif. Dampaknya: Karyawan tidak memahami tujuan digitalisasi, Ada kebingungan mengenai alur kerja baru, Tidak ada monitoring berkala terhadap

adopsi sistem digital. Komunikasi Internal Belum Optimal Kurangnya komunikasi lintas divisi menghambat proses digitalisasi. Setiap divisi memiliki metode kerja sendiri tanpa koordinasi sistematis. Hal ini menyebabkan: Informasi tidak tersampaikan secara merata, Karyawan tidak memahami pembaruan sistem, Proses logistik menjadi tidak sinkron. Ketidadaan Sistem Integrasi Organisasi belum memiliki platform terpadu yang menghubungkan: Logistik, Keuangan, Operasional kapal, Administrasi, SDM.

Ketidadaan platform terpusat membuat proses administrasi dan logistik berjalan lambat. Dampak Kendala Digital terhadap Kelancaran Logistik Tugboat Berbagai kendala tersebut memberikan dampak signifikan terhadap efisiensi logistik tugboat: Terhambatnya komunikasi antara kapal dan kantor, Informasi logistik sering terlambat diterima, Terjadi kesalahan data dan perbedaan laporan, Data logistik dan laporan BBM sering tidak konsisten, Keterlambatan penyediaan logistik kapal Akibatnya operasi tugboat tertunda. Turunnya produktivitas karyawan Karyawan harus bekerja dua kali: manual dan digital. Kenaikan biaya operasional Karena tidak adanya monitoring logistik secara real-time. Penurunan kualitas pelayanan pelanggan. Keterlambatan tugboat dapat merusak reputasi perusahaan. Agar digitalisasi dapat berjalan lancar, PT. KSA perlu membuat strategi terpadu yang mencakup: Penguatan Infrastruktur Teknis: Menyediakan internet stabil, Mengganti perangkat keras lama, Membangun server cadangan. Integrasi Sistem Digital Lintas Divisi: Menggunakan ERP maritim, Integrasi antara logistik, keuangan, dan operasional. Pelatihan dan Pengembangan SDM Berkelanjutan: Pelatihan rutin, Pendampingan penggunaan sistem, Sertifikasi digital bagi operator. Perencanaan Keuangan Jangka Panjang: Menetapkan anggaran khusus digitalisasi, Mengembangkan roadmap teknologi 5–10 tahun.

## Referensi

- Alam, S., & Karim, M. (2020). Digital innovation and operational efficiency in the maritime logistics sector: A systematic review. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 138, 101947.
- Bachtiar, M. (2025). Adopsi Kecerdasan Buatan (AI) dalam Industri Maritim: Peluang, Tantangan, dan Implikasinya terhadap Efisiensi Operasional. *Cylinder: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 11(1). <https://doi.org/10.25170/cylinder.v11i1.6654>
- Chen, Y., & Li, Z. (2021). Adoption barriers of Internet of Things in port logistics management. *Journal of Marine Science and Engineering*, 9(5), 523.
- Fernández, P., & López, R. (2024). Blockchain integration for transparency in port logistics chains: A global analysis. *Ocean & Coastal Management*, 238, 107003.
- Halim, R., & Yusuf, M. (2025). Evaluating digital infrastructure support for tugboat logistics in Indonesian ports. *Jurnal Logistik dan Maritim*, 7(1), 45–58.
- Iman, N., Amanda, M. T., & Angela, J. (2022). Digital transformation for maritime logistics capabilities improvement: Cases in Indonesia. *Marine Economics and Management*. Emerald Insight.
- Jeffrey, J., Laurence, J., Johnson, J., & Simorangkir, E. N. (2023). Reformasi Digitalisasi Rantai Pasok Maritim Pasca Covid-19. *Jurnal Manajemen Transportasi & Logistik (JMTRANSLOG)*, 10(02), 195–200. <https://journal.itltrisakti.ac.id/index.php/jmtranslog>

---

Jurnal Upload Perpus2. (n.d.).

Lee, J., & Kim, D. (2023). Artificial intelligence-driven predictive maintenance for tugboat operations in smart ports. *Maritime Policy & Management*, 50(6), 801–819.

Margaretha, R., Syuzairi, M., & Mahadiansar, M. (2024). Digital Transformation in the Maritime Industry: Opportunities and Challenges for Indonesia. *Journal of Maritime Policy Science*, 1(1), 1–10. <https://doi.org/10.31629/jmps.v1i1.7003>

Nguyen, T. H., & Wu, C. (2025). Cybersecurity frameworks for maritime digital systems: Emerging trends and global best practices. *Technological Forecasting and Social Change*, 192, 122321. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2025.122321>

Rahmawati, S., & Nugroho, B. (2023). Digital readiness and human capital challenges in Indonesia's maritime logistics industry. *Jurnal Transportasi Maritim Indonesia*, 5(2), 87–102.

Safuan, S. (2022). Penerapan Teknologi Digital di Pelabuhan Indonesia untuk Menurunkan Biaya Logistik Nasional. *Jurnal Manajemen Transportasi & Logistik (JMTRANSLOG)*, 09(03). <https://journal.itltrisakti.ac.id/index.php/jmtranslog>

Samekto, A. A. (2025). Digital Transformation and Operational Productivity of Maritime Transport Enterprises: Evidence from Global and Indonesian Contexts, 08(04), 705–714.

Zeng, Q., Sun, L., & Zhang, H. (2025). Barriers to digital transformation in maritime logistics: Evidence from global shipping practices. *Journal of Marine Science and Engineering*, 13(4), 797.

Zhang, W., Wang, H., & Li, J. (2024). Barrier analysis to improve big data analytics capability of the maritime industry. *Technological Forecasting and Social Change*, 203, 123456