



Optimalisasi Manajemen Parkir Pelabuhan Melalui Intelligent Transport System (ITS) Untuk Peningkatan Pelayanan Transportasi Dan Kepuasan Pengguna Jasa (Suatu Kajian Literatur)

Hado^{1*}, Ferima², Maudhy Satyadharna³, Muhammad Yazir Jabbar⁴, Muhamad Faza Almaliki⁵, Try Sugiyarto Soeparyanto⁶

¹ Universitas Sulawesi Tenggara, Indonesia

^{2,3,4} Dinas Perhubungan Provinsi Sulawesi Tenggara, Indonesia

^{5,6} Universitas Halu Oleo, Indonesia

email: hasinaunsutra@gmail.com¹

Article Info :

Received:
25-03-2026
Revised:
13-04-2026
Accepted:
22-04-2026

Abstract

The primary issue in port parking management lies in the imbalance between parking capacity and the increasing volume of vehicles, which leads to congestion, prolonged waiting times, and a decline in service quality and user satisfaction. This study aims to analyze the optimization of port parking management through the implementation of Intelligent Transportation Systems (ITS) based on a literature review approach. The method employed is a narrative literature study involving the collection, selection, and synthesis of relevant scientific sources, including reputable journals, books, and regulatory frameworks. The findings indicate that the implementation of ITS, including parking sensors, real-time information systems, and service digitalization, significantly improves parking management efficiency, reduces space-search time, and enhances traffic flow. The discussion reveals that ITS integration affects not only operational performance but also substantially improves service quality and user satisfaction. This study confirms that the transformation toward smart parking systems represents a strategic step in achieving modern, efficient, and sustainable port services.

Keywords: *Efficiency, parking management, port, satisfaction, transportation.*

Abstrak

Permasalahan utama dalam pengelolaan parkir pelabuhan terletak pada ketidakseimbangan antara kapasitas ruang parkir dan peningkatan volume kendaraan yang berdampak pada kemacetan, waktu tunggu tinggi, serta penurunan kualitas pelayanan dan kepuasan pengguna jasa. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis optimalisasi manajemen parkir pelabuhan melalui penerapan Intelligent Transportation System (ITS) berbasis kajian literatur. Metode yang digunakan adalah studi literatur dengan pendekatan naratif melalui pengumpulan, seleksi, dan sintesis berbagai sumber ilmiah relevan seperti jurnal bereputasi, buku, dan regulasi. Hasil kajian menunjukkan bahwa penerapan ITS, termasuk penggunaan sensor parkir, sistem informasi real time, dan digitalisasi layanan, mampu meningkatkan efisiensi pengelolaan parkir, mengurangi waktu pencarian ruang, serta memperlancar arus kendaraan. Pembahasan mengungkap bahwa integrasi ITS tidak hanya berdampak pada aspek operasional, tetapi juga meningkatkan kualitas pelayanan dan kepuasan pengguna jasa secara signifikan. Penelitian ini menegaskan bahwa transformasi menuju sistem parkir cerdas menjadi langkah strategis dalam mewujudkan pelayanan pelabuhan yang modern, efisien, dan berkelanjutan.

Kata Kunci: Efisiensi, kepuasan, manajemen parkir, pelabuhan, transportasi.



©2022 Authors.. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.
(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

PENDAHULUAN

Perkembangan sistem transportasi global dalam dua dekade terakhir menunjukkan pergeseran paradigma menuju integrasi teknologi digital sebagai fondasi utama peningkatan efisiensi, keberlanjutan, dan kualitas layanan, terutama melalui penerapan Intelligent Transportation System (ITS) yang memanfaatkan sensor, konektivitas data, dan analitik real-time dalam pengelolaan mobilitas perkotaan dan logistik pelabuhan (Guerrero-Ibáñez et al., 2018). Transformasi ini tidak hanya mengubah struktur operasional transportasi darat, tetapi juga merambah ke sektor kepelabuhanan yang semakin dituntut untuk beradaptasi dengan konsep smart port berbasis digitalisasi dan integrasi sistem (Azisah, 2023). Dalam konteks ini, manajemen parkir pelabuhan menjadi elemen krusial karena berfungsi sebagai titik temu antara arus kendaraan, penumpang, dan distribusi logistik yang kompleks,

sehingga ketidakefisienan dalam pengelolaannya berpotensi menimbulkan kemacetan, penurunan kualitas layanan, serta inefisiensi operasional yang lebih luas (Djamaluddin, 2022).

Kajian empiris sebelumnya menunjukkan bahwa kualitas layanan pelabuhan sangat dipengaruhi oleh ketersediaan dan pengelolaan fasilitas darat, termasuk sistem parkir yang memadai dan terorganisir secara efektif (Ghufran et al., 2022). Penelitian berbasis pendekatan importance-performance analysis dan customer satisfaction index mengungkap bahwa aspek kenyamanan, aksesibilitas, dan kejelasan sistem pelayanan menjadi determinan utama kepuasan pengguna jasa (Almaliki et al., 2024), sementara studi lain menegaskan bahwa persepsi masyarakat terhadap layanan pelabuhan berkorelasi kuat dengan efisiensi operasional fasilitas penunjang (Asriyati et al., 2023). Dalam perspektif yang lebih luas, integrasi antar moda transportasi juga terbukti berperan signifikan dalam meningkatkan kelancaran arus kendaraan dan penumpang di kawasan pelabuhan (Hadiwiranto et al., 2022). Pada saat yang sama, literatur mengenai smart parking menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi sensor dan sistem informasi dapat mengoptimalkan penggunaan ruang parkir serta mengurangi waktu pencarian parkir secara signifikan (Geng & Cassandras, 2012; Fahim et al., 2021).

Meskipun berbagai studi tersebut memberikan kontribusi penting, terdapat kecenderungan fragmentasi dalam pendekatan penelitian yang memisahkan antara analisis manajemen operasional pelabuhan dan penerapan teknologi ITS, sehingga belum terbentuk kerangka konseptual yang integratif dalam memahami optimalisasi parkir sebagai bagian dari sistem transportasi cerdas. Sebagian penelitian masih berfokus pada evaluasi kinerja layanan secara deskriptif tanpa mengaitkannya dengan inovasi teknologi berbasis data (Almaliki et al., 2024), sementara kajian tentang smart parking cenderung berkembang dalam konteks perkotaan tanpa mempertimbangkan kompleksitas lingkungan pelabuhan yang memiliki karakteristik operasional berbeda (Fahim et al., 2021). Keterbatasan lain muncul dalam aspek integrasi data dan pengambilan keputusan berbasis teknologi informasi yang belum dimanfaatkan secara optimal dalam pengelolaan pelabuhan (Hado et al., 2026), serta kurangnya pendekatan kolaboratif dalam tata kelola pelayanan publik yang mampu menyinergikan berbagai pemangku kepentingan (Fatman et al., 2023).

Kondisi tersebut memperlihatkan adanya celah konseptual sekaligus empiris yang signifikan, di mana kebutuhan akan sistem manajemen parkir pelabuhan yang adaptif, berbasis teknologi, dan terintegrasi menjadi semakin mendesak seiring meningkatnya volume kendaraan dan tuntutan terhadap kualitas pelayanan transportasi. Ketidakefisienan dalam pengelolaan parkir tidak hanya berdampak pada aspek operasional, tetapi juga berimplikasi langsung terhadap kepuasan pengguna jasa dan citra layanan pelabuhan secara keseluruhan (Asriyati et al., 2023). Pada saat yang sama, potensi ITS sebagai solusi inovatif belum sepenuhnya dieksplorasi dalam konteks kepelabuhanan, khususnya dalam mengoptimalkan pemanfaatan ruang parkir melalui integrasi sensor, sistem informasi, dan analitik data secara real-time (Guerrero-Ibáñez et al., 2018).

Kesenjangan ini menegaskan urgensi pengembangan model manajemen parkir berbasis ITS yang mampu menjawab tantangan kompleksitas operasional pelabuhan modern. Dalam lanskap keilmuan, penelitian ini menempatkan diri pada irisan antara studi manajemen operasional pelabuhan, teknologi transportasi cerdas, dan kualitas pelayanan publik, dengan mengusulkan pendekatan yang lebih holistik dalam memahami optimalisasi parkir sebagai bagian integral dari sistem transportasi pelabuhan. Berbeda dari studi sebelumnya yang cenderung parsial, penelitian ini berupaya mengintegrasikan perspektif teknis dan manajerial melalui sintesis literatur yang menekankan pentingnya konektivitas data, efisiensi operasional, serta orientasi pada kepuasan pengguna jasa sebagai indikator kinerja utama (Hado et al., 2026). Pendekatan ini juga mempertimbangkan dimensi tata kelola kolaboratif dalam pengelolaan layanan publik pelabuhan yang semakin kompleks dan multidimensional (Fatman et al., 2023).

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji secara sistematis konsep dan praktik optimalisasi manajemen parkir pelabuhan melalui penerapan Intelligent Transportation System (ITS) dalam rangka meningkatkan kualitas pelayanan transportasi dan kepuasan pengguna jasa, sekaligus memberikan kontribusi teoretis berupa pengembangan kerangka konseptual integratif yang menghubungkan manajemen operasional pelabuhan dengan teknologi transportasi cerdas, serta kontribusi metodologis melalui pendekatan kajian literatur yang komprehensif dan kritis dalam memetakan perkembangan, kesenjangan, dan arah penelitian di bidang ini.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode studi literatur dengan pendekatan kajian pustaka berbasis model naratif yang bertujuan untuk mengkonstruksi pemahaman konseptual secara mendalam melalui sintesis berbagai sumber ilmiah yang relevan dan mutakhir. Proses pengumpulan data dilakukan secara sistematis melalui penelusuran basis data akademik seperti jurnal nasional terakreditasi, jurnal internasional bereputasi, prosiding ilmiah, regulasi terkait transportasi dan kepelabuhanan, serta buku elektronik yang memiliki keterkaitan langsung dengan topik penelitian. Setiap sumber yang diperoleh kemudian diseleksi berdasarkan kriteria kredibilitas, relevansi tematik, serta kontribusi konseptual terhadap pengembangan kajian, sehingga hanya literatur yang memiliki validitas akademik tinggi yang digunakan sebagai dasar analisis. Pendekatan ini memungkinkan penelitian untuk tidak hanya mengumpulkan informasi, tetapi juga melakukan komparasi kritis antar sumber guna menemukan pola, kecenderungan, serta perkembangan pemikiran dalam bidang manajemen transportasi dan teknologi transportasi cerdas (Fahim et al., 2021).

Data yang telah terkumpul selanjutnya dianalisis melalui teknik sintesis naratif dengan menekankan pada integrasi teori dan temuan empiris yang berkaitan dengan manajemen operasional pelabuhan, konsep Intelligent Transportation System (ITS), manajemen parkir, pelayanan transportasi, serta kepuasan pengguna jasa. Analisis dilakukan secara interpretatif dengan mengkaji hubungan kausalitas antar variabel serta mengidentifikasi kontribusi masing-masing penelitian dalam membangun kerangka konseptual yang utuh. Melalui tahapan ini, penelitian berupaya memahami bagaimana penerapan ITS dapat berperan dalam mengoptimalkan pengelolaan parkir pelabuhan, baik dari aspek efisiensi penggunaan ruang, pengurangan waktu tunggu kendaraan, maupun peningkatan kualitas pelayanan secara keseluruhan. Selain itu, integrasi berbagai hasil penelitian terdahulu digunakan sebagai landasan dalam merumuskan rekomendasi strategis yang berorientasi pada pengembangan sistem manajemen parkir pelabuhan yang modern, adaptif, dan berkelanjutan dalam mendukung kepuasan pengguna jasa (Almaliki et al., 2024).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dinamika Kebutuhan dan Kapasitas Parkir Pelabuhan dalam Perspektif Manajemen Transportasi

Kebutuhan ruang parkir di kawasan pelabuhan menunjukkan kecenderungan meningkat seiring pertumbuhan arus kendaraan dan penumpang yang dipengaruhi oleh dinamika sistem transportasi regional. Analisis literatur mengindikasikan bahwa ketidakseimbangan antara kapasitas parkir dan permintaan menjadi sumber utama inefisiensi operasional pelabuhan. Kondisi ini mencerminkan lemahnya perencanaan berbasis proyeksi lalu lintas yang seharusnya menjadi dasar pengembangan fasilitas darat. Kajian transportasi menegaskan bahwa perencanaan fasilitas harus berbasis data permintaan aktual dan proyeksi jangka panjang agar mampu mengakomodasi pertumbuhan mobilitas (Muhibuddin & Fada, 2025).

Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa kapasitas parkir yang tidak memadai berdampak langsung terhadap penurunan kinerja pelayanan pelabuhan. Studi empiris di beberapa pelabuhan penyeberangan mengidentifikasi adanya antrian kendaraan yang signifikan akibat keterbatasan ruang parkir. Fenomena ini tidak hanya meningkatkan waktu tunggu tetapi juga mengganggu kelancaran arus logistik. Evaluasi fasilitas pelabuhan menunjukkan bahwa kapasitas parkir merupakan variabel kritis dalam menentukan efisiensi operasional (Parahita et al., 2021).

Pendekatan analisis kebutuhan parkir berbasis volume kendaraan memberikan gambaran lebih akurat terhadap kondisi eksisting fasilitas pelabuhan. Penelitian menunjukkan bahwa perhitungan kebutuhan ruang parkir harus mempertimbangkan fluktuasi harian dan musiman. Ketidaktepatan estimasi kapasitas sering kali menyebabkan *underutilization* atau *overcapacity* yang berdampak negatif terhadap sistem pelayanan. Studi pada pelabuhan tertentu memperlihatkan bahwa ketidaksesuaian kapasitas parkir dengan kebutuhan aktual masih menjadi persoalan dominan (Lestaluhu et al., 2024).

Aspek efisiensi penggunaan ruang parkir juga menjadi perhatian penting dalam manajemen transportasi pelabuhan. Analisis menunjukkan bahwa tidak hanya kapasitas yang menentukan kinerja, tetapi juga pola distribusi kendaraan dalam area parkir. Pengaturan yang tidak optimal menyebabkan terjadinya ruang kosong yang tidak termanfaatkan secara efektif. Kajian efisiensi ruang parkir menekankan pentingnya manajemen berbasis sistem untuk meningkatkan utilisasi lahan (Ikhsan et al., 2025).

Permasalahan kapasitas parkir juga berkaitan erat dengan desain terminal dan integrasi fasilitas darat. Literatur menunjukkan bahwa perencanaan terminal yang tidak mempertimbangkan konektivitas antar moda memperburuk kondisi parkir. Hal ini mengakibatkan terjadinya penumpukan kendaraan pada titik tertentu dalam kawasan pelabuhan. Studi operasional terminal menegaskan bahwa integrasi desain fasilitas menjadi faktor kunci dalam mengurangi tekanan terhadap area parkir (Ridho, 2024). Strategi manajemen parkir memegang peranan penting dalam mengendalikan permintaan dan distribusi kendaraan. Pendekatan kebijakan seperti pengaturan waktu parkir dan zonasi terbukti mampu meningkatkan efisiensi penggunaan ruang. Strategi ini memerlukan dukungan sistem informasi untuk memastikan implementasi yang efektif. Literatur manajemen parkir menunjukkan bahwa kebijakan yang tepat dapat mengurangi kepadatan tanpa harus menambah kapasitas fisik (Litman, 2016).

Peran pelabuhan sebagai pusat logistik menambah kompleksitas dalam pengelolaan parkir. Aktivitas distribusi barang dan mobilitas penumpang berlangsung secara simultan sehingga meningkatkan tekanan terhadap fasilitas parkir. Kondisi ini menuntut adanya sistem manajemen yang mampu mengakomodasi berbagai jenis kendaraan dengan karakteristik berbeda. Kajian sistem logistik pelabuhan menegaskan bahwa efisiensi distribusi sangat bergantung pada kelancaran arus kendaraan di area parkir (Montwiłł, 2014). Tabel berikut menggambarkan sintesis kebutuhan dan kapasitas parkir berdasarkan beberapa studi literatur yang relevan.

Tabel 1. Sintesis kebutuhan dan kapasitas parkir berdasarkan beberapa studi literatur yang relevan

Studi	Lokasi	Kapasitas (SRP)	Kebutuhan (SRP)	Kondisi
Lestalu et al. (2024)	Tulehu	150	220	Defisit
Ikhsan et al. (2025)	Kolaka	180	200	Defisit
Safitri (2024)	Bajoe	200	260	Defisit
Tosofoe et al. (2025)	Umum	170	190	Defisit

Data dalam tabel menunjukkan pola konsisten berupa defisit kapasitas parkir di berbagai pelabuhan. Ketimpangan ini memperkuat argumentasi bahwa perencanaan kapasitas masih belum berbasis kebutuhan aktual. Kondisi tersebut berdampak pada meningkatnya antrian dan menurunnya kualitas pelayanan. Analisis kapasitas terminal juga menunjukkan kecenderungan serupa pada berbagai lokasi penelitian (Safitri, 2024). Keterbatasan kapasitas parkir tidak dapat dilepaskan dari kurangnya pendekatan berbasis proyeksi dalam perencanaan fasilitas. Banyak studi menunjukkan bahwa perencanaan masih bersifat statis dan tidak adaptif terhadap perubahan permintaan.

Hal ini menyebabkan ketidaksesuaian antara kapasitas yang tersedia dengan kebutuhan yang berkembang. Pendekatan perencanaan berbasis data dinamis menjadi kebutuhan dalam pengembangan fasilitas pelabuhan (Yunus et al., 2024). Sintesis literatur menunjukkan bahwa permasalahan parkir pelabuhan tidak hanya berkaitan dengan keterbatasan fisik, tetapi juga lemahnya sistem manajemen dan perencanaan. Kompleksitas ini menuntut pendekatan yang lebih komprehensif dengan mengintegrasikan aspek teknis dan kebijakan. Penguatan sistem manajemen parkir menjadi langkah strategis dalam meningkatkan efisiensi operasional pelabuhan. Kajian sistem logistik nasional juga menegaskan bahwa efisiensi transportasi memiliki dampak langsung terhadap pertumbuhan ekonomi (Insani, 2017).

Integrasi Intelligent Transportation System dalam Optimalisasi Manajemen Parkir Pelabuhan

Integrasi Intelligent Transportation System dalam pengelolaan parkir pelabuhan memperlihatkan transformasi dari pendekatan konvensional menuju sistem berbasis data dan teknologi digital. Literatur menunjukkan bahwa ITS mampu meningkatkan efisiensi operasional melalui pengumpulan dan analisis data secara real time. Pendekatan ini memungkinkan pengelola pelabuhan merespons dinamika pergerakan kendaraan secara lebih adaptif. Studi terkait teknologi transportasi menegaskan bahwa digitalisasi sistem operasional berkontribusi terhadap peningkatan efisiensi pelayanan publik (Winardi & Fikry, 2026). Penerapan ITS dalam manajemen parkir tidak hanya berfokus pada penyediaan ruang,

tetapi juga pada pengaturan arus kendaraan secara sistematis. Teknologi seperti sensor parkir dan sistem monitoring berbasis IoT mampu mengidentifikasi ketersediaan ruang secara akurat. Informasi tersebut kemudian disalurkan kepada pengguna melalui sistem informasi digital yang terintegrasi. Pendekatan ini memperkuat konsep efisiensi transportasi berbasis teknologi sebagaimana dikembangkan dalam sistem transportasi modern (Yunus et al., 2024).

Integrasi ITS juga berkontribusi terhadap peningkatan kualitas layanan melalui pengurangan waktu pencarian parkir. Pengguna jasa memperoleh informasi secara langsung mengenai ketersediaan ruang parkir sebelum memasuki area pelabuhan. Kondisi ini mengurangi potensi kemacetan yang sering terjadi pada titik akses utama pelabuhan. Kajian pelayanan menunjukkan bahwa kecepatan dan kepastian layanan menjadi faktor utama dalam meningkatkan kepuasan pengguna (Saputra et al., 2023). ITS mendukung pengambilan keputusan berbasis data yang lebih akurat dan responsif. Sistem ini memungkinkan pengelola pelabuhan memantau kepadatan kendaraan serta mengatur distribusinya secara dinamis. Kemampuan ini menjadi penting dalam menghadapi lonjakan kendaraan pada waktu tertentu. Hambatan dalam sistem logistik pelabuhan sering kali berkaitan dengan kurangnya integrasi teknologi dalam pengelolaan operasional (Sarkar & Shankar, 2021).

Pengembangan sistem parkir berbasis ITS juga berkaitan dengan konsep smart port yang menekankan efisiensi dan keberlanjutan. Integrasi teknologi memungkinkan optimalisasi penggunaan sumber daya serta pengurangan emisi akibat kemacetan kendaraan. Hal ini sejalan dengan prinsip pembangunan berkelanjutan dalam pengelolaan pelabuhan modern. Studi mengenai keberlanjutan pelabuhan menekankan pentingnya inovasi teknologi dalam mendukung efisiensi lingkungan (Hiranandani, 2014). Implementasi ITS dalam manajemen parkir tidak dapat dilepaskan dari kebijakan transportasi yang mendukung transformasi digital. Kebijakan yang adaptif memungkinkan penerapan teknologi secara lebih luas dan efektif dalam sistem transportasi. Regulasi juga berperan dalam memastikan integrasi antar sistem berjalan optimal. Kajian kebijakan transportasi menunjukkan bahwa intervensi pemerintah menjadi faktor kunci dalam keberhasilan implementasi teknologi transportasi (Kadarisman et al., 2016). Tabel berikut menyajikan sintesis komponen utama ITS dalam manajemen parkir pelabuhan berdasarkan literatur.

Tabel 2. Sintesis komponen utama ITS dalam manajemen parkir pelabuhan berdasarkan literatur

Komponen ITS	Fungsi Utama	Dampak Operasional
Sensor Parkir	Deteksi ketersediaan ruang	Mengurangi waktu pencarian
Smart Gate	Otomatisasi akses masuk	Mempercepat arus kendaraan
Sistem Informasi	Penyampaian data real time	Meningkatkan kepastian layanan
IoT Monitoring	Pengawasan terintegrasi	Meningkatkan efisiensi operasional

Tabel tersebut menunjukkan bahwa setiap komponen ITS memiliki peran spesifik dalam meningkatkan kinerja manajemen parkir. Integrasi antar komponen menghasilkan sistem yang mampu mengoptimalkan penggunaan ruang parkir secara menyeluruh. Efektivitas sistem bergantung pada tingkat integrasi dan kualitas data yang dihasilkan. Implementasi teknologi ini sejalan dengan pengembangan sistem pelayanan pelabuhan berbasis digital (Rauf et al., 2025). Transformasi menuju sistem parkir berbasis ITS juga menuntut kesiapan sumber daya manusia dalam pengelolaannya. Kompetensi operator menjadi faktor penting dalam memastikan sistem berjalan secara optimal. Tanpa dukungan sumber daya manusia yang memadai, teknologi tidak akan memberikan manfaat maksimal. Penelitian menunjukkan bahwa kualitas sumber daya manusia memiliki pengaruh signifikan terhadap kualitas pelayanan (Rijal et al., 2023).

Penggunaan ITS dalam manajemen parkir turut mendorong inovasi dalam sistem pembayaran dan retribusi. Digitalisasi transaksi memungkinkan proses pembayaran dilakukan secara cepat dan transparan. Sistem ini juga meminimalkan potensi kebocoran pendapatan serta meningkatkan akuntabilitas pengelolaan. Kajian digitalisasi parkir menunjukkan bahwa sistem elektronik mampu meningkatkan efisiensi pengelolaan retribusi (Purnomo et al., 2020). Sintesis literatur menunjukkan bahwa ITS memberikan kontribusi signifikan dalam optimalisasi manajemen parkir pelabuhan. Integrasi teknologi memungkinkan pengelolaan yang lebih efisien, adaptif, dan berbasis data. Perubahan ini mencerminkan pergeseran paradigma menuju sistem transportasi cerdas yang

terintegrasi. Implementasi ITS juga mendukung peningkatan kualitas layanan yang berdampak langsung pada pengalaman pengguna jasa (Lampouw et al., 2025).

Dampak Optimalisasi Manajemen Parkir Berbasis ITS terhadap Kualitas Pelayanan dan Kepuasan Pengguna Jasa

Optimalisasi manajemen parkir berbasis Intelligent Transportation System menunjukkan implikasi signifikan terhadap peningkatan kualitas pelayanan di kawasan pelabuhan. Literatur mengindikasikan bahwa efisiensi pengelolaan kendaraan berkorelasi langsung dengan persepsi pengguna terhadap layanan transportasi. Sistem parkir yang terorganisir dengan baik mampu mengurangi ketidakpastian dan meningkatkan kenyamanan pengguna. Evaluasi kepuasan penumpang menunjukkan bahwa aspek kemudahan akses menjadi determinan utama dalam penilaian layanan pelabuhan (Hado et al., 2025). Kualitas pelayanan dalam konteks pelabuhan tidak hanya ditentukan oleh fasilitas fisik, tetapi juga oleh efektivitas sistem operasional yang mendukungnya. Implementasi ITS memungkinkan pengelolaan parkir menjadi lebih sistematis dan terintegrasi dengan layanan lainnya. Hal ini menciptakan pengalaman pengguna yang lebih efisien dan terstruktur. Penelitian menunjukkan bahwa kualitas layanan memiliki hubungan erat dengan kepuasan pengguna jasa transportasi (Satyadharna, 2024).

Pengurangan waktu tunggu kendaraan menjadi salah satu indikator utama keberhasilan sistem parkir berbasis ITS. Sistem yang mampu mengatur arus kendaraan secara real time dapat mengurangi kepadatan pada area tertentu. Dampak ini berkontribusi pada peningkatan kelancaran mobilitas di kawasan pelabuhan. Studi pelayanan publik menunjukkan bahwa efisiensi waktu menjadi faktor kritis dalam meningkatkan kualitas layanan (Susanto et al., 2024). Kepuasan pengguna jasa juga dipengaruhi oleh transparansi dan kejelasan informasi yang disediakan oleh sistem. ITS memungkinkan penyampaian informasi parkir secara real time kepada pengguna. Informasi yang akurat mengurangi ketidakpastian dan meningkatkan kepercayaan terhadap layanan. Penelitian menunjukkan bahwa kejelasan informasi berkontribusi signifikan terhadap persepsi kualitas pelayanan (Saputra et al., 2023).

Integrasi sistem parkir dengan layanan lainnya menciptakan sinergi dalam keseluruhan sistem transportasi pelabuhan. Pengguna tidak hanya memperoleh kemudahan parkir, tetapi juga kemudahan dalam akses layanan lanjutan. Hal ini meningkatkan efisiensi perjalanan secara keseluruhan. Kajian manajemen terpadu pelabuhan menunjukkan bahwa integrasi sistem menjadi faktor penting dalam mendukung pelayanan yang optimal (Herman et al., 2026). Efektivitas ITS dalam meningkatkan kepuasan pengguna juga dipengaruhi oleh keberlanjutan sistem yang diterapkan. Sistem yang stabil dan konsisten memberikan pengalaman layanan yang lebih baik bagi pengguna. Hal ini berkaitan dengan keandalan teknologi yang digunakan dalam operasional. Studi menunjukkan bahwa keberlanjutan sistem merupakan indikator penting dalam keberhasilan implementasi teknologi pelabuhan (Yen et al., 2023). Tabel berikut menyajikan hubungan antara variabel manajemen parkir berbasis ITS dengan indikator kepuasan pengguna jasa.

Tabel 3. Hubungan antara variabel manajemen parkir berbasis ITS dengan indikator kepuasan pengguna jasa

Variabel ITS	Indikator Pelayanan	Dampak pada Kepuasan
Informasi Real Time	Kejelasan layanan	Meningkat
Efisiensi Parkir	Waktu tunggu	Menurun
Sistem Digital	Kemudahan akses	Meningkat
Monitoring Sistem	Keamanan	Meningkat

Tabel tersebut menunjukkan bahwa setiap variabel ITS memiliki kontribusi terhadap peningkatan kualitas pelayanan. Hubungan ini memperlihatkan bahwa teknologi berperan sebagai enabler dalam menciptakan kepuasan pengguna. Efektivitasnya bergantung pada implementasi yang terintegrasi dan konsisten. Penelitian pelayanan transportasi menunjukkan bahwa peningkatan kualitas layanan berdampak langsung terhadap kepuasan pengguna (Rijal et al., 2023). Kualitas pelayanan yang meningkat melalui ITS juga berdampak pada citra institusi pelabuhan. Pengguna cenderung memiliki persepsi positif terhadap pelabuhan yang mampu menyediakan layanan modern dan efisien. Citra ini

menjadi faktor penting dalam meningkatkan daya saing pelabuhan. Kajian operasional pelabuhan menunjukkan bahwa kualitas layanan berkontribusi terhadap reputasi institusi (Ridho, 2024).

Implementasi ITS dalam manajemen parkir juga berkontribusi terhadap peningkatan efisiensi ekonomi secara tidak langsung. Pengurangan waktu tunggu dan kemacetan mengurangi biaya operasional kendaraan. Hal ini memberikan manfaat ekonomi bagi pengguna jasa maupun operator transportasi. Studi sistem logistik menunjukkan bahwa efisiensi transportasi berpengaruh terhadap pertumbuhan ekonomi (Insani, 2017). Sintesis literatur menunjukkan bahwa optimalisasi manajemen parkir berbasis ITS memiliki dampak multidimensional terhadap pelayanan dan kepuasan pengguna jasa. Integrasi teknologi, efisiensi operasional, dan kualitas layanan saling berkaitan dalam membentuk pengalaman pengguna. Pendekatan ini mencerminkan pergeseran menuju sistem transportasi yang lebih cerdas dan berorientasi pada pengguna. Implementasi yang konsisten berpotensi meningkatkan kualitas layanan secara berkelanjutan dalam sistem kepelabuhanan modern (Lampouw et al., 2025).

KESIMPULAN

Optimalisasi manajemen parkir pelabuhan melalui penerapan Intelligent Transportation System (ITS) merupakan pendekatan strategis yang mampu menjawab kompleksitas permasalahan operasional, khususnya terkait ketidakseimbangan kapasitas parkir, inefisiensi arus kendaraan, serta rendahnya kualitas pelayanan. Sintesis literatur menegaskan bahwa integrasi teknologi seperti sensor, sistem informasi real time, dan digitalisasi layanan tidak hanya meningkatkan efisiensi penggunaan ruang parkir, tetapi juga mempercepat proses pelayanan dan mengurangi ketidakpastian bagi pengguna jasa. Transformasi menuju sistem parkir berbasis ITS memperlihatkan keterkaitan kuat antara efisiensi operasional, kualitas pelayanan, dan tingkat kepuasan pengguna, sehingga menempatkan teknologi sebagai faktor kunci dalam modernisasi sistem transportasi pelabuhan. Kerangka konseptual yang dihasilkan memperkuat posisi ITS sebagai instrumen penting dalam pengembangan smart port yang adaptif, terintegrasi, dan berkelanjutan, sekaligus membuka ruang bagi pengembangan penelitian lanjutan berbasis implementasi empiris dan inovasi teknologi transportasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Almaliki, M. F., Arsyad, L. O. M. N., Putra, A. A., Soeparyanto, T. S., Hado, H., Prasetyo, E. W., & Satyadharma, M. (2024). Analisis kinerja layanan penumpang di pelabuhan penyeberangan Bau-Bau dengan pendekatan importance-performance analysis dan customer satisfaction index. *Jurnal Penelitian Inovatif*, 4(4), 2147–2158. <https://doi.org/10.54082/jupin.809>
- Asriyati, A., Hado, H., Sufrianto, S., & Satyadharma, M. (2023). Analisis tingkat kepuasan masyarakat terhadap jasa pelayanan pelabuhan penyeberangan di Provinsi Sulawesi Tenggara. *Sultra Civil Engineering Journal*, 4(2), 67–76. <https://doi.org/10.54297/sciej.v4i2.509>
- Azisah, N. (2023). *Strategi pengembangan Terminal II Pelabuhan Petikemas New Makassar menjadi smart port* (Skripsi). Universitas Hasanuddin.
- Djamaluddin, A. (2022). *Manajemen operasional pelabuhan*. Unhas Press.
- Fahim, A., Hasan, M., & Chowdhury, M. A. (2021). Smart parking systems: Comprehensive review based on various aspects. *Heliyon*, 7(5), e07050. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e07050>
- Fatman, J. H., Nurlinah, N., & Syamsu, S. (2023). Pelayanan publik berbasis collaborative governance di Pelabuhan Andi Mattalata Kabupaten Barru. *Kolaborasi: Jurnal Administrasi Publik*, 9(1), 120–134. <https://doi.org/10.26618/kjap.v9i1.10515>
- Geng, Y., & Cassandras, C. G. (2012). A new “smart parking” system infrastructure and implementation. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 54, 1278–1287. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.09.842>
- Ghufran, E. M. Z., Wisnu, H., & Hardjana, H. (2022). *Upaya peningkatan fasilitas darat dan integrasi Pelabuhan Cappa Ujung di Kabupaten Sinjai*. Politeknik Transportasi Darat Indonesia (STTD).
- Guerrero-Ibáñez, J., Zeadally, S., & Contreras-Castillo, J. (2018). Sensor technologies for intelligent transportation systems. *Sensors*, 18(4), 1212. <https://doi.org/10.3390/s18041212>
- Hadiwiranto, A. D., Sadili, R., & Riyanto, A. H. (2022). Kajian integrasi antar moda pada Pelabuhan Penyeberangan Bira, Kabupaten Bulukumba. *Kajian Integrasi Antar Moda*, 1(1), 1–12.

- Hado, H., Almaliki, M. F., Satyadharma, M., & Ferima. (2026). Urgensi ketersediaan dan integrasi data dalam mendukung pengambilan keputusan operasional pelabuhan berbasis teknologi informasi. *Rangas: Jurnal Teknik dan Ilmu Terapan*, 1(1), 78–86.
- Hado, H., Sulisty, G. A., Ahiula, Satyadharma, M., Nang, S. F., & Asriyati. (2025). Evaluasi kepuasan penumpang pada pelayanan di Pelabuhan Penyeberangan Amolengo. *Cangkal: Jurnal Ilmu Sosial dan Humaniora*, 1(1), 199–207.
- Herman, L., Soeparyanto, T. S., & Arsyad, L. O. M. N. (2026). Model manajemen perencanaan terpadu pelabuhan penyeberangan di Kota Baubau dalam mendukung pemerataan pembangunan dan ekonomi regional. *Arus Jurnal Sosial dan Humaniora*, 5(3), 5494–5503. <https://doi.org/10.57250/ajsh.v5i3.2168>
- Hiranandani, V. (2014). Sustainable development in seaports: A multi-case study. *WMU Journal of Maritime Affairs*, 13(1), 127–172. <https://doi.org/10.1007/s13437-013-0040-y>
- Ikhsan, A. I., Sakti, A. S., Syarkawi, M. T., Alifuddin, A., & Zaifuddin. (2025). Analisis efisiensi kebutuhan dan kapasitas ruang parkir Pelabuhan Ferry Kolaka. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Teknik Sipil*, 7(1), 1–11. <https://doi.org/10.33096/xbapfs94>
- Insani, M. H. (2017). *Evaluation of logistic system implementation for Indonesia economic growth* (Thesis). Birmingham City University.
- Kadarisman, M., Gunawan, A., & Ismiyati, I. (2016). Kebijakan manajemen transportasi darat dan dampaknya terhadap perekonomian masyarakat di Kota Depok. *Jurnal Manajemen Transportasi & Logistik*, 3(1), 41. <https://doi.org/10.54324/j.mtl.v3i1.140>
- Lampouw, S. M., Satyadharma, M., Almaliki, M. F., & Setiawati, I. R. (2025). Inovasi e-retribusi dalam meningkatkan kualitas layanan dan kepuasan pengguna jasa di pelabuhan penyeberangan. *Jurnal Formasi*, 10(1), 41–50.
- Lestaluhu, B., Ohorella, F. H., & Metekohy, J. G. (2024). Analisis kebutuhan ruang parkir Pelabuhan Tulehu. *Jurnal Kacapuri: Jurnal Keilmuan Teknik Sipil*, 7(2), 280–291. <https://doi.org/10.31602/jk.v7i2.15287>
- Litman, T. (2016). *Parking management: Strategies, evaluation and planning*. Victoria Transport Policy Institute.
- Montwiłł, A. (2014). The role of seaports as logistics centers in the modelling of the sustainable system for distribution of goods in urban areas. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 151, 257–265. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.10.024>
- Muhibuddin, A. F., & Fada, A. T. (2025). Perencanaan fasilitas darat pelabuhan penyeberangan berbasis proyeksi lalu lintas penumpang dan kendaraan. *Sustainable Civil Engineering Journal*, 2(1), 1–7.
- Parahita, N. A., Suthanaya, P. A., & Wedagama, D. M. P. (2021). Analisis kinerja dan kebutuhan fasilitas Pelabuhan Penyeberangan Padangbai. *Jurnal Spektran*, 9(2), 95. <https://doi.org/10.24843/SPEKTRAN.2021.v09.i02.p01>
- Purnomo, R. A., Aviantoro, D., Santoso, A., & Astuti, I. P. (2020). *Digitalisasi pengelolaan retribusi parkir di tepi jalan umum*. Gracias Logis Kreatif.
- Rauf, E. U. T., Malik, M., & Nahoda, R. R. A. (2025). Penerapan PT Pelabuhan Indonesia Regional II (Persero) dalam mewujudkan pelayanan berkualitas tinggi. *JURIST: Jurnal Ilmu Hukum dan Ilmu Politik*, 2(1), 13–21.
- Ridho, S. (2024). *Operasi terminal dan kepelabuhanan*. Merdeka Kreasi Group.
- Rijal, C., Firman, A., & Badaruddin, B. (2023). Pengaruh fasilitas, kualitas pelayanan dan kompetensi sumber daya manusia terhadap kepuasan pengguna jasa. *Nobel Management Review*, 4(3), 358–372. <https://doi.org/10.37476/nmar.v4i3.4400>
- Safitri, R. (2024). *Analisis kapasitas terminal penumpang dan lapangan parkir Pelabuhan Bajoe Kabupaten Bone* (Skripsi). Universitas Hasanuddin.
- Saputra, Y. J., Ahmad, S., & Satyadharma, M. (2023). Pengaruh kualitas jasa layanan terminal pelabuhan terhadap kepuasan penumpang. *Wawasan: Jurnal Ilmu Manajemen, Ekonomi dan Kewirausahaan*, 1(3), 204–217. <https://doi.org/10.58192/wawasan.v1i3.1082>
- Sarkar, B. D., & Shankar, R. (2021). Understanding the barriers of port logistics for effective operation in the Industry 4.0 era. *International Journal of Information Management Data Insights*, 1(2), 100031. <https://doi.org/10.1016/j.ijime.2021.100031>

- Satyadharma, M. (2024). Analisis tingkat kepuasan penumpang terhadap kualitas layanan di Pelabuhan Feri Kendari-Wawonii. *Bandar: Journal of Civil Engineering*, 6(1), 9–15. <https://doi.org/10.31605/bjce.v6i1.3369>
- Susanto, P. D. A., Samin, R., & Subiyakto, R. (2024). Evaluasi pelayanan publik di Pelabuhan Roro Dompok. *Ganaya: Jurnal Ilmu Sosial dan Humaniora*, 7(3), 91–103. <https://doi.org/10.37329/ganaya.v7i3.3356>
- Tosofoe, S. P., Muhammad, A. H., & Altarans, I. (2025). Analisis kapasitas ruang parkir off street di pelabuhan. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 11(12A), 406–415.
- Utami, F. C., Handoko, W., & Hardjana, H. (2022). Peningkatan kinerja fasilitas darat Pelabuhan Penyeberangan Stagen. *Kajian Transportasi*, 1(1), 1–9.
- Winardi, R., & Fikry, M. (2026). Analisis penerapan teknologi informasi dalam meningkatkan efisiensi pelayanan publik. *INOMATEC*, 1(3).
- Yen, B. T. H., Huang, M.-J., Lai, H.-J., Cho, H.-H., & Huang, Y.-L. (2023). How smart port design influences port efficiency. *Research in Transportation Business & Management*, 46, 100862. <https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2022.100862>
- Yunus, A. I., Sholahudin, F., Sukman, S., Hisna, H., Pamungkas, Y. A., Amir, A. A., & Syafar, M. I. (2024). *Pengantar teknik transportasi*. Yayasan Tri Edukasi Ilmiah.