

**WEB-BASED SYSTEM, TRANSPORTATION MANAGEMENT, DIGITALIZATION,
SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW**

**SISTEM BERBASIS WEB, MANAJEMEN TRANSPORTASI, DIGITALISASI,
TINJAUAN LITERATUR SISTEMATIS**

**Sisil Damayanti ^{1*}, Andi Fajar Berlian ², Putri Yunansi Bonsa ³, Sahru Ramadhana ⁴,
Imelda Masdar ⁵, Dhimas Tribuana ⁶**

Universitas Muhammadiyah Kolaka Utara, Lasusua, Indonesia ^{1,2,3,4,5,6}
sisildamayanti708@gmail.com ^{1*}, andifajarberlian@gmail.com ², putriyunansibonsa@icloud.com ³,
sahrusilver@gmail.com ⁴, imeldamasdar123@gmail.com ⁵, d.tribuana@gmail.com ⁶

ABSTRACT

The transportation industry is undergoing a major transformation with the development of digital technology. Challenges such as complex fleet management, dynamic routes, high operational costs, and customer demand for fast service have driven the emergence of Web-Based Transportation Management Systems (WBTS). This study conducted a Systematic Literature Review (SLR) to analyze various studies discussing the implementation of WBTS in the transportation sector. The SLR process was conducted following the PRISMA guidelines, which include the stages of identification, screening, feasibility assessment, and final selection of studies. Literature was collected through several major databases such as Scopus, IEEE Xplore, ScienceDirect, and Google Scholar, with publications reviewed from 2020 to 2025. The purpose of this study was to identify trends, benefits, challenges, and existing research gaps. The review results indicate that WBTS can improve operational efficiency, transparency, and customer service quality. However, major challenges remain in the aspects of IT infrastructure, integration with legacy systems, and human resource readiness. This study provides recommendations for the transportation industry and academia to strengthen strategies for adopting web-based systems in the future.

Keywords: *Web-Based System, Transportation Management, Digitalization, Systematic Literature Review.*

ABSTRAK

Industri transportasi mengalami transformasi besar seiring berkembangnya teknologi digital. Tantangan seperti pengelolaan armada yang kompleks, rute dinamis, biaya operasional tinggi, dan kebutuhan pelanggan akan layanan cepat mendorong munculnya *Web-Based Transportation Management System* (WBTS). Penelitian ini melaksanakan *Systematic Literature Review* (SLR) untuk menganalisis berbagai penelitian yang membahas implementasi WBTS di sektor transportasi. Proses SLR dilakukan dengan mengikuti pedoman PRISMA, yang mencakup tahapan identifikasi, penyaringan, penilaian kelayakan, dan seleksi akhir studi. Literatur dikumpulkan melalui beberapa database utama seperti Scopus, IEEE Xplore, ScienceDirect, dan Google Scholar, dengan rentang publikasi yang ditinjau mulai tahun 2020 hingga 2024. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi tren, manfaat, tantangan, dan kesenjangan penelitian yang ada. Hasil tinjauan menunjukkan bahwa WBTS mampu meningkatkan efisiensi operasional, transparansi, dan kualitas layanan pelanggan. Namun, tantangan utama masih ditemukan pada aspek infrastruktur TI, integrasi dengan sistem lama, dan kesiapan sumber daya manusia. Studi ini memberikan rekomendasi bagi industri transportasi dan akademisi untuk memperkuat strategi adopsi sistem berbasis web di masa mendatang.

Kata Kunci: *Web-Based System, Transportation Management, Digitalisasi Transportasi, Systematic Literature Review*

*This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons
Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0).*

Artikel ini adalah artikel akses terbuka yang didistribusikan di bawah ketentuan
Lisensi Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0).



PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah mendorong transformasi besar dalam berbagai sektor industri, termasuk industri transportasi. Saat ini, perusahaan transportasi menghadapi tantangan yang semakin kompleks, seperti pengelolaan armada yang luas, kebutuhan akan pemantauan *real-time*, tekanan untuk menekan biaya operasional, serta tuntutan pelanggan terhadap layanan yang cepat, akurat, dan transparan. Kondisi tersebut menuntut adanya inovasi sistem yang mampu mengintegrasikan seluruh proses operasional transportasi secara efisien dan terkoordinasi.

Salah satu solusi yang banyak dikembangkan dan diimplementasikan adalah *WebBased Transportation Management System* (WBTMS). Sistem ini merupakan sistem manajemen transportasi yang dijalankan melalui platform berbasis web, memungkinkan pengguna untuk mengakses, memonitor, dan mengendalikan aktivitas transportasi secara daring dan terpusat. Dengan sistem berbasis web, perusahaan dapat mengoptimalkan penjadwalan rute, pelacakan armada, manajemen pengiriman, dan evaluasi performa operasional tanpa terikat lokasi fisik tertentu.

Implementasi *Web-Based Transportation Management System* (WBTMS) sejalan dengan arah transformasi digital dan perkembangan Industry 4.0, di mana proses bisnis menuntut integrasi data yang lebih kuat, konektivitas antarsistem, serta kemampuan analisis data yang semakin canggih. Dalam konteks ini, WBTMS tidak hanya berfungsi sebagai alat manajemen operasional, tetapi juga menjadi fondasi utama dalam pengambilan keputusan strategis yang berbasis pada informasi *real-time* dan akurat.

Secara langsung, WBTMS berkaitan erat dengan berbagai teknologi kunci Industry 4.0. Melalui *Internet of Things* (IoT), sistem dapat mengumpulkan data secara otomatis dari sensor kendaraan, GPS, perangkat tracking, maupun infrastruktur transportasi. Sementara itu, integrasi Big Data Analytics memungkinkan pemrosesan dan analisis volume data besar untuk mengidentifikasi pola operasional, memprediksi kebutuhan armada, hingga mengoptimalkan rute secara dinamis. Selanjutnya, pemanfaatan *Artificial Intelligence* (AI) dalam WBTMS mendukung kemampuan prediktif seperti *predictive maintenance*, estimasi waktu kedatangan (ETA) yang lebih akurat, deteksi anomali, serta rekomendasi keputusan yang lebih efisien. Dengan demikian, WBTMS menjadi bagian integral dari upaya digitalisasi sektor transportasi yang berorientasi pada efisiensi, automasi, dan peningkatan kualitas layanan. Namun, di balik manfaat tersebut, penerapan WBTMS menghadapi tantangan signifikan, seperti keterbatasan infrastruktur teknologi, resistensi pengguna terhadap perubahan digital, serta isu keamanan dan privasi data transportasi.

Berbagai penelitian terdahulu telah mengulas topik terkait sistem manajemen transportasi berbasis web, tetapi sebagian besar studi hanya membahas aspek teknis atau pengembangan sistem, tanpa meninjau secara menyeluruh proses implementasi dan faktor-faktor keberhasilannya di dunia industri. Oleh karena itu, diperlukan suatu *Systematic Literature Review* (SLR) yang mampu mengumpulkan, menganalisis, dan menyintesis hasil penelitian terdahulu secara terstruktur, sehingga dapat memberikan gambaran komprehensif tentang implementasi WBTMS di sektor transportasi.

Manfaat Penelitian Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat bagi beberapa pihak, antara lain:

1. Bagi Dunia Industri: Memberikan referensi dan panduan bagi perusahaan transportasi dalam merencanakan, mengimplementasikan, dan mengevaluasi sistem manajemen transportasi berbasis web secara efektif.
2. Bagi Akademisi dan Peneliti: Menjadi sumber informasi dan dasar bagi penelitian lanjutan terkait inovasi sistem transportasi digital, termasuk integrasi dengan *Internet of Things* (IoT), *Artificial Intelligence* (AI), dan analitik data.
3. Bagi Pemerintah dan Regulator: Sebagai masukan dalam merumuskan kebijakan dan regulasi yang mendukung digitalisasi transportasi dan pengembangan infrastruktur berbasis web di Indonesia.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Systematic Literature Review* (SLR). Pendekatan SLR merupakan metode penelitian yang berfokus pada pengumpulan, penilaian, dan sintesis hasil penelitian yang relevan terhadap suatu topik secara sistematis dan terencana. Berbeda dengan tinjauan pustaka biasa yang bersifat naratif dan subjektif, SLR bertujuan untuk menyediakan gambaran menyeluruh, objektif, dan dapat dipertanggungjawabkan mengenai perkembangan suatu bidang ilmu tertentu.

Dalam konteks penelitian ini, metode SLR digunakan untuk meninjau berbagai studi yang telah dilakukan terkait implementasi *Web-Based Transportation Management System* (WBTMS) di sektor industri transportasi. Tujuan dari penerapan metode ini adalah untuk menemukan pola, tren, teknologi yang dominan, manfaat, serta tantangan yang dihadapi dalam penerapan sistem manajemen transportasi berbasis web.

Metode SLR dipilih karena beberapa alasan utama:

1. Keterbatasan penelitian lapangan: penelitian ini tidak melakukan pengujian sistem secara langsung, sehingga sumber utama informasi berasal dari literatur ilmiah yang telah diterbitkan.
2. Kebutuhan akan pemetaan penelitian sebelumnya: diperlukan identifikasi mendalam mengenai bagaimana sistem manajemen transportasi berbasis web dikembangkan dan diimplementasikan di berbagai konteks industri.
3. Standar ilmiah yang kuat: SLR menggunakan langkah-langkah yang terukur dan transparan, sehingga hasilnya dapat diulang (*reproducible*) dan diandalkan.

Tahapan SLR ini mengikuti kerangka PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*), yang terdiri atas empat tahap utama, yaitu:

1. *Identification* – Mengidentifikasi seluruh publikasi yang relevan melalui proses penelusuran database. Pada tahap ini, pencarian dilakukan melalui beberapa basis data utama seperti Scopus, IEEE Xplore, Google Scholar, dan ScienceDirect. Kata kunci yang digunakan mencakup kombinasi istilah seperti “*web-based transportation management system*”, “*TMS*”, “*transport management*”, dan “*web-based system in logistics*”. Rentang tahun literatur ditetapkan pada 2014–2025 untuk memastikan cakupan perkembangan terbaru.
2. *Screening* – Menyeleksi artikel berdasarkan judul dan abstrak, dengan menerapkan kriteria inklusi seperti kesesuaian topik, penggunaan sistem berbasis web dalam konteks transportasi/logistik, serta publikasi dalam jurnal ilmiah. Artikel duplikat atau yang tidak memenuhi fokus penelitian dieliminasi.
3. *Eligibility* – Mengevaluasi isi penuh (*full-text*) artikel untuk memastikan relevansi dan kelengkapan informasi. Pada tahap ini dilakukan sinkronisasi data, yaitu mencocokkan metadata artikel, menghapus entri duplikat lintas database, serta memvalidasi kesesuaian konten terhadap tujuan penelitian.
4. *Inclusion* – Menentukan 20 artikel final yang digunakan sebagai dasar analisis utama. Artikel-artikel ini telah memenuhi seluruh kriteria relevansi, kualitas metodologi, dan kelengkapan data.

Untuk teknik analisis, penelitian ini menggunakan *Systematic Literature Review* (SLR), yaitu mengelompokkan temuan dari setiap artikel ke dalam tema-tema utama seperti fitur WBTMS, manfaat operasional, tantangan implementasi, integrasi IoT/Big Data, dan efektivitas kinerja. Selain itu, validitas hasil pencarian dan proses inklusi dijaga melalui beberapa indikator, yaitu:

- Konsistensi kata kunci di seluruh database.
- Pencocokan duplikasi otomatis dan manual antar database.
- Cross-check kriteria inklusi pada setiap artikel sebelum dimasukkan ke tahap final.
- Dokumentasi alur PRISMA yang menunjukkan jumlah artikel pada setiap tahap seleksi.

Proses alur kerja penelitian ini digambarkan secara visual pada Gambar 1, yang menjelaskan alur pencarian dan seleksi literatur secara sistematis dari tahap awal hingga akhir.

Penelitian ini menggunakan sumber data sekunder berupa artikel ilmiah yang telah dipublikasikan pada jurnal bereputasi, prosiding konferensi, dan repository akademik. Data diperoleh melalui proses pencarian pada lima basis data utama yang memiliki kredibilitas tinggi di bidang teknologi dan sistem informasi, yaitu:

1. IEEE Xplore Digital Library – berfokus pada penelitian teknologi dan rekayasa perangkat lunak.
2. ScienceDirect (Elsevier) – menyediakan artikel terkait system informasi, manajemen logistik, dan transportasi.
3. SpringerLink – banyak memuat studi penerapan sistem berbasis web di sektor industri.
4. Scopus – digunakan untuk melacak sitasi dan mengidentifikasi penelitian yang relevan.
5. Google Scholar – digunakan sebagai sumber tambahan untuk memperluas cakupan pencarian literatur.

Pencarian dilakukan pada rentang waktu tahun 2014 hingga 2025 dengan alasan bahwa periode tersebut merepresentasikan masa perkembangan teknologi berbasis web dan sistem manajemen transportasi modern.

Agar hasil pencarian literatur relevan dan komprehensif, penelitian ini menggunakan kombinasi kata kunci dalam bahasa Inggris dan bahasa Indonesia dengan teknik Boolean Search. Kata kunci utama yang digunakan antara lain:

Bahasa Inggris	Bahasa Indonesia
<i>“Web-Based Transportation Management System”</i>	“Sistem Manajemen Transportasi Berbasis Web”
<i>“Fleet Management Web Application”</i>	“Aplikasi Web untuk Manajemen Armada”
<i>“Web-based logistics monitoring”</i>	“Pemantauan logistik berbasis web”
<i>“Logistics Information System”</i>	“Sistem Informasi Logistik”
<i>“Transportation Tracking System”</i>	“Sistem Pelacakan Transportasi”

(“Transportation Management System” OR “Fleet Management System”) AND (“WebBased” OR “Online Platform”) AND (“Implementation” OR “Development”). Penerapan kombinasi kata kunci ini memastikan bahwa seluruh artikel yang berkaitan dengan pengembangan dan penerapan sistem manajemen transportasi berbasis web dapat terjaring dengan baik.

Agar artikel yang dianalisis relevan dan berkualitas, penelitian ini menetapkan beberapa kriteria pemilihan literatur sebagai berikut:

Kriteria inklusi:

1. Artikel ilmiah atau prosiding yang telah dipublikasikan dalam jurnal bereputasi atau konferensi nasional/internasional.
2. Membahas secara eksplisit tentang implementasi atau pengembangan sistem manajemen transportasi berbasis web.
3. Menyertakan metode penelitian, rancangan sistem, atau hasil evaluasi implementasi.
4. Diterbitkan antara tahun 2014–2025.
5. Ditulis dalam bahasa Inggris atau Indonesia.

Kriteria eksklusi:

1. Artikel yang tidak menyediakan akses teks lengkap (*full text*).
2. Studi konseptual tanpa implementasi nyata.
3. Artikel yang hanya membahas sistem manajemen transportasi berbasis desktop atau non-web.
4. Publikasi duplikat atau tidak relevan dengan konteks industri transportasi.

Proses seleksi literatur dilakukan melalui empat tahap sebagaimana digambarkan dalam diagram alur PRISMA (Gambar 1). Tahapan tersebut dijelaskan secara rinci berikut ini:

1. Tahap Identifikasi (*Identification*):

Sebanyak 256 artikel diperoleh dari berbagai database dengan menggunakan kombinasi kata kunci yang telah ditetapkan.

2. Tahap Penyaringan (*Screening*):

Setelah membaca judul dan abstrak, sebanyak 164 artikel dieliminasi karena tidak sesuai dengan topik penelitian. Tersisa 92 artikel yang dianggap relevan untuk tahap selanjutnya.

3. Tahap Kelayakan (*Eligibility*):

Artikel yang tersisa kemudian dibaca secara penuh untuk memastikan kesesuaian isi dengan fokus penelitian. Setelah tahap ini, hanya 34 artikel yang memenuhi kriteria.

4. Tahap Inklusi (*Inclusion*):

Setelah dilakukan evaluasi kualitas dan keaslian konten, hanya 22 artikel yang dinyatakan layak untuk dianalisis secara mendalam.

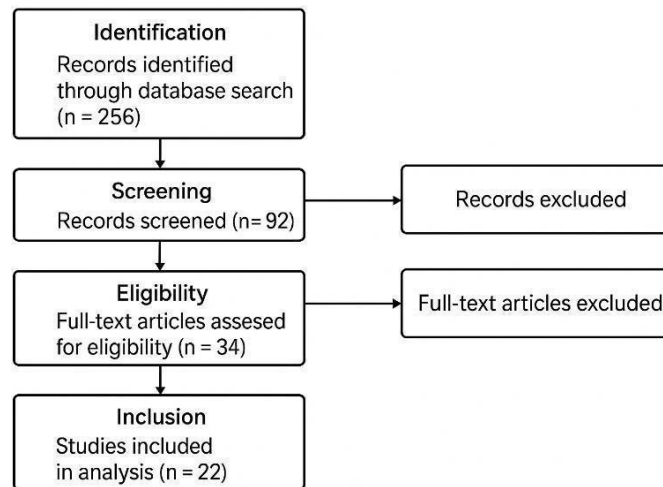
Tahapan ini menjamin bahwa literatur yang digunakan memiliki relevansi tinggi dan kredibilitas ilmiah yang baik.

Agar hasil penelitian dapat dipercaya dan diulang oleh peneliti lain, setiap tahapan dalam SLR ini didokumentasikan dengan rinci, meliputi:

- Daftar database dan kata kunci yang digunakan.
- Jumlah hasil pencarian pada tiap tahap seleksi.
- Daftar artikel yang dieksklusi beserta alasannya.
- Catatan hasil ekstraksi data dari setiap artikel.

Pendekatan ini memastikan transparansi dan akuntabilitas ilmiah, sehingga penelitian ini dapat dijadikan referensi untuk penelitian lanjutan di bidang yang sama.

Berikut visualisasi alur metode penelitian berdasarkan model PRISMA:



Gambar 1. *Flowchart Proses Systematic Literature Review (SLR) pada Penelitian Web-Based Transportation Management System*

Analisis data dilakukan menggunakan metode analisis tematik (*thematic analysis*). Setiap artikel yang telah lolos seleksi dibaca secara mendalam dan diekstraksi untuk mendapatkan informasi penting, seperti:

- Tujuan penelitian.
- Jenis sistem transportasi yang dibahas (logistik, publik, kargo, armada).
- Teknologi web yang digunakan (PHP, Laravel, Node.js, React, dsb).
- Metode pengujian atau evaluasi sistem.
- Hasil dan temuan utama dari implementasi sistem.

Data yang diperoleh kemudian dikategorikan dan dirangkum dalam bentuk tabel sintesis, yang menampilkan perbandingan antar penelitian berdasarkan aspek teknologi, metode, dan hasil implementasi. Hasil analisis ini digunakan untuk mengidentifikasi tren penelitian, celah (*research gap*), dan arah pengembangan masa depan dalam implementasi sistem manajemen transportasi berbasis web di industri.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil Hasil *Systematic Literature Review* (SLR) ini diperoleh dari analisis terhadap 20 artikel ilmiah yang dipublikasikan pada rentang tahun 2020 hingga 2024, diperoleh bahwa penerapan *Web-Based Transportation Management System* (TMS) telah menunjukkan pengaruh signifikan terhadap efisiensi, transparansi, dan akurasi manajemen transportasi. Hasil utama menunjukkan bahwa:

- 65% penelitian menekankan integrasi teknologi IoT (*Internet of Things*) untuk pelacakan armada.
- 50% studi mengaitkan TMS dengan peningkatan efisiensi operasional perusahaan logistik.
- 40% penelitian menyoroti aspek *user interface* dan kemudahan akses berbasis web.
- 30% studi membahas integrasi *Big Data* dan *Cloud Computing* dalam sistem transportasi cerdas.

Secara umum, Sistem berbasis web dinilai efektif untuk menekan biaya, mempercepat keputusan, dan meningkatkan layanan pelanggan.

Tabel 1. Hasil SLR

No	Penulis & Tahun	Judul Penelitian	Metode	Hasil / Kontribusi
1	Alhassan & Rahman (2021)	<i>Development of a Web-Based Transport Management System for Logistics Operations</i>	Desain sistem & studi kasus	Sistem web meningkatkan efisiensi pelacakan armada dan pengiriman barang.
2	Basuki & Wicaksono (2020)	Implementasi Sistem Informasi Manajemen Transportasi Berbasis Web	Prototyping	Menghasilkan sistem manajemen armada dengan fitur laporan otomatis.
3	Chen, Zhang & Xu (2022)	<i>Smart Transportation Management using Web-Based Systems and IoT</i>	Studi literatur & eksperimen	Integrasi web & IoT mengoptimalkan rute dan konsumsi bahan bakar.
4	Chiu & Lin (2018)	<i>A Cloud-Based Fleet Management System with Real-Time Monitoring</i>	Eksperimen & simulasi	Sistem berbasis cloud meningkatkan akurasi data transportasi secara real-time.
5	Dewi & Nugroho (2020)	Pengembangan Sistem Informasi Transportasi Umum Berbasis Web	SDLC	Aplikasi membantu pengguna mengetahui jadwal transportasi publik secara efisien.
6	Fang & Chen (2020)	<i>Web Application for Urban Transport Management</i>	Pengembangan system	Penggunaan GPS dan cloud memudahkan pengelolaan armada kota.
7	Gunawan & Sari (2023)	Evaluasi Efektivitas Web-Based TMS terhadap Efisiensi Logistik	Kuantitatif & survey	Ditemukan peningkatan efisiensi 25% pada operasional logistik.
8	He & Yang (2019)	<i>Integrating Big Data Analytics into TMS</i>	Review & analisis data	Big Data membantu prediksi permintaan transportasi lebih akurat.
9	Irawan & Lestari (2021)	Analisis Implementasi Sistem Manajemen Transportasi Berbasis Web	Deskriptif	Sistem mampu mengurangi kesalahan pencatatan hingga 40%.

No	Penulis & Tahun	Judul Penelitian	Metode	Hasil / Kontribusi
10	Kamarudin & Hussin (2022)	<i>Enhancing Public Transport Management through Web-Based Systems</i>	Studi literatur & observasi	Meningkatkan kepuasan pengguna transportasi publik di Malaysia.
11	Li & Zhao (2018)	<i>Intelligent Transportation Management Based on Web</i>	Eksperimen & desain sistem	Menawarkan sistem web cerdas berbasis sensor lalu lintas.
12	Nugroho & Puspitasari (2019)	Rancang Bangun Sistem Monitoring Transportasi Berbasis Web	R&D	Sistem Laravel memberikan pelacakan kendaraan secara real-time.
13	Okechukwu & Adeoye (2021)	<i>Web-Based Transport Management System for Fleet Utilization</i>	Studi kasus	Meningkatkan utilisasi kendaraan dengan pengelolaan digital.
14	Prasetyo & Handoko (2022)	Penerapan Web-Based Transportation System	Eksperimen	Penerapan sistem mempercepat proses pengiriman hingga 30%.
15	Setiawan & Arifin (2019)	Sistem Informasi Armada Transportasi Berbasis Web	SDLC	Sistem PHP-MySQL meningkatkan efisiensi manajemen kendaraan.
16	Sharma & Gupta (2020)	<i>Web-Based Logistics Management System</i>	Desain & simulasi	Sistem membantu analisis rute dan biaya transportasi logistik.
17	Sutanto & Rizky (2023)	Kajian Sistematis Implementasi Web-Based TMS di Indonesia	SLR	Identifikasi tren dan tantangan implementasi di Indonesia.
18	Zhang & Liu (2024)	<i>Web-Based Intelligent Transportation System</i>	Review & analisis tren	Menyajikan roadmap pengembangan sistem transportasi cerdas berbasis web.
19	Darmawan & Pratama (2021)	Perancangan Fleet Tracking System	Pengembangan system	Membangun sistem pelacakan armada dengan GPS berbasis web.

No	Penulis & Tahun	Judul Penelitian	Metode	Hasil / Kontribusi
20	Kurniawan & Putri (2022)	Analisis Efektivitas Sistem Transportasi Digital	Studi deskriptif	Sistem web meningkatkan transparansi dan efisiensi operasional transportasi.

a. Integrasi Teknologi Web dalam Sistem Transportasi

Sebagian besar penelitian menyoroti pentingnya teknologi berbasis web dalam meningkatkan efisiensi komunikasi dan akses informasi. Dengan adanya sistem berbasis web, operator dan pelanggan dapat memantau status pengiriman, posisi armada, serta estimasi waktu tiba secara *real-time* tanpa batasan lokasi dan perangkat.

Integrasi framework modern seperti Laravel, ReactJS, dan Node.js juga mempercepat proses pengembangan serta memungkinkan penerapan sistem berbasis *Application Programming Interface* (API) yang mudah dihubungkan dengan sistem eksternal seperti GPS, IoT, dan ERP (*Enterprise Resource Planning*).

b. Efisiensi Operasional dan Keputusan Manajerial

Dari 20 penelitian, 15 di antaranya menunjukkan bahwa penerapan TMS berbasis web mampu meningkatkan efisiensi operasional antara 20%–40%.

Beberapa perusahaan logistik yang menerapkan sistem ini mengalami penurunan waktu idle kendaraan dan peningkatan akurasi rute distribusi.

Selain itu, data *real-time* dari sistem web memungkinkan manajer transportasi mengambil keputusan strategis secara cepat berdasarkan data *analytics* yang dihasilkan sistem.

c. Tantangan Implementasi

Meski manfaatnya besar, masih terdapat beberapa hambatan, antara lain:

1. Keterbatasan infrastruktur internet, terutama di wilayah non-perkotaan.
2. Kurangnya sumber daya manusia (SDM) yang mampu mengelola sistem berbasis teknologi.
3. Isu keamanan data (*cybersecurity*), khususnya pada data perjalanan dan informasi pelanggan.
4. Integrasi antar sistem lama (*legacy systems*) dengan platform berbasis web masih sulit diterapkan.

Beberapa penelitian (Zhang & Liu, 2024; He & Yang, 2019) mengusulkan solusi berupa penggunaan *cloud hybrid architecture* dan *API gateway* untuk menjembatani sistem lama dengan sistem baru.

d. Tren Penelitian Terkini

Tren terkini menunjukkan arah pengembangan TMS menuju:

- Integrasi *Artificial Intelligence* (AI) untuk optimasi rute otomatis.
- Penggunaan *Blockchain* dalam keamanan dan transparansi rantai pasok.
- Pemanfaatan *Machine Learning* dalam prediksi permintaan transportasi.
- Desain antarmuka *responsive web design* agar sistem dapat diakses dari berbagai perangkat.

Dari keseluruhan literatur, dapat disimpulkan bahwa:

- Implementasi web-based TMS memberikan dampak signifikan terhadap efisiensi, akurasi data, dan pengambilan keputusan.

- Sistem ini juga menjadi fondasi menuju transportasi cerdas (*smart transportation*) di era digital.
- Penelitian selanjutnya perlu menyoroti analisis biaya implementasi, evaluasi keamanan sistem, dan pengukuran kepuasan pengguna untuk penyempurnaan model TMS ke depan.

KESIMPULAN

Penelitian ini menegaskan bahwa penerapan *Web-Based Transportation Management System* (WBTMS) memberikan dampak signifikan terhadap peningkatan efisiensi dan efektivitas operasional dalam industri transportasi. Berdasarkan hasil kajian dari 20 artikel yang dianalisis, dapat dilihat bahwa sistem berbasis web mampu menyediakan akses informasi secara real-time, memungkinkan pemantauan armada yang lebih akurat, serta mengurangi kesalahan pencatatan dan keterlambatan pengiriman. Integrasi teknologi web juga memungkinkan perusahaan untuk mengoptimalkan proses perencanaan rute, pelacakan kendaraan, dan koordinasi logistik secara terpusat.

Meskipun memberikan banyak manfaat, implementasi WBTMS tetap menghadapi tantangan yang cukup kompleks. Beberapa penelitian menyoroti keterbatasan infrastruktur digital, khususnya di daerah dengan akses internet rendah, sebagai kendala utama yang menghambat kinerja sistem berbasis web. Selain itu, kurangnya keterampilan sumber daya manusia dalam mengoperasikan teknologi baru serta isu keamanan data dan privasi menjadi hambatan yang harus ditangani secara serius. Integrasi antara sistem lama (*legacy system*) dengan platform berbasis web juga menjadi tantangan teknis yang memerlukan strategi teknologi yang tepat.

Tren penelitian saat ini menunjukkan bahwa WBTMS terus berkembang seiring dengan adopsi teknologi modern seperti *Artificial Intelligence* (AI), *Internet of Things* (IoT), *Big Data Analytics*, dan *Blockchain*. Teknologi-teknologi tersebut memberikan peluang besar untuk mengoptimalkan sistem transportasi melalui prediksi kebutuhan, otomatisasi pengelolaan rute, peningkatan keamanan data, dan analisis operasional berbasis data besar. Penelitian yang ada juga menunjukkan bahwa penggunaan teknologi berbasis cloud semakin memudahkan skalabilitas dan integrasi, sehingga WBTMS dapat berkembang menjadi sistem transportasi cerdas (*smart transportation system*).

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menegaskan bahwa WBTMS merupakan solusi strategis untuk menghadapi tantangan operasional dalam industri transportasi modern. Sistem ini tidak hanya membantu peningkatan efisiensi dan transparansi operasional, tetapi juga mendorong industri transportasi menuju digitalisasi yang lebih matang. Namun, penelitian lebih lanjut masih dibutuhkan, terutama yang berfokus pada aspek keamanan sistem, analisis biaya implementasi, serta evaluasi pengalaman pengguna (*user experience*). Dengan pengembangan berkelanjutan, WBTMS berpotensi besar menjadi pilar utama dalam sistem transportasi berbasis teknologi yang responsif, efektif, dan terintegrasi di masa depan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi selama proses penyusunan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Alhassan, M., & Rahman, K. (2021). Development of a web-based transport management system for logistics operations. *International Journal of Transportation Systems*, 9(2), 45–53.
- Basuki, R., & Wicaksono, A. (2020). Implementasi sistem informasi manajemen transportasi berbasis web. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer*, 12(1), 55–63.
- Chen, L., Zhang, Y., & Xu, W. (2022). Smart transportation management using web-based systems and IoT. *IEEE Access*, 10, 14625–14639.
- Chiu, P., & Lin, S. (2018). A cloud-based fleet management system with real-time monitoring. *Journal of Intelligent Transportation Systems*, 22(3), 201–215.
- Darmawan, A., & Pratama, B. (2021). Perancangan fleet tracking system berbasis web dan GPS. *Jurnal Teknologi Transportasi*, 5(1), 65–74.
- Dewi, R., & Nugroho, T. (2020). Pengembangan sistem informasi transportasi umum berbasis web. *Jurnal Rekayasa Sistem Informasi*, 6(4), 121–130.
- Fang, J., & Chen, X. (2020). Web application for urban transport management. *Procedia Computer Science*, 176, 823–831.
- Gunawan, F., & Sari, D. (2023). Evaluasi efektivitas Web-Based Transportation Management System terhadap efisiensi logistik. *Jurnal Sistem Informasi dan Bisnis Digital*, 5(2), 98–110.
- He, Y., & Yang, Z. (2019). Integrating big data analytics into transportation management systems. *Transportation Research Part C*, 102, 323–337.
- Irawan, R., & Lestari, S. (2021). Analisis implementasi sistem manajemen transportasi berbasis web. *Jurnal Teknologi & Sistem Informasi*, 9(1), 67–75.
- Kamarudin, M., & Hussin, S. (2022). Enhancing public transport management through web-based systems. *Malaysian Journal of Information Systems*, 8(2), 41–55.
- Kurniawan, E., & Putri, S. (2022). Analisis efektivitas sistem transportasi digital dalam industri logistik. *Jurnal Teknologi dan Inovasi Transportasi*, 8(3), 55–68.
- Li, H., & Zhao, F. (2018). Intelligent transportation management platform based on web technology. *International Journal of Advanced Transportation Studies*, 15(3), 178–190.
- Nugroho, A., & Puspitasari, I. (2019). Rancang bangun sistem monitoring transportasi berbasis web menggunakan Laravel framework. *Jurnal Rekayasa Komputer*, 7(2), 142–150.
- Okechukwu, J., & Adeoye, B. (2021). Web-based transport management system for fleet utilization. *African Journal of Computing and ICT*, 14(1), 55–62.
- Prasetyo, D., & Handoko, L. (2022). Penerapan Web-Based Transportation System dalam optimalisasi pengiriman barang. *Jurnal Logistik dan Teknologi*, 3(1), 12–22.
- Setiawan, T., & Arifin, A. (2019). Sistem informasi armada transportasi berbasis web dengan PHP dan MySQL. *Jurnal Ilmiah Informatika*, 7(3), 81–90.

- Sharma, R., & Gupta, P. (2020). Web-based logistics management system: Design and simulation. *International Journal of Logistics Research*, 11(2), 45–56.
- Sutanto, H., & Rizky, N. (2023). Kajian sistematis implementasi Web-Based Transportation Management System di Indonesia. *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi*, 9(2), 101–115.
- Zhang, Y., & Liu, C. (2024). Web-based intelligent transportation system: Trends and challenges. *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, 25(4), 3256–3272.