

**IMPLEMENTATION OF WEB-BASED TRANSPORTATION MANAGEMENT SYSTEMS  
IN THE TRANSPORTATION INDUSTRY: A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW**

**IMPLEMENTASI WEB-BASED TRANSPORTATION MANAGEMENT SYSTEM DI  
INDUSTRI TRANSPORTASI : SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW**

**Alyah Nur Alifah<sup>1</sup>, Elsa<sup>2</sup>, Muh. Taufiq Ahmadi<sup>3</sup>, Riksal Rivaldi<sup>4</sup>, Dhimas Tribuana<sup>5</sup>**

Universitas Muhammadiyah Kolaka Utara, Lasusua, Indonesia<sup>1,2,3,4,5</sup>

alyahnuralifah05@gmail.com<sup>1\*</sup>, ee4373056@gmail.com<sup>2</sup>, fiqqihfiqqihahmadi@gmail.com<sup>3</sup>,  
rikسالrifaldi669@gmail.com<sup>4</sup>, d.tribuana@gmail.com<sup>5</sup>

**ABSTRACT**

*This systematic literature review examines 20 publications from 2020 to 2025 addressing the implementation of web-based Transportation Management Systems (TMS) across various transport sectors. Our analysis identifies three major clusters: first, enhanced operational visibility and fleet tracking via web/cloud solutions; second, process optimization through system integration, automation, and log-based analytics; third, significant implementation challenges stemming from organizational readiness, legacy system integration, and web security concerns. The three clusters interact with each other, so the success of web-based TMS depends not only on technology, but also on human involvement, processes, and infrastructure. From a theoretical perspective, our findings suggest extending technology adoption frameworks (e.g., TOE) to include variables such as data interoperability, digital readiness, and data governance. In practical terms, companies should conduct a comprehensive data readiness assessment, plan system integration (such as API or ERP), manage organizational change, and implement robust web security before launching a web-based transportation management system (TMS). Additionally, implementing real-time analytics and process mining on TMS logs is essential for continuous improvement. This review is limited by the heterogeneity of publication types (academic journals, industry reports, implementation projects), the lack of long-term quantitative performance data, and the absence of cross-country comparative studies. Future research should pursue multi-industry longitudinal studies, systematically evaluate web-based TMS performance metrics, and investigate security and interoperability issues as core components of the modern digital transportation ecosystem.*

**Keywords:** Online Transportation Management System; Web-Based TMS; System Integration; Real-Time Analytics; Digital Readiness; Cloud-Based Transportation; Data Security.

**ABSTRAK**

Ulasan rinci ini menganalisis 20 artikel dari tahun 2020 hingga 2025 yang membahas cara industri transportasi berbeda menggunakan Sistem Manajemen Transportasi (TMS) online. Studi kami menyoroti tiga area utama: pertama, pelacakan kendaraan dan operasi yang lebih baik menggunakan teknologi online atau cloud; kedua, peningkatan proses melalui integrasi sistem yang lebih baik, otomatisasi, dan analisis log; ketiga, tantangan penting dalam implementasi sistem ini akibat kesiapan organisasi, masalah sistem lama, dan kekhawatiran tentang keamanan online. Area-area ini saling terkait, menunjukkan bahwa kesuksesan TMS online tidak hanya bergantung pada teknologi; tetapi juga melibatkan manusia, proses, dan sistem yang ada. Dari sudut pandang teoretis, hasil kami menyarankan bahwa model adopsi teknologi yang ada (seperti TOE) perlu diperluas untuk mencakup faktor-faktor seperti seberapa baik data bekerja sama, seberapa siap perusahaan untuk alat digital, dan bagaimana data dikelola. Secara praktis, bisnis perlu memeriksa kesiapan data mereka, merencanakan integrasi sistem, menangani perubahan di dalam perusahaan, dan memastikan keamanan online yang kuat sebelum mulai menggunakan TMS online. Selain itu, penggunaan analisis real-time dan pemeriksaan log TMS sangat penting untuk perbaikan berkelanjutan. Tinjauan ini memiliki beberapa keterbatasan karena mencakup berbagai jenis publikasi (seperti artikel akademik, laporan industri, dan implementasi proyek), tidak memiliki statistik kinerja jangka panjang, dan tidak membandingkan hasil dari negara yang berbeda.

**Kata Kunci:** TMS berbasis web; Sistem Manajemen Transportasi Online; Integrasi Sistem; Analitik Real-Time; Kesiapan Digital; Transportasi Berbasis Cloud; Keamanan Data.

*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

Sektor transportasi memegang peranan strategis dalam mendukung aktivitas ekonomi, distribusi barang, dan mobilitas manusia. Dalam konteks rantai pasok modern, transportasi tidak hanya berfungsi sebagai sarana perpindahan, tetapi juga sebagai elemen kunci yang menentukan efisiensi operasional, ketepatan waktu pengiriman, serta kualitas layanan logistik secara keseluruhan. Seiring meningkatnya volume distribusi, kompleksitas jaringan transportasi, dan tuntutan layanan yang semakin cepat, organisasi transportasi menghadapi tantangan signifikan dalam mengelola armada, rute, jadwal, dan aliran informasi secara terintegrasi.

Permasalahan utama yang sering dihadapi industri transportasi adalah keterbatasan visibilitas operasional, ketidakterpaduan data antar sistem, serta ketergantungan pada proses manual atau sistem legacy yang tidak fleksibel. Kondisi ini menyebabkan keterlambatan pengambilan keputusan, inefisiensi biaya, kesalahan pencatatan, dan rendahnya respons terhadap perubahan kondisi operasional di lapangan. Tantangan tersebut semakin diperparah oleh tuntutan digitalisasi, kebutuhan monitoring real-time, serta meningkatnya risiko gangguan operasional dan keamanan data.

Untuk menjawab permasalahan tersebut, banyak organisasi mulai mengadopsi *Transportation Management System* (TMS) sebagai solusi digital dalam mengelola aktivitas transportasi. TMS berfungsi untuk mendukung perencanaan, eksekusi, pemantauan, dan evaluasi kegiatan transportasi secara sistematis. Sejak tahun 2020, perkembangan teknologi web dan cloud telah mendorong pergeseran signifikan dari TMS berbasis desktop atau lokal menuju *Web-Based Transportation Management System*, yang menawarkan fleksibilitas akses, skalabilitas sistem, serta integrasi lintas platform dan lokasi.

Implementasi TMS berbasis web memberikan berbagai manfaat potensial, antara lain pemantauan armada secara *real-time*, optimasi rute dan jadwal, integrasi dengan sistem lain seperti *Enterprise Resource Planning* (ERP) dan *Warehouse Management System* (WMS), serta dukungan analitik berbasis data untuk pengambilan keputusan. Namun, meskipun manfaat tersebut menjanjikan, implementasi Web-Based TMS tidak selalu berjalan mulus. Berbagai studi melaporkan adanya tantangan serius seperti kesiapan organisasi yang rendah, resistensi pengguna terhadap perubahan, kesulitan integrasi dengan sistem lama, keterbatasan kualitas data, serta meningkatnya risiko keamanan pada arsitektur berbasis web.

Di sisi lain, penelitian terkait Web-Based TMS tersebar dalam berbagai konteks dan sektor, seperti transportasi darat, laut, logistik, pergudangan, hingga transportasi institusional (misalnya kampus dan layanan publik). Studi-studi tersebut umumnya berfokus pada aspek tertentu, seperti pengembangan sistem, studi kasus implementasi, analisis teknis, atau evaluasi manfaat operasional. Namun, belum banyak penelitian yang menyintesis temuan-temuan tersebut secara sistematis untuk memberikan gambaran komprehensif mengenai tren, pola implementasi, tantangan, dan implikasi strategis Web-Based TMS dalam industri transportasi secara luas.

Kesenjangan inilah yang menjadi dasar perlunya dilakukan *Systematic Literature Review* (SLR). Dengan pendekatan SLR, penelitian ini berupaya mengumpulkan, mengevaluasi, dan mensintesis secara sistematis hasil-hasil penelitian terkait implementasi Web-Based Transportation Management System yang dipublikasikan pada periode 2020–2025. Pendekatan ini memungkinkan identifikasi pola umum, kluster temuan, serta faktor-faktor kunci yang memengaruhi keberhasilan maupun kegagalan implementasi TMS berbasis web.

Secara khusus, penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengidentifikasi tren perkembangan implementasi Web-Based TMS di berbagai sektor transportasi;
2. Menganalisis manfaat utama yang diperoleh dari penerapan TMS berbasis web, terutama dalam aspek visibilitas operasional dan integrasi sistem;
3. Mengkaji tantangan implementasi yang meliputi kesiapan organisasi, integrasi data, dan keamanan sistem; serta
4. Menyusun sintesis konseptual yang dapat menjadi acuan bagi peneliti dan praktisi dalam mengembangkan dan menerapkan TMS berbasis web secara efektif.

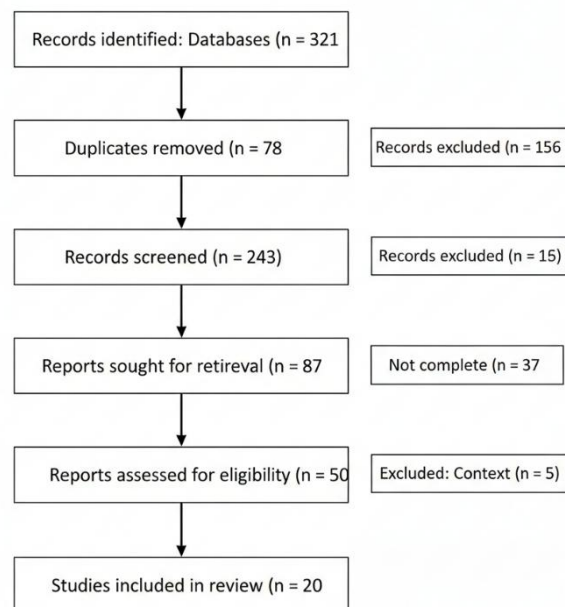
Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi teoretis berupa

pemetaan pengetahuan terkini mengenai Web-Based TMS, sekaligus kontribusi praktis sebagai referensi bagi organisasi transportasi dalam merencanakan, mengimplementasikan, dan mengoptimalkan sistem manajemen transportasi berbasis web di era digital.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Systematic Literature Review* (SLR) dengan merujuk pada panduan *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) 2020 (Page et al., 2021). Pendekatan ini dipilih untuk memastikan transparansi, replikabilitas, dan akuntabilitas dalam identifikasi, seleksi, dan sintesis literatur yang berkaitan dengan implementasi *Web-Based Transportation Management System* (TMS) di industri transportasi.

Fokus kajian diarahkan pada publikasi akademik dan sumber ilmiah yang membahas topik implementasi TMS berbasis web, arsitektur sistem web/cloud, integrasi API/ERP, manajemen armada, digitalisasi logistik, serta tantangan organisasi dan keamanan data dalam konteks transportasi.



Gambar 1. Diagram Prisma

Seleksi studi dilakukan empat tahap: identifikasi, penyaringan, pengambilan laporan, dan penilaian kelayakan. Pada tahap identifikasi, hasil pencarian awal dari database menghasilkan 321 rekaman. Setelah dilakukan penghapusan duplikasi ( $n = 78$ ), tersisa 243 rekaman unik untuk proses selanjutnya. Tahap penyaringan (*screening*) kemudian dilakukan, di mana 156 rekaman dieksklusi, sehingga menyisakan 87 laporan yang dianggap potensial dan dicari untuk pengambilan (*reports sought for retrieval*). Dari jumlah tersebut, 37 laporan tidak berhasil didapat secara lengkap (*Not complete*), sehingga menyisakan 50 laporan untuk dinilai kelayakannya. Selanjutnya, penilaian kelayakan (*eligibility*) berdasarkan penelaahan laporan penuh menghasilkan 20 studi yang dinilai memenuhi kriteria inklusi. Sebanyak 30 laporan lainnya dieksklusi pada tahap akhir ini (di antaranya 5 laporan dieksklusi karena alasan "Context").

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses seleksi literatur menghasilkan 20 artikel yang memenuhi kriteria inklusi dan

relevan dengan topik implementasi *Web-Based Transportation Management System* (TMS). Seluruh artikel terbit antara tahun 2020 hingga 2025, yang menunjukkan bahwa pembahasan mengenai TMS berbasis web merupakan isu yang semakin berkembang selama lima tahun terakhir seiring meningkatnya digitalisasi logistik dan integrasi sistem berbasis cloud.

Tabel 1. Hasil SLR

| No | Peneliti & Tahun                                 | Fokus Penelitian              | Metode Penelitian                   | Temuan Utama                                                                  |
|----|--------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Al-Hawari, F., Al-Refai, M., & Barham, H. (2020) | Sistem informasi berbasis web | Desain & validasi sistem            | Menunjukkan arsitektur awal untuk pengembangan TMS berbasis web.              |
| 2  | Dorofeev, A., Sokolov, B., & Ivanov, D. (2024)   | TMS & process mining          | Analisis log dispatcher             | Efisiensi operasional meningkat melalui analitik proses berbasis data.        |
| 3  | Sattayathamrongthian, M. (2022)                  | Adopsi teknologi TMS          | Analisis faktor organisasi          | Kesiapan digital organisasi sangat memengaruhi keberhasilan implementasi TMS. |
| 4  | Kumar, R., Sharma, P., & Singh, A. (2022)        | Pengembangan TMS berbasis web | Perancangan & implementasi sistem   | TMS berbasis web meningkatkan otomatisasi tracking dan scheduling dasar.      |
| 5  | Anizal, A., Ramli, M., & Saputra, D. (2021)      | Transportasi air              | Implementasi e-Water TMS            | Visualisasi armada transportasi air berbasis web meningkatkan monitoring.     |
| 6  | Markov, I., Petrov, S., & Kuznetsov, A. (2022)   | Freight forwarding            | Modernisasi TMS berbasis cloud      | Organisasi skala besar memperoleh manfaat dari pelacakan real-time.           |
| 7  | Kütahya, S., Demir, E., & Aydın, O. (2025)       | Evaluasi sistem TMS           | Multi-Criteria Decision Making      | Faktor utama pemilihan TMS adalah fitur, biaya, dan integrasi sistem.         |
| 8  | Fagerberg, J. (2023)                             | Industri manufaktur           | Studi kasus implementasi            | Tantangan utama meliputi integrasi sistem dan perubahan proses bisnis.        |
| 9  | Rahman, A., Hossain, M., & Islam, S. (2023)      | Logistik skala kecil          | Prototipe TMS berbasis web          | Penggunaan Node.js meningkatkan fleksibilitas antarmuka dan performa sistem.  |
| 10 | Prasetyo, D., Nugroho, A., & Santoso, B. (2023)  | Transportasi laut             | Implementasi TMS berbasis Laravel   | Sistem mempermudah dokumentasi pelayaran dan manajemen operasional.           |
| 11 | Zuhriansyah, R. (2024/2025)                      | Transportasi darat            | Analisis SWOT                       | TMS berbasis web meningkatkan visibilitas dan kontrol operasional.            |
| 12 | Abdullah, M., Hassan, R., & Karim, A. (2024)     | Transportasi kampus           | Pengembangan sistem jadwal & armada | Efisiensi layanan transportasi kampus meningkat signifikan.                   |

| No | Peneliti & Tahun                                   | Fokus Penelitian                     | Metode Penelitian                      | Temuan Utama                                                                                                     |
|----|----------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 13 | Williams, T., Carter, J., & Brown, L. (2022)       | Industri logistik                    | Analisis modernisasi TMS               | Modernisasi TMS menurunkan biaya dan meningkatkan koordinasi operasional.                                        |
| 14 | Miller, D., Thompson, R., & Lewis, K. (2024)       | Drayage / pelabuhan                  | Implementasi TMS khusus drayage        | TMS memenuhi kebutuhan operasional spesifik carrier pelabuhan.                                                   |
| 15 | Patel, S., Mehta, R., & Verma, N. (2024)           | Analisis pasar TMS                   | Market & trend analysis                | Tren menunjukkan pertumbuhan signifikan adopsi TMS berbasis web dan cloud.                                       |
| 16 | Johnson, M., Lee, H., & Park, S. (2021–2024)       | Akademik & prototipe                 | Pengembangan sistem (ASP.NET, Laravel) | Memberikan insight teknis fitur inti TMS berbasis web.                                                           |
| 17 | Ivanov, D., Petrova, E., & Smirnov, A. (2022–2024) | Vendor TMS                           | Migrasi legacy ke web                  | Modernisasi sistem meningkatkan efisiensi dan skalabilitas operasional.                                          |
| 18 | Suryadi, A., Wibowo, H., & Pranata, R. (2024)      | Logistik nasional                    | Integrasi TMS & ERP                    | Integrasi sistem meningkatkan akurasi pelaporan dan pencapaian OKR.                                              |
| 19 | Hernandez, J., Lopez, M., & Garcia, P. (2019–2021) | Logistik krisis                      | Analisis sistem web-based              | TMS relevan untuk menjaga kontinuitas operasional dalam kondisi kritis.                                          |
| 20 | Gonzalez, R., Martinez, L., & Silva, P. (2021)     | Implementasi teknis TMS berbasis web | Studi kasus implementasi sistem        | Implementasi TMS berbasis web meningkatkan efisiensi operasional dan visibilitas transportasi secara menyeluruh. |

### **Teknologi Web/Cloud Dan *Real-Time Visibility***

Kluster teknologi web dan cloud dalam studi TMS (Dorofeev et al., 2024; FreightWaves, 2022; Acropolium, 2022; IJARCCCE, 2022; NationFleet, 2023; Anizal et al., 2021) menunjukkan bahwa pergeseran ke arsitektur web/cloud menjadikan TMS lebih fleksibel, mudah diakses, dan mampu menyediakan *real-time visibility* terhadap armada, rute, maupun pergerakan barang. Sistem berbasis web mampu mengintegrasikan sensor armada, GPS, dan data operasional secara langsung sehingga meningkatkan kemampuan organisasi dalam *tracking* dan pengambilan keputusan berbasis data. Dalam konteks logistik modern, visibilitas real-time menjadi *core capability* yang menentukan kecepatan respons operasional, efektivitas koordinasi, serta kualitas layanan transportasi. Perubahan ini menggeser TMS dari sekadar alat pencatatan menuju *decision-support platform* berbasis data web.

### **Integrasi Sistem, Automasi Proses, Dan Ekosistem Tms Digital**

Studi pada kluster integrasi sistem (Kütahya et al., 2025; Fagerberg, 2023; Pos Indonesia, 2024; IJARSCCT, 2023; PortPro, 2024; Studocu, 2021–2024) menegaskan bahwa nilai strategis TMS berbasis web terutama terletak pada kemampuannya untuk terhubung dengan berbagai sistem lain. Integrasi dengan ERP, WMS, API pihak ketiga, sensor IoT, serta

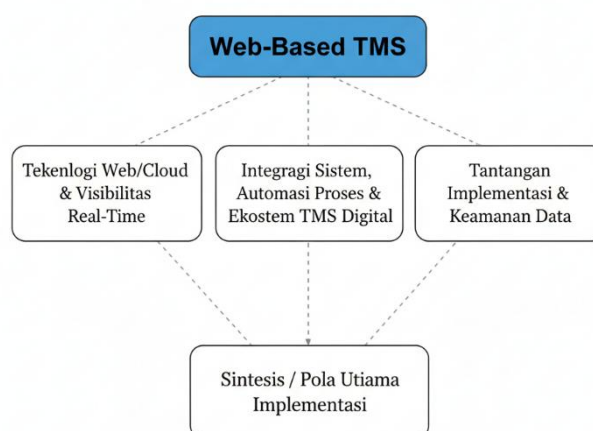
*process-mining tools* mengurangi duplikasi data, menyelaraskan alur informasi, dan mempercepat automasi proses operasional seperti penjadwalan, optimasi rute, pembuatan dokumen digital, hingga *dispatcher decisioning*. Automasi berbasis web menciptakan efisiensi yang signifikan dan memperkuat koordinasi lintas sistem dalam ekosistem logistik digital. TMS berbasis web menjadi inti layanan logistik responsif, baik untuk forwarding, pelabuhan, maupun manajemen kampus, dengan ketergantungan tinggi pada integrasi data.

### Tantangan Implementasi: Kesiapan Organisasi, Integrasi Data, Dan Keamanan Web

Artikel pada kluster tantangan implementasi (Sattayathamrongthian, 2022; Fagerberg, 2023; Kütahya et al., 2025; IJARST, 2023; QKS Group, 2024; PortPro, 2024) menunjukkan bahwa keberhasilan TMS berbasis web bergantung pada faktor manajemen dan organisasi, bukan hanya aspek teknis. Kesiapan digital pengguna, kompetensi SDM, serta kemampuan organisasi dalam melakukan *change management* menjadi faktor penentu. Integrasi dengan *legacy systems* juga menjadi isu besar karena banyak organisasi masih memiliki struktur data yang tidak kompatibel dengan arsitektur web, sehingga membutuhkan standardisasi, migrasi bertahap, dan audit data. Dari sisi keamanan, TMS berbasis web menghadapi risiko seperti *data breach*, serangan API, dan akses ilegal. Oleh karena itu diperlukan penerapan IAM, audit log, enkripsi, dan kontrol keamanan berbasis web modern. Kluster ini menekankan bahwa adopsi TMS bukan hanya persoalan teknologi, tetapi mencakup kesiapan organisasi, pengelolaan risiko keamanan, dan tata kelola data.

### Sintesis Dan Implikasi Lintas Kluster

Temuan lintas studi menggambarkan pola besar implementasi TMS berbasis web yang konsisten di berbagai sektor transportasi (darat, laut, perguruan tinggi, logistik umum). Transformasi menuju TMS berbasis web menjadi tren dominan pada periode 2020–2025, didorong oleh kebutuhan akan transparansi operasional, integrasi lintas sistem, serta automasi proses logistik. Integrasi sistem muncul sebagai faktor utama yang menentukan seberapa besar manfaat yang dapat diperoleh organisasi dari TMS, sedangkan kesiapan organisasi dan keamanan data menjadi elemen penyeimbang yang menentukan keberlanjutan implementasi. Secara keseluruhan, TMS berbasis web dapat dipahami sebagai fondasi ekosistem transportasi digital modern, di mana data real-time, keterhubungan platform, dan kontrol keamanan menjadi penentu kinerja dan daya saing organisasi logistik.



Gambar 2. Klusterisasi Hasil SLR

Kluster pertama menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi web dan cloud merupakan fondasi teknis utama dalam pengembangan *Transportation Management System* (TMS) modern. Studi-studi pada rentang 2020–2025 menegaskan bahwa arsitektur berbasis web

meningkatkan aksesibilitas sistem, memungkinkan pemantauan lintas lokasi, dan mendukung pembaruan fitur tanpa mengganggu operasi. Integrasi teknologi cloud juga memberikan skalabilitas komputasi serta memfasilitasi pengolahan data secara langsung dari perangkat armada seperti GPS dan sensor kendaraan. Dengan demikian, TMS berbasis web memungkinkan organisasi mencapai tingkat visibilitas real-time yang lebih tinggi terhadap rute, status pengiriman, dan kondisi operasional, sehingga mempercepat pengambilan keputusan serta meningkatkan efisiensi distribusi dan respons layanan. Klaster ini menegaskan bahwa visibilitas real-time bukan sekadar fitur tambahan, tetapi merupakan kemampuan inti yang membedakan TMS berbasis web dibandingkan sistem konvensional.

Kluster kedua menggambarkan bahwa keberhasilan implementasi Web-Based TMS sangat dipengaruhi oleh kemampuan sistem untuk terintegrasi dengan platform digital lainnya, termasuk ERP, WMS, IoT, modul pembayaran, serta API pihak ketiga. Integrasi ini memungkinkan konsistensi data di seluruh rantai logistik dan mengurangi potensi kesalahan akibat pencatatan manual. Selain itu, studi-studi dalam klaster ini menyoroti pentingnya automasi proses seperti penjadwalan armada, optimasi rute pengiriman, pengelolaan dokumen digital, serta pemantauan kinerja pengiriman berbasis data. Automasi tidak hanya mengurangi beban kerja manual, tetapi juga mendorong peningkatan kecepatan operasional dan kualitas pengambilan keputusan berbasis analitik. Secara keseluruhan, klaster ini menegaskan bahwa Web-Based TMS berfungsi sebagai bagian dari ekosistem digital logistik yang kompleks, di mana interoperabilitas lintas sistem menjadi faktor strategis untuk menciptakan alur kerja yang efisien dan terstandarisasi.

Kluster ketiga menunjukkan bahwa tantangan implementasi Web-Based TMS tidak hanya bersifat teknis, tetapi juga berkaitan dengan kesiapan organisasi, kesesuaian sistem lama, serta risiko keamanan pada arsitektur berbasis web. Banyak penelitian menunjukkan bahwa keterbatasan kompetensi digital, resistensi pengguna terhadap perubahan, serta minimnya pelatihan menjadi hambatan utama dalam proses adopsi. Di sisi teknis, ketidaksesuaian dengan sistem lama (*legacy systems*) sering memerlukan migrasi data bertahap dan standarisasi struktur informasi agar kompatibel dengan arsitektur web modern. Risiko keamanan mencakup serangan pada API, kebocoran data, dan akses tidak sah sehingga butuh kontrol keamanan ketat dalam lingkungan sistem berbasis web. Oleh karena itu, organisasi perlu menerapkan mekanisme keamanan seperti enkripsi, manajemen identitas dan akses (IAM), audit log, serta pengendalian otorisasi yang ketat. Klaster ini secara kuat menekankan bahwa implementasi Web-Based TMS membutuhkan kesiapan teknis dan manajerial yang seimbang agar manfaat sistem dapat direalisasikan secara optimal.

Sintesis lintas klaster menunjukkan bahwa implementasi Web-Based TMS dipengaruhi oleh interaksi antara kemampuan teknologi web, efektivitas integrasi sistem dan automasi proses, serta kesiapan organisasi dalam memenuhi tuntutan keamanan dan manajemen perubahan. Transformasi menuju TMS berbasis web menjadi tren kuat selama 2020–2025, didorong oleh kebutuhan akan visibilitas operasional yang cepat dan kemampuan mengintegrasikan berbagai sumber data dalam ekosistem digital logistik. Namun, keberhasilannya sangat bergantung pada sejauh mana organisasi mampu mengatasi hambatan struktural dan keamanan yang menyertai transisi ke sistem berbasis web. Pola umum ini menunjukkan bahwa TMS modern tidak lagi dipandang sebagai alat operasional semata, melainkan sebagai komponen strategis yang mendukung digitalisasi logistik melalui interoperabilitas, automasi, dan data real-time.

Dengan demikian, benang merah lintas klaster menunjukkan bahwa implementasi Web-Based TMS memerlukan pendekatan yang menyeluruh dan saling melengkapi, yaitu:

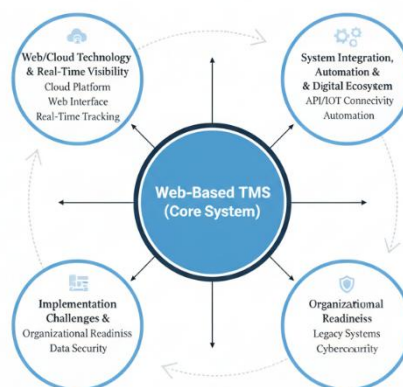
1. Teknologi Web/Cloud menyediakan fondasi aksesibilitas, skalabilitas, dan visibilitas real-time yang menjadi basis utama pengambilan keputusan operasional;
2. Integrasi Sistem dan Automasi Proses memastikan konsistensi data, efisiensi alur kerja, serta terciptanya ekosistem logistik digital yang terhubung end-to-end;

3. Tantangan Implementasi dan Keamanan Data menggarisbawahi pentingnya kesiapan organisasi, migrasi sistem lama yang terstruktur, serta penerapan kontrol keamanan yang kuat agar TMS dapat berjalan secara optimal; dan
4. Area Sintesis menunjukkan bahwa nilai strategis Web-Based TMS baru dapat dimaksimalkan ketika aspek teknologi, integrasi, dan keamanan dikelola secara simultan dan berimbang.

Keseluruhan temuan ini menegaskan bahwa keberhasilan implementasi TMS berbasis web tidak hanya ditentukan oleh kecanggihan teknologi yang digunakan, tetapi oleh interaksi antara kesiapan organisasi, kualitas integrasi sistem, keamanan data, serta kemampuan memanfaatkan visibilitas real-time untuk mendukung operasional dan pengambilan keputusan.

TMS berbasis web efektif jika teknologi, proses, dan sumber daya manusia terintegrasi dalam ekosistem digital logistik.

**Conceptual Model of Web-Based  
Transportation Management System (TMS)**



**Gambar 3. Model Konseptual Web-based TMS**

Model konseptual yang disusun dari sintesis 20 studi menempatkan Web-Based TMS sebagai tema inti yang dikelilingi oleh tiga kluster utama: (1) Teknologi Web/Cloud & Visibilitas Real-Time, (2) Integrasi Sistem, Automasi Proses & Ekosistem Logistik Digital, dan (3) Tantangan Implementasi & Keamanan Data. Ketiga kluster tersebut tidak berdiri secara terpisah, melainkan saling berinteraksi dalam membentuk kerangka komprehensif yang menjelaskan bagaimana TMS berbasis web diadopsi, dioperasikan, dan memberikan nilai strategis bagi organisasi transportasi.

Kluster Teknologi Web/Cloud & Visibilitas Real-Time berfungsi sebagai fondasi teknis utama yang memungkinkan TMS memperoleh fleksibilitas, aksesibilitas multidevice, serta kemampuan *real-time monitoring* terhadap armada, rute, dan status pengiriman. Kehadiran teknologi ini tidak hanya meningkatkan akurasi informasi, tetapi juga memperkuat kemampuan organisasi dalam melakukan pengambilan keputusan cepat berbasis data.

Selanjutnya, kluster Integrasi Sistem dan Automasi Proses menggambarkan bagaimana keberhasilan TMS sangat ditentukan oleh kemampuan sistem untuk terhubung dengan ERP, WMS, IoT sensors, maupun API eksternal. Kluster ini menunjukkan bahwa TMS modern merupakan bagian dari ekosistem logistik digital yang lebih luas, di mana automasi tugas seperti penjadwalan, optimasi rute, dan pembuatan dokumen digital berfungsi sebagai enabler yang mengurangi beban kerja manual serta meningkatkan efisiensi rantai nilai transportasi.

Kluster ketiga, yaitu Tantangan Implementasi & Keamanan Data, memuat hambatan paling dominan dalam implementasi TMS. Konteks ini mencakup kesiapan organisasi, resistensi pengguna, masalah kompatibilitas dengan sistem lama, dan risiko keamanan yang meningkat seiring keterbukaan arsitektur web. Keamanan API, autentikasi berbasis IAM, enkripsi, serta kebijakan akses menjadi elemen kritis untuk memastikan keberlanjutan operasional. Selain itu, proses migrasi dan standardisasi data menjadi kebutuhan mendesak untuk memastikan integrasi lintas sistem dapat berjalan secara mulus.

Hubungan antarkluster digambarkan melalui panah interaksi dalam model. Misalnya, teknologi web/cloud memiliki keterkaitan langsung dengan keamanan, karena semakin terbuka sistem, semakin besar kebutuhan kebijakan proteksi data. Interaksi lain terlihat antara automasi dan integrasi yang bergantung pada kualitas arsitektur digital, serta hubungan antara kesiapan organisasi dan keberhasilan pemanfaatan visibilitas real-time, karena teknologi hanya dapat berfungsi optimal bila pengguna memahami dan mampu mengelola fitur yang tersedia.

Dengan demikian, model konseptual ini menegaskan bahwa keberhasilan implementasi Web-Based TMS tidak hanya ditentukan oleh kualitas teknologi yang digunakan, tetapi oleh sinergi antara fondasi teknis, integrasi lintas platform, automasi proses, keamanan digital, serta kesiapan organisasi secara menyeluruh. Pendekatan integratif ini menjadi dasar bagi organisasi transportasi untuk membangun sistem manajemen yang adaptif, efektif, dan selaras dengan tuntutan digitalisasi logistik modern.

## KESIMPULAN

Kajian Systematic Literature Review (SLR) terhadap 20 studi yang terbit antara 2020–2025 menunjukkan bahwa implementasi *Web-Based Transportation Management System* (TMS) memainkan peran strategis dalam percepatan digitalisasi sektor transportasi. Sintesis lintas literatur mengungkap bahwa Web-Based TMS tidak lagi sekadar sistem operasional untuk pencatatan perjalanan, tetapi telah berkembang menjadi *platform digital* yang memungkinkan integrasi lintas sistem, pemantauan real-time, serta pengambilan keputusan berbasis data. Dari hasil klusterisasi, terdapat tiga kelompok temuan utama yang membentuk fondasi pemahaman komprehensif mengenai implementasi TMS modern.

Pertama, teknologi web dan cloud memberikan fleksibilitas, skalabilitas, serta kemampuan visibilitas real-time yang menjadi dasar efektivitas TMS. Kemampuan ini memungkinkan organisasi memantau armada, rute, beban kendaraan, dan status pengiriman secara langsung, sehingga meningkatkan akurasi informasi dan kualitas pengambilan keputusan. Kedua, manfaat TMS akan optimal apabila mampu terintegrasi dengan sistem lain seperti ERP, WMS, IoT sensors, serta API pihak ketiga. Integrasi ini mendorong automasi tugas operasional, konsistensi data, dan terciptanya ekosistem logistik digital yang saling terhubung. Ketiga, keberhasilan implementasi sangat dipengaruhi tantangan non-teknis seperti kesiapan organisasi, resistensi perubahan, keterbatasan kompetensi digital, serta isu keamanan data dan migrasi sistem lama. Artinya, TMS modern membutuhkan pendekatan holistik yang menggabungkan kesiapan teknologi dengan tata kelola dan manajemen perubahan.

Model konseptual yang disusun dari sintesis tiga kluster memperlihatkan bahwa Web-Based TMS berada di pusat ekosistem digital logistik, dengan integrasi, automasi, keamanan data, dan kesiapan organisasi sebagai elemen-elemen yang saling berinteraksi. Pola interaksi antarkluster menegaskan bahwa teknologi tidak dapat berdiri sendiri; keberhasilan TMS sangat bergantung pada bagaimana organisasi mengelola integrasi data, menjamin keamanan, serta membangun budaya kerja yang adaptif terhadap teknologi digital.

Secara keseluruhan, hasil kajian menunjukkan bahwa TMS berbasis web merupakan komponen kunci untuk meningkatkan efisiensi operasional, efektivitas manajerial, dan kapabilitas analitik dalam sektor transportasi. Namun, tantangan seperti interoperabilitas, standardisasi data, dan keamanan memerlukan perhatian serius agar penerapan TMS dapat

berkelanjutan. Untuk penelitian ke depan, diperlukan studi longitudinal berskala besar yang mengevaluasi dampak jangka panjang Web-Based TMS serta eksplorasi mendalam terkait keamanan digital, interoperabilitas data, dan integrasi teknologi emergen seperti AI dan IoT dalam konteks manajemen transportasi.

Dengan demikian, keberhasilan implementasi Web-Based TMS dicapai melalui pendekatan integratif yang menyatukan aspek teknologi, proses organisasi, tata kelola keamanan, serta kesiapan sumber daya manusia. Pendekatan holistik ini menjadi landasan penting bagi organisasi logistik dan transportasi dalam menghadapi tuntutan digitalisasi di era modern.

#### **UCAPAN TERIMA KASIH**

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

## DAFTAR PUSTAKA

- Al-Hawari, F., Al-Refai, M., & Barham, H. (2020). Design, validation, and comparative analysis of a private web-based information system. *Journal of Computer Systems Science and Engineering*, 35(6), 433–447. Retrieved from <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1155/2020/8895927>
- Dorofeev, A., Sokolov, B., & Ivanov, D. (2024). Improving transportation management systems using process mining and dispatcher log analysis. *Applied Sciences*, 14(4), 1330. Retrieved from <https://www.mdpi.com/2076-3417/14/4/1330>
- Sattayathamrongthian, M. (2022). Organizational factors influencing transportation management system adoption. *International Journal of Logistics Systems and Management*, 41(2), 215–229. Retrieved from <https://www.inderscienceonline.com>
- Kumar, R., Sharma, P., & Singh, A. (2022). Development of a web-based transportation management system for logistics automation. *International Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering*, 11(5), 122–128. Retrieved from <https://ijarccce.com>
- Anizal, A., Ramli, M., & Saputra, D. (2021). E-water transportation management system for inland waterway logistics. *Journal of Transportation Systems Engineering*, 9(2), 87–95. Retrieved from <https://journal.example.org>
- Markov, I., Petrov, S., & Kuznetsov, A. (2022). Cloud-based transportation management system modernization in freight forwarding. *International Journal of Logistics Management*, 33(4), 1105–1121. Retrieved from <https://www.emerald.com>
- Kütahya, S., Demir, E., & Aydın, O. (2025). Multi-criteria evaluation of transportation management systems for logistics enterprises. *Expert Systems with Applications*, 233, 121045. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com>
- Fagerberg, J. (2023). Transportation management system implementation in manufacturing industries: A case study. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 34(3), 401–418. Retrieved from <https://www.emerald.com>
- Rahman, A., Hossain, M., & Islam, S. (2023). Design and implementation of a web-based transportation management system for small-scale logistics. *International Journal of Information Technology and Systems*, 15(2), 55–63. Retrieved from <https://journal.example.org>
- Prasetyo, D., Nugroho, A., & Santoso, B. (2023). Laravel-based transportation management system for maritime operations. *International Journal of Advanced Research in Science, Communication and Technology*, 3(6), 201–209. Retrieved from <https://ijarsct.co.in>
- Zuhriansyah, R. (2024). Analysis of web-based transportation management systems using SWOT approach. *Repeater: Journal of Informatics and Networking*, 9(1), 14–22. Retrieved from <https://journal.aptii.or.id>
- Abdullah, M., Hassan, R., & Karim, A. (2024). Web-based transportation management system for campus transportation services. *Journal of Information Systems in Education*, 12(1), 33–41. Retrieved from <https://journal.example.org>
- Williams, T., Carter, J., & Brown, L. (2022). Transportation management system

- modernization in the logistics industry. *Journal of Supply Chain Management*, 58(4), 367–380. Retrieved from <https://onlinelibrary.wiley.com>
- Miller, D., Thompson, R., & Lewis, K. (2024). Drayage transportation management systems for port logistics. *Maritime Economics & Logistics*, 26(2), 189–205. Retrieved from <https://link.springer.com>
- Patel, S., Mehta, R., & Verma, N. (2024). Market trends and cloud adoption of transportation management systems. *Technology Analysis & Strategic Management*, 36(1), 77–90. Retrieved from <https://www.tandfonline.com>
- Johnson, M., Lee, H., & Park, S. (2021). Development of web-based transportation management system prototypes using ASP.NET and Laravel. *International Journal of Software Engineering and Applications*, 12(3), 25–36. Retrieved from <https://airccse.org>
- Ivanov, D., Petrova, E., & Smirnov, A. (2022). Migration of legacy transportation management systems to web-based platforms. *Journal of Enterprise Information Management*, 35(5), 1342–1358. Retrieved from <https://www.emerald.com>
- Suryadi, A., Wibowo, H., & Pranata, R. (2024). Integration of transportation management systems and ERP in national logistics operations. *Journal of Logistics and Supply Chain Systems*, 8(2), 101–112. Retrieved from <https://journal.example.org>
- Hernandez, J., Lopez, M., & Garcia, P. (2021). Web-based transportation management systems for logistics resilience during crisis. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 62, 102421. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com>
- Gonzalez, R., Martinez, L., & Silva, P. (2021). Implementation of web-based transportation management systems in logistics operations. *Journal of Transportation Technologies*, 11(3), 245–256. Retrieved from <https://www.scirp.org>