

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Kajian Teori**

##### **2.1.1 Manajemen Transportasi**

###### **2.1.1.1 Definisi Manajemen Transportasi**

Manajemen transportasi merupakan suatu proses sistematis yang mencakup perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan, dan pengendalian aktivitas perpindahan barang dari satu lokasi ke lokasi lain secara efektif dan efisien. Dalam konteks logistik dan *supply chain*, manajemen transportasi tidak hanya berfokus pada aspek operasional pengiriman, tetapi juga mencakup pengambilan keputusan strategis terkait pemilihan moda transportasi, penentuan rute distribusi, serta pengelolaan armada yang digunakan. Bowersox et al. (2013) mendefinisikan manajemen transportasi sebagai serangkaian aktivitas yang bertujuan untuk memindahkan barang secara tepat waktu, tepat tempat, dan dengan biaya yang optimal dalam rangka mendukung kelancaran rantai pasok secara menyeluruh.

Dalam praktiknya, manajemen transportasi sangat dipengaruhi oleh perkembangan teknologi informasi yang mendorong transformasi dari sistem manual menuju sistem berbasis digital. Penerapan sistem seperti *Fleet management system (FMS)* telah mengubah paradigma pengelolaan transportasi menjadi lebih terintegrasi dan berbasis data. Menurut Chopra dan Meindl (2016), pengelolaan transportasi yang efektif berkontribusi langsung terhadap peningkatan efisiensi operasional melalui optimalisasi penggunaan sumber daya, pengurangan biaya distribusi, dan peningkatan kualitas layanan kepada pelanggan. Sementara itu,

Heizer et al. (2020) menegaskan bahwa efisiensi operasional yang tinggi hanya dapat dicapai apabila seluruh komponen sumber daya, termasuk armada transportasi, dikelola secara terstruktur dan berbasis data yang akurat.

Dalam konteks penelitian ini, manajemen transportasi menjadi landasan penting untuk memahami bagaimana penerapan sistem manajemen armada dapat mendukung optimalisasi operasional *trucking*. Dengan kata lain, keberhasilan implementasi *Fleet management system* sangat bergantung pada bagaimana prinsip-prinsip manajemen transportasi diterapkan secara konsisten dalam aktivitas operasional perusahaan.

#### **2.1.1.2 Fungsi dan Tujuan Manajemen Transportasi**

Menurut Ballou (2004), fungsi utama manajemen transportasi adalah menyediakan ketersediaan produk di lokasi dan waktu yang dibutuhkan dengan meminimalkan total biaya distribusi, sehingga manajemen transportasi berperan sebagai penentu utama efisiensi biaya logistik dalam rantai pasok. Chopra & Meindl (2016) menambahkan bahwa manajemen transportasi yang baik mampu mengintegrasikan berbagai sumber daya seperti kendaraan, tenaga kerja, dan sistem informasi untuk menciptakan koordinasi yang optimal antar elemen operasional.

Tujuan utama dari manajemen transportasi adalah untuk mencapai efisiensi biaya, meningkatkan kecepatan dan ketepatan waktu pengiriman, serta memastikan kualitas layanan kepada pelanggan tetap terjaga. Heizer et al. (2020) menyatakan bahwa pengelolaan aktivitas transportasi yang efektif berkontribusi terhadap peningkatan kinerja operasional melalui pengendalian biaya distribusi,

pemanfaatan sumber daya yang lebih optimal, serta peningkatan produktivitas operasional perusahaan. Dalam praktiknya, tujuan ini diwujudkan melalui optimalisasi penggunaan armada, pengurangan waktu *idle* kendaraan, serta pemilihan rute yang paling ekonomis dan efektif sesuai kondisi lapangan.

Dalam konteks penelitian ini, fungsi dan tujuan manajemen transportasi menjadi dasar dalam memahami bagaimana penerapan *Fleet management system* dapat mendukung optimalisasi armada *trucking*. Sistem tersebut berperan sebagai alat untuk mencapai tujuan manajemen transportasi melalui peningkatan efisiensi, transparansi, dan kontrol terhadap aktivitas distribusi secara keseluruhan.

### **2.1.1.3 Faktor yang Mempengaruhi Kinerja Transportasi**

Kinerja transportasi dipengaruhi oleh berbagai faktor yang saling berkaitan dan menentukan efektivitas distribusi. Faktor pertama adalah kondisi dan kesiapan armada, yang mencakup usia kendaraan, tingkat perawatan, dan kapasitas angkut. Armada yang tidak terkelola dengan baik menyebabkan gangguan operasional seperti keterlambatan pengiriman dan peningkatan biaya perbaikan. Bowersox et al. (2013) menjelaskan bahwa kesiapan armada secara teknis merupakan prasyarat utama tercapainya efisiensi distribusi karena downtime kendaraan yang tinggi secara langsung menurunkan produktivitas pengiriman dan meningkatkan biaya operasional per unit.

Faktor kedua adalah sumber daya manusia, khususnya kompetensi pengemudi dan kemampuan manajerial dalam mengelola operasi transportasi. Pengemudi yang kurang terampil atau kurang disiplin berdampak pada rendahnya

produktivitas serta meningkatnya risiko kecelakaan dan kerusakan kendaraan. Menurut Krajewski et al. (2021), kualitas sumber daya manusia dalam sistem operasional memiliki pengaruh langsung terhadap efektivitas dan efisiensi proses distribusi karena manusia merupakan aktor utama yang menjalankan dan mengendalikan sistem tersebut.

Faktor ketiga adalah teknologi dan sistem informasi. Penggunaan sistem berbasis teknologi seperti *Fleet management system* memungkinkan perusahaan melakukan pemantauan armada secara *real-time*, mengoptimalkan rute perjalanan, serta mengendalikan konsumsi bahan bakar dan waktu operasional. Tanamal et al. (2023) menyatakan bahwa implementasi *FMS* dengan pemantauan dan pengendalian *real-time* merupakan solusi efektif untuk meningkatkan produktivitas dan mengurangi biaya operasional armada yang tidak produktif. Selain faktor internal, kondisi infrastruktur jalan, kemacetan lalu lintas, dan regulasi pemerintah juga turut mempengaruhi kinerja transportasi secara keseluruhan sehingga diperlukan pendekatan manajerial yang komprehensif.

## **2.1.2 Armada *Trucking***

### **2.1.2.1 Definisi Armada *Trucking***

Armada *trucking* merupakan sekumpulan kendaraan angkutan darat berbasis truk yang digunakan secara terorganisir oleh perusahaan untuk mendukung aktivitas distribusi barang dalam suatu sistem logistik. Armada ini tidak hanya dipandang sebagai aset fisik, tetapi juga sebagai bagian integral dari sistem operasional yang berfungsi menjamin kelancaran aliran barang dari titik asal ke

tujuan akhir. Ballou (2004) mendefinisikan armada *trucking* sebagai kumpulan kendaraan komersial yang dikelola secara terpusat oleh perusahaan untuk mendistribusikan barang kepada pelanggan dalam jaringan logistik darat, yang mencakup berbagai jenis kendaraan dengan spesifikasi berbeda sesuai kebutuhan distribusi.

Dalam konteks *supply chain management*, armada *trucking* memiliki peran strategis sebagai penghubung utama dalam proses distribusi fisik barang. Efektivitas penggunaan armada sangat bergantung pada kemampuan perusahaan dalam mengelola pergerakan kendaraan, pemanfaatan kapasitas angkut, serta penjadwalan operasional secara optimal. Chopra & Meindl (2016) menjelaskan bahwa pengelolaan armada transportasi yang efektif berperan langsung dalam meningkatkan responsivitas rantai pasok karena ketersediaan kendaraan yang siap operasi menentukan kemampuan perusahaan dalam memenuhi permintaan pelanggan secara tepat waktu.

Dalam kaitannya dengan penelitian ini, armada *trucking* menjadi objek utama yang akan dioptimalkan melalui penerapan *Fleet management system*. Dengan demikian, pemahaman mengenai konsep armada *trucking* menjadi penting untuk menjelaskan bagaimana sistem tersebut dapat meningkatkan kinerja operasional dan efisiensi distribusi secara keseluruhan.

#### **2.1.2.2 Jenis dan Karakteristik Armada *Trucking***

Armada *trucking* dalam sistem logistik memiliki berbagai jenis yang diklasifikasikan berdasarkan kapasitas angkut, bentuk kendaraan, serta fungsi

penggunaannya dalam proses distribusi. Jenis armada tersebut meliputi truk ringan, truk sedang, hingga truk berat seperti trailer dan kontainer, yang masing-masing dirancang untuk mengangkut barang dengan volume dan karakteristik tertentu. Selain itu, terdapat pula variasi kendaraan khusus seperti truk berpendingin untuk produk makanan dan farmasi serta truk tangki untuk distribusi cairan atau bahan kimia. Bowersox et al. (2013) menjelaskan bahwa pemilihan jenis armada dalam kegiatan distribusi harus disesuaikan secara cermat dengan karakteristik barang yang diangkut, jarak tempuh, dan standar keselamatan yang berlaku agar proses distribusi berjalan optimal dan efisien.

Karakteristik armada *trucking* juga ditentukan oleh faktor kapasitas muatan, efisiensi bahan bakar, daya tahan kendaraan, serta fleksibilitas operasional dalam menghadapi berbagai kondisi medan dan jarak tempuh. Armada berkapasitas besar lebih efisien untuk pengangkutan volume besar, namun memiliki keterbatasan mobilitas di area tertentu, sementara armada kecil lebih fleksibel tetapi kurang optimal dalam skala distribusi besar. Chopra & Meindl (2016) menyatakan bahwa pemilihan kapasitas armada yang tepat merupakan keputusan strategis dalam desain jaringan distribusi karena ketidaksesuaian kapasitas dengan kebutuhan pengiriman secara langsung meningkatkan biaya per unit dan menurunkan efisiensi operasional. Perkembangan teknologi digital juga turut mempengaruhi karakteristik armada, terutama dengan adanya integrasi sistem *FMS* yang memungkinkan pemantauan kondisi kendaraan dan performa operasional secara *real-time*.

### **2.1.2.3 Faktor yang Mempengaruhi Kinerja Armada**

Kinerja armada *trucking* dipengaruhi oleh berbagai faktor internal yang berkaitan langsung dengan pengelolaan operasional kendaraan. Faktor utama adalah kondisi teknis armada yang mencakup aspek perawatan, usia kendaraan, serta keandalan mesin dalam mendukung aktivitas distribusi. Armada yang terawat dengan baik memiliki tingkat kerusakan lebih rendah sehingga dapat meminimalkan gangguan operasional dan meningkatkan ketepatan waktu pengiriman. Saribanon et al. (2024) membuktikan bahwa pengelolaan pemeliharaan armada yang terstruktur mampu menurunkan rasio unit tidak siap pakai secara signifikan dan berkontribusi langsung pada peningkatan produktivitas distribusi.

Faktor pengemudi juga memiliki pengaruh signifikan terhadap kinerja armada, terutama dalam hal keterampilan berkendara, disiplin kerja, dan pemahaman terhadap prosedur operasional. Pengemudi yang kompeten mampu mengoptimalkan penggunaan kendaraan, menghemat bahan bakar, serta mengurangi risiko kecelakaan. Ujlacká & Konečný (2025) menunjukkan bahwa perilaku mengemudi yang agresif dan tidak disiplin menyebabkan peningkatan konsumsi bahan bakar dan biaya operasional kendaraan secara signifikan, sehingga pemantauan perilaku pengemudi menjadi aspek kritis dalam pengelolaan armada.

Selain faktor internal, faktor eksternal seperti kondisi infrastruktur jalan, tingkat kemacetan, serta perkembangan teknologi informasi juga menentukan kinerja armada. Penerapan sistem digital seperti *Fleet management system* memungkinkan pemantauan armada secara *real-time* dan pengambilan keputusan berbasis data. Tanamal et al. (2023) menegaskan bahwa kombinasi antara pengelolaan armada yang baik dan pemanfaatan teknologi yang tepat dapat

meningkatkan produktivitas serta efisiensi operasional armada *trucking* secara signifikan dan berkelanjutan.

### **2.1.3 *Fleet management system (FMS)***

#### **2.1.3.1 Definisi *Fleet management system***

*Fleet management system (FMS)* merupakan suatu sistem berbasis teknologi informasi yang digunakan untuk mengelola, memantau, dan mengoptimalkan operasional armada kendaraan secara terintegrasi dalam suatu organisasi. Sistem ini dirancang untuk memberikan visibilitas secara *real-time* terhadap pergerakan kendaraan, kondisi operasional, serta kinerja armada secara keseluruhan. Tanamal et al. (2023) mendefinisikan *Fleet management system* sebagai platform teknologi terintegrasi yang menggabungkan *GPS*, sistem komunikasi, dan analitik data untuk mendukung pengawasan, pengendalian, dan optimalisasi seluruh aktivitas armada kendaraan dalam operasional distribusi.

Penerapan *Fleet management system* menjadi semakin penting seiring meningkatnya kompleksitas operasional dalam industri logistik dan transportasi. Sistem ini memungkinkan perusahaan mengidentifikasi inefisiensi dalam penggunaan armada seperti waktu *idle* yang tinggi, rute tidak optimal, serta penggunaan bahan bakar yang tidak efisien. Ramadhan et al. (2026) menjelaskan bahwa implementasi *FMS* berbasis *mobile* memungkinkan perusahaan melakukan pengelolaan armada secara lebih terintegrasi melalui pemantauan kendaraan, pengaturan jadwal operasional, serta pengelolaan data armada secara *real-time* sehingga berkontribusi terhadap peningkatan efisiensi operasional dan efektivitas

pengelolaan armada perusahaan. Dalam konteks penelitian ini, *FMS* menjadi variabel utama yang dianalisis untuk memahami bagaimana sistem tersebut dapat mendukung optimalisasi armada *trucking* melalui peningkatan efisiensi, transparansi, dan kontrol operasional secara menyeluruh.

### **2.1.3.2 Komponen dan Fitur *Fleet management system***

*Fleet management system* terdiri atas berbagai komponen yang saling terintegrasi untuk mendukung pengelolaan armada secara efektif. Komponen utama meliputi:

1. Perangkat keras berupa *GPS tracker* yang dipasang pada kendaraan untuk memantau lokasi secara *real-time*.
2. Perangkat lunak sebagai platform pengolahan dan visualisasi data operasional
3. Jaringan komunikasi yang memungkinkan pertukaran data antara kendaraan dan pusat kontrol secara berkelanjutan.

Othman et al. (2021) menjelaskan bahwa keandalan jaringan komunikasi berbasis *GSM* merupakan komponen kritis dalam *FMS* karena kestabilan transmisi data *GPS* secara langsung menentukan akurasi dan ketepatan waktu informasi yang diterima oleh sistem monitoring di pusat kendali.

Fitur utama yang terdapat dalam *Fleet management system* mencakup empat aspek pokok. Pertama, pelacakan kendaraan secara *real-time* yang memungkinkan *dispatcher* memantau posisi seluruh armada tanpa harus melakukan konfirmasi manual via telepon. Kedua, pengelolaan rute dan

penjadwalan yang membantu manajemen menyusun jadwal keberangkatan dan rute distribusi secara otomatis berdasarkan data operasional terkini. Ketiga, analisis konsumsi bahan bakar yang memungkinkan perusahaan mengidentifikasi kendaraan dengan konsumsi BBM tidak wajar. Keempat, pemantauan perilaku pengemudi yang merekam data *harsh braking*, *harsh cornering*, dan *idling* berkepanjangan. Tanamal et al. (2023) menegaskan bahwa keempat fitur ini secara kolektif membentuk sistem kendali terpadu yang mampu meningkatkan visibilitas, efisiensi, dan keselamatan operasional armada secara bersamaan.

Kaushik (2025) menambahkan bahwa integrasi komponen *FMS* dengan teknologi kecerdasan buatan dan jaringan sensor *Iot* pada kendaraan memungkinkan sistem memberikan rekomendasi keputusan yang adaptif terhadap kondisi operasional yang dinamis, sehingga masa depan manajemen armada akan sangat bergantung pada integrasi multi-sumber data di dalam *Fleet management system*. Dalam konteks penelitian ini, pemahaman mengenai komponen dan fitur *FMS* menjadi penting untuk menjelaskan bagaimana sistem tersebut dapat mendukung optimalisasi armada *trucking* melalui peningkatan visibilitas, kontrol, dan koordinasi operasional secara menyeluruh.

### **2.1.3.3 Manfaat dan Fungsi *Fleet management system***

*Fleet management system* memiliki berbagai manfaat signifikan dalam meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengelolaan armada. Manfaat utama adalah peningkatan visibilitas operasional melalui pemantauan armada secara *real-time*, yang memungkinkan perusahaan mengetahui posisi, kondisi, dan aktivitas kendaraan secara akurat. Victor (2025) menjelaskan bahwa penerapan *telematics*

dan sistem monitoring armada berbasis data mampu meningkatkan efektivitas distribusi, mengurangi waktu tempuh, serta menekan biaya operasional kendaraan secara signifikan hingga pengurangan biaya BBM mencapai 20–25% melalui optimasi rute dan pengurangan *idle time*. Szcześniak dan Gorzelańczyk (2024) juga membuktikan bahwa implementasi sistem *telematics* memungkinkan perusahaan mengidentifikasi pola operasional yang tidak efisien serta merancang intervensi berupa pengaturan rute dan jadwal yang lebih efisien.

Fungsi utama *Fleet management system* terletak pada kemampuannya mendukung proses pengambilan keputusan berbasis data dan pengendalian operasional secara terintegrasi. Mohamed (2025) membuktikan bahwa penggunaan *Fleet Management Software* mampu meningkatkan produktivitas kendaraan melalui monitoring *real-time* dan pengendalian aktivitas armada secara lebih efektif, yang berdampak pada peningkatan produktivitas armada dan penurunan biaya operasional karena perusahaan dapat mengendalikan pemakaian kendaraan dan mengurangi aktivitas tidak produktif. Ramadhan et al. (2026) menambahkan bahwa pemanfaatan *FMS* secara optimal berkontribusi terhadap peningkatan efisiensi operasional dan efektivitas pengelolaan armada perusahaan melalui integrasi data armada dalam satu platform terpusat.

## **2.1.4 Optimalisasi Armada**

### **2.1.4.1 Definisi Optimalisasi Armada**

Optimalisasi armada merupakan suatu upaya sistematis yang dilakukan oleh perusahaan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas penggunaan kendaraan

dalam mendukung kegiatan operasional distribusi. Konsep ini tidak hanya berfokus pada peningkatan jumlah pengiriman, tetapi juga pada bagaimana memanfaatkan sumber daya armada secara maksimal dengan mempertimbangkan aspek biaya, waktu, dan kapasitas angkut. Ballou (2004) mendefinisikan optimalisasi armada sebagai proses penentuan komposisi, ukuran, dan pemanfaatan armada yang paling efisien untuk memenuhi kebutuhan distribusi dengan total biaya minimum, yang mencakup keseimbangan antara biaya kepemilikan kendaraan dan biaya operasional per pengiriman.

Dalam era digitalisasi logistik, optimalisasi armada semakin didukung oleh pemanfaatan teknologi informasi. Tanamal et al. (2023) menyatakan bahwa implementasi *FMS* dengan pemantauan *real-time* merupakan solusi efektif untuk meningkatkan produktivitas dan mengurangi biaya operasional armada yang tidak produktif dalam perusahaan logistik. Heizer et al. (2020) menambahkan bahwa pemanfaatan sumber daya yang optimal merupakan salah satu indikator utama efisiensi operasional karena mampu meningkatkan produktivitas dan menekan biaya operasional perusahaan. Dalam konteks penelitian ini, optimalisasi armada menjadi tujuan utama yang ingin dicapai melalui penerapan *FMS* pada PT Mitra Transport Indonesia.

#### **2.1.4.2 Indikator Optimalisasi Armada**

Indikator optimalisasi armada digunakan untuk menilai sejauh mana efektivitas dan efisiensi penggunaan kendaraan dalam mendukung aktivitas distribusi perusahaan.

1. Tingkat utilisasi armada : yaitu persentase kendaraan yang aktif beroperasi dibandingkan total armada yang tersedia. Heizer et al. (2020) menjelaskan bahwa tujuan manajemen operasional adalah meningkatkan produktivitas dan efisiensi melalui pemanfaatan sumber daya secara efektif serta pengelolaan proses operasional yang terintegrasi lalu keterkaitannya dengan tingkat utilisasi armada adalah dengan mengoptimalkan kegiatan operasional akan terjadi terciptanya efisien dan terstruktur. PT Mitra Transport Indonesia menetapkan target *KPI* utilisasi armada sebesar 90%.

2. Efisiensi biaya operasional : mencerminkan kemampuan perusahaan mengendalikan pengeluaran seperti biaya bahan bakar, perawatan kendaraan, dan biaya tenaga kerja per unit pengiriman. Bhavya (2022) membuktikan bahwa strategi optimasi armada yang menggabungkan *telematics*, *Iot*, dan analitik prediktif menjadi kunci menekan biaya operasional, di mana optimasi rute memungkinkan pengurangan biaya BBM sekitar 10–15% bagi armada menengah.

3. Ketepatan waktu pengiriman (*on-time delivery rate*) : mencerminkan kemampuan armada memenuhi jadwal distribusi yang telah ditetapkan.

Krajewski

et al. (2021) menyatakan bahwa ketepatan waktu pengiriman merupakan indikator utama efektivitas operasional karena berhubungan langsung dengan kepuasan pelanggan dan kelancaran rantai distribusi.

4. Frekuensi ritase kendaraan per periode yang menunjukkan produktivitas armada dalam menyelesaikan siklus pengiriman. Saribanon et al. (2024) menunjukkan bahwa peningkatan indikator-indikator tersebut secara bersamaan hanya dapat dicapai melalui perbaikan sistem manajemen armada yang terstruktur dan berbasis data.

#### **2.1.4.3 Faktor yang Mempengaruhi Optimalisasi Armada**

Optimalisasi armada dalam suatu sistem transportasi tidak terlepas dari berbagai faktor yang saling mempengaruhi dan menentukan tingkat efisiensi operasional perusahaan. Faktor pertama adalah kualitas pengelolaan operasional, yang mencakup perencanaan rute, penjadwalan kendaraan, serta pengendalian aktivitas distribusi secara keseluruhan. Pengelolaan yang tidak terstruktur menyebabkan terjadinya inefisiensi seperti waktu tunggu tinggi, penggunaan bahan bakar berlebihan, serta rendahnya tingkat utilisasi armada. Chopra & Meindl (2016) menjelaskan bahwa perencanaan transportasi yang baik, yang mencakup konsolidasi muatan dan optimasi rute, merupakan faktor determinan dalam menurunkan total biaya distribusi sekaligus meningkatkan tingkat layanan kepada pelanggan.

Faktor kedua adalah kualitas sumber daya manusia, terutama kompetensi pengemudi dan kemampuan manajerial dalam mengelola sistem transportasi. Lubis dan Suendri (2025) menyatakan bahwa keberhasilan penggunaan sistem manajemen armada berbasis teknologi sangat dipengaruhi oleh tingkat pemahaman, pelatihan, dan kemampuan pengguna dalam mengoperasikan sistem secara optimal. Faktor ketiga adalah teknologi informasi melalui penerapan *FMS* yang

memungkinkan pemantauan armada secara *real-time*, analisis data operasional, serta identifikasi potensi inefisiensi. Tanamal et al. (2023) menegaskan bahwa pemanfaatan *FMS* yang terintegrasi dengan monitoring dan controlling secara *real-time* mampu meningkatkan efisiensi operasional, produktivitas armada, serta efektivitas pengelolaan transportasi secara menyeluruh.

## **2.1.5 Efisiensi Operasional Logistik**

### **2.1.5.1 Definisi Efisiensi Operasional**

Efisiensi operasional merupakan kemampuan perusahaan dalam memanfaatkan sumber daya yang dimiliki secara optimal untuk menghasilkan output yang maksimal dengan penggunaan biaya, waktu, dan tenaga yang seminimal mungkin. Dalam konteks logistik dan transportasi, efisiensi operasional berhubungan erat dengan bagaimana perusahaan mengelola armada, distribusi barang, serta aktivitas pengiriman agar berjalan tepat waktu dan sesuai target operasional. Heizer et al. (2020) mendefinisikan efisiensi operasional sebagai tingkat kemampuan organisasi dalam mengurangi pemborosan proses operasional melalui pengelolaan sumber daya yang efektif dan terintegrasi.

Dalam industri logistik, efisiensi operasional menjadi salah satu faktor utama yang menentukan daya saing perusahaan, khususnya pada perusahaan transportasi *trucking* yang memiliki tingkat mobilitas armada tinggi. Efisiensi tidak hanya dilihat dari kecepatan distribusi barang, tetapi juga dari kemampuan perusahaan dalam mengendalikan biaya bahan bakar, mengurangi waktu *idle* kendaraan, serta meningkatkan utilisasi armada. Nugraha (2023) menunjukkan

bahwa penerapan sistem manajemen transportasi berbasis digital mampu meningkatkan efisiensi operasional melalui integrasi data armada dan monitoring aktivitas kendaraan secara *real-time*. Victor (2025) menambahkan bahwa penerapan *telematics* dan sistem monitoring armada berbasis data mampu meningkatkan efektivitas distribusi, mengurangi waktu tempuh, serta menekan biaya operasional kendaraan secara signifikan.

Dalam penelitian ini, efisiensi operasional diartikan sebagai kemampuan PT Mitra Transport Indonesia dalam mengelola armada *trucking* secara optimal melalui penerapan *FMS* guna meningkatkan produktivitas kendaraan, ketepatan pengiriman, dan pengendalian biaya operasional perusahaan.

#### **2.1.5.2 Indikator Efisiensi Operasional**

Indikator efisiensi operasional digunakan untuk mengukur tingkat keberhasilan perusahaan dalam menjalankan aktivitas distribusi secara efektif.

1. ketepatan waktu pengiriman barang. Krajewski et al. (2021) menyatakan bahwa perusahaan transportasi yang mampu menjaga ketepatan waktu pengiriman memiliki tingkat efektivitas operasional yang lebih tinggi karena keterlambatan distribusi secara langsung mempengaruhi kepuasan pelanggan serta mengganggu rantai distribusi perusahaan.
2. tingkat utilisasi kendaraan yang menunjukkan tingkat pemanfaatan armada dalam kegiatan operasional distribusi. Heizer et al. (2020) menegaskan bahwa peningkatan utilisasi sumber daya operasional, dapat

meningkatkan produktivitas, mengurangi biaya operasional per unit, dan mendukung efisiensi proses distribusi secara keseluruhan.

3. pengurangan *idle time* kendaraan. Saribanon et al. (2024) membuktikan bahwa pengurangan *idle time* melalui sistem monitoring armada berbasis digital dapat meningkatkan efektivitas operasional serta mempercepat proses distribusi barang.

4. efisiensi penggunaan bahan bakar. Ujlacká & Konečný (2025) menunjukkan bahwa pemanfaatan *telematics* dan analisis perilaku pengemudi dapat menurunkan konsumsi bahan bakar dan meningkatkan efisiensi operasional armada.

5. produktivitas armada yang dilihat dari jumlah pengiriman yang mampu diselesaikan dalam periode tertentu. Mohamed (2025) menyatakan bahwa penggunaan *Fleet Management Software* mampu meningkatkan produktivitas kendaraan melalui monitoring *real-time* dan pengendalian aktivitas armada secara lebih efektif.

### **2.1.5.3 Faktor yang Mempengaruhi Efisiensi Operasional**

Efisiensi operasional armada *trucking* dipengaruhi oleh berbagai faktor yang saling berkaitan.

1. Faktor pertama adalah penggunaan teknologi informasi dalam pengelolaan armada. Szcześniak & Gorzelańczyk (2024) menunjukkan bahwa sistem *telematics* mampu membantu perusahaan

mengidentifikasi pola operasional yang tidak efisien serta mengurangi pemborosan bahan bakar dan waktu distribusi.

2. Faktor kedua adalah kualitas sumber daya manusia. Lubis & Suendri (2025) menyatakan bahwa keberhasilan penggunaan sistem manajemen armada berbasis teknologi sangat dipengaruhi oleh tingkat pemahaman, pelatihan, dan kemampuan pengguna dalam mengoperasikan sistem secara optimal.
3. Faktor ketiga adalah disiplin pengemudi. Ujlacká & Konečný (2025) membuktikan bahwa perilaku mengemudi yang agresif dan tidak disiplin menyebabkan peningkatan konsumsi bahan bakar dan biaya operasional kendaraan secara signifikan. Faktor keempat adalah sistem monitoring dan *maintenance* kendaraan.
4. Kaushik (2025) menjelaskan bahwa penerapan *predictive maintenance* berbasis data dapat membantu perusahaan mengurangi kerusakan kendaraan, meningkatkan kesiapan armada, serta mendukung efisiensi operasional secara berkelanjutan.

Dalam konteks penelitian ini, keempat faktor tersebut menjadi aspek penting yang mempengaruhi tingkat efisiensi operasional armada *trucking* pada PT Mitra Transport Indonesia melalui penerapan *FMS*.

## **2.1.6 Hambatan Implementasi *Fleet management system***

### **2.1.6.1 Hambatan Teknologi Dalam Pengimplementasian *FMS***

Penerapan *Fleet management system* tidak terlepas dari berbagai hambatan teknologi yang dapat mempengaruhi efektivitas operasional armada.

1. Hambatan utama adalah gangguan jaringan pada sistem monitoring kendaraan. Sistem *FMS* yang berbasis internet dan *GPS* sangat bergantung pada kestabilan jaringan komunikasi untuk mengirimkan data kendaraan secara *real-time*. Othman et al. (2021) menjelaskan bahwa keandalan jaringan komunikasi berbasis *GSM* sangat menentukan keberhasilan proses transmisi data *GPS* secara *real-time* karena gangguan jaringan dapat menyebabkan keterlambatan pengiriman data dan menurunkan efektivitas sistem monitoring kendaraan. Kondisi ini menciptakan celah informasi yang signifikan antara kondisi aktual di lapangan dengan data yang tampil di dasbor *FMS*.

2. Hambatan kedua adalah ketidakakuratan data lokasi kendaraan akibat gangguan sinyal *GPS*, terutama di area dengan kepadatan sinyal tinggi seperti pelabuhan dan kawasan industri. Ketidakakuratan ini menyebabkan kesalahan dalam proses pelacakan armada, perencanaan rute, dan pengawasan aktivitas distribusi. Kaushik (2025) menegaskan bahwa sistem manajemen armada berbasis data membutuhkan kecepatan dan ketepatan informasi agar perusahaan dapat merespons kondisi operasional secara cepat dan efisien, sehingga gangguan akurasi data *GPS* secara langsung menurunkan nilai manfaat sistem.

3. Hambatan ketiga adalah keterbatasan integrasi sistem antara *FMS* internal dengan platform eksternal seperti sistem antrean pelabuhan dan sistem

administrasi perusahaan. Nugraha (2023) menunjukkan bahwa integrasi sistem transportasi yang belum maksimal dapat menghambat efektivitas pengelolaan armada karena data operasional tidak terhubung secara menyeluruh dalam satu platform pengendalian, sehingga menimbulkan duplikasi data dan keterlambatan koordinasi antar divisi.

Dalam konteks penelitian ini, ketiga hambatan teknologi tersebut menjadi faktor penting yang mempengaruhi keberhasilan penerapan *FMS* pada PT Mitra Transport Indonesia.

#### **2.1.6.2 Hambatan Sumber Daya Manusia Dalam Pengimplementasian *FMS***

Selain hambatan teknologi, implementasi *FMS* juga dipengaruhi oleh faktor sumber daya manusia yang berkaitan dengan kemampuan, kesiapan, dan kedisiplinan pengguna sistem. Hambatan utama adalah resistensi terhadap penggunaan teknologi baru, terutama di kalangan karyawan dan pengemudi yang terbiasa menggunakan metode operasional manual. Lubis & Suendri (2025) menjelaskan bahwa pelatihan dan pemahaman pengguna terhadap sistem manajemen armada berbasis teknologi memiliki pengaruh besar terhadap keberhasilan implementasi dan penggunaan *FMS* dalam kegiatan operasional perusahaan, karena pengemudi yang tidak memahami sistem akan mengalami kesulitan dalam melakukan monitoring armada dan penginputan data perjalanan.

Hambatan kedua adalah kurangnya program pelatihan yang berkelanjutan dan terstruktur. Kondisi ini menghasilkan kesenjangan literasi digital yang memicu frustrasi, ketidakakuratan input data, dan merusak integritas data monitoring

armada secara keseluruhan. Bhavya (2022) menegaskan bahwa keberhasilan penerapan teknologi optimasi armada sangat bergantung pada kesiapan sumber daya manusia yang mengoperasikannya, sehingga investasi dalam pelatihan pengguna merupakan komponen tidak terpisahkan dari strategi implementasi teknologi armada.

Hambatan ketiga adalah rendahnya disiplin pengemudi dalam menjalankan prosedur operasional berbasis sistem, seperti mengaktifkan *GPS*, memperbarui status perjalanan, dan melaporkan kondisi kendaraan. Ujlacká dan Konečný (2025) membuktikan bahwa perilaku pengemudi yang tidak disiplin dapat meningkatkan konsumsi bahan bakar, memperbesar risiko keterlambatan pengiriman, serta menurunkan efisiensi operasional armada *trucking*. Heizer et al. (2020) menambahkan bahwa faktor manusia memiliki pengaruh besar terhadap keberhasilan sistem operasional karena kesalahan kecil dalam proses kerja dapat berdampak pada keseluruhan aktivitas distribusi perusahaan.

#### **2.1.6.3 Dampak Hambatan terhadap Operasional Armada Dalam Pengimplementasian *FMS***

Hambatan dalam implementasi *FMS* memberikan dampak langsung terhadap operasional armada *trucking* perusahaan. Dampak pertama adalah keterlambatan pengiriman barang akibat gangguan sistem monitoring, keterlambatan data, maupun kesalahan pengawasan armada. Krajewski et al. (2021) menyatakan bahwa keterlambatan pengiriman merupakan indikator rendahnya efektivitas operasional karena dapat mempengaruhi kepuasan pelanggan serta mengganggu rantai distribusi perusahaan.

Dampak kedua adalah meningkatnya *idle time* atau waktu mengganggu kendaraan akibat kesalahan penjadwalan, ketidaktepatan alokasi kendaraan, maupun gangguan komunikasi operasional. Saribanon et al. (2024) menunjukkan bahwa sistem manajemen armada yang tidak berjalan optimal dapat menyebabkan tingginya tingkat kendaraan tidak siap pakai dan menurunkan produktivitas operasional perusahaan logistik.

Dampak ketiga adalah pemborosan bahan bakar akibat monitoring yang kurang efektif, penggunaan rute tidak optimal, dan perilaku mengemudi yang agresif. Ujlacká & Konečný (2025) membuktikan bahwa pemanfaatan *telematics* dan analisis perilaku pengemudi dapat menurunkan konsumsi bahan bakar dan meningkatkan efisiensi operasional armada. Dampak keempat adalah menurunnya produktivitas armada yang terlihat dari berkurangnya frekuensi ritase, meningkatnya *downtime* kendaraan, serta rendahnya tingkat utilisasi armada. Mohamed (2025) menjelaskan bahwa implementasi *FMS* yang tidak optimal dapat menghambat efektivitas pengelolaan kendaraan sehingga produktivitas operasional perusahaan menurun secara keseluruhan.

## **2.1.7 Analisis Diagram *Fishbone* (Cause-and-Effect Diagram)**

### **2.1.7.1 Definisi Diagram *Fishbone***

Diagram *fishbone* atau diagram sebab-akibat (*cause-and-effect diagram*) merupakan alat analisis visual yang digunakan untuk mengidentifikasi dan memetakan akar penyebab suatu masalah secara sistematis dan terstruktur. Alat ini pertama kali diperkenalkan oleh Kaoru Ishikawa pada tahun 1943, sehingga sering

juga disebut sebagai Diagram Ishikawa. Krajewski et al. (2021) mendefinisikan diagram *fishbone* sebagai instrumen analitis dalam manajemen operasional yang memungkinkan tim untuk mengorganisasikan berbagai faktor penyebab masalah ke dalam kategori-kategori yang logis dan mudah dianalisis, sehingga solusi yang dihasilkan dapat menyentuh akar permasalahan secara tepat.

Diagram *fishbone* berbentuk seperti tulang ikan, di mana kepala ikan merepresentasikan masalah utama yang ingin diidentifikasi penyebabnya, sedangkan tulang-tulang yang menyambung ke tulang punggung merepresentasikan kategori penyebab dan sub-penyebab yang berkontribusi terhadap masalah tersebut. Kusumawati et al (2024) menyatakan bahwa diagram *fishbone* alat pengendalian kualitas dasar yang paling efektif digunakan dalam analisis proses operasional karena mampu memvisualisasikan hubungan kompleks antara berbagai faktor penyebab dalam format yang mudah dipahami oleh seluruh pemangku kepentingan.

#### **2.1.7.2 Kategori dalam Diagram *Fishbone***

Dalam penerapannya pada konteks manajemen operasional dan logistik, diagram *fishbone* umumnya menggunakan enam kategori penyebab yang dikenal sebagai pendekatan 5M+1E, yaitu Man (Manusia), yang mencakup faktor kompetensi, disiplin, dan perilaku sumber daya manusia yang terlibat dalam proses operasional Machine (Mesin/Peralatan), yang mencakup kondisi teknis kendaraan, perangkat *GPS*, dan infrastruktur teknologi pendukung Method (Metode), yang mencakup prosedur operasional, standar kerja, dan sistem penjadwalan yang diterapkan Material (Material), yang mencakup ketersediaan dan kualitas sumber

daya pendukung operasional Measurement (Pengukuran), yang mencakup ketepatan dan keandalan data yang digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan Environment (Lingkungan), yang mencakup faktor eksternal seperti kondisi infrastruktur jalan dan jaringan komunikasi. Krajewski et al. (2021) menjelaskan bahwa pendekatan 5M+1E ini memastikan analisis mencakup seluruh dimensi sistem operasional sehingga tidak ada akar penyebab yang terlewatkan dalam proses identifikasi masalah.

### **2.1.7.3 Relevansi Diagram *Fishbone* dalam Penelitian**

Dalam konteks penelitian ini, analisis diagram *fishbone* digunakan untuk mengidentifikasi dan memetakan secara sistematis faktor-faktor penyebab rendahnya tingkat utilisasi armada *trucking* pada PT Mitra Transport Indonesia sebelum merancang solusi berbasis penerapan *FMS*. Pendekatan ini memungkinkan peneliti untuk memilah permasalahan ke dalam kategori hambatan teknologi (Machine), hambatan sumber daya manusia (Man), hambatan metode operasional (Method), serta hambatan lingkungan (Environment) sehingga rekomendasi yang dihasilkan bersifat komprehensif dan tertarget. Heizer et al. (2020) menyebutkan diagram *fishbone* sebagai salah satu alat pengendalian kualitas yang digunakan untuk mengidentifikasi dan mengkategorikan akar penyebab masalah dalam proses operasional.

Selain itu, Kaushik (2025) menjelaskan bahwa pendekatan analisis sistematis berbasis data seperti diagram *fishbone* merupakan langkah awal yang esensial sebelum mengimplementasikan kerangka kerja manajemen armada berbasis teknologi, karena tanpa identifikasi akar masalah yang tepat, penerapan

teknologi *FMS* berisiko tidak menjawab permasalahan operasional yang sesungguhnya terjadi di lapangan.

## 2.2 Penelitian Terdahulu

### 1. *Reducing Operational Costs through Fleet Optimization and Maintenance Strategies in the Trucking Industry (Bhavya, 2022)*

Penelitian ini menyoroti bahwa perusahaan *trucking* menghadapi tantangan besar berupa fluktuasi harga BBM, kekurangan pengemudi, tekanan regulasi, dan biaya pemeliharaan yang tinggi, terutama bagi perusahaan skala kecil-menengah. Penulis menjelaskan bahwa strategi optimasi armada yang menggabungkan *telematics*, *Iot*, dan analitik prediktif menjadi kunci untuk menekan biaya operasional tanpa mengorbankan kualitas layanan. Dalam konteks tersebut, *route optimization*, *load management*, dan pemantauan perilaku pengemudi diposisikan sebagai pilar utama untuk meningkatkan efisiensi dan profitabilitas armada.

Hasil kajian menunjukkan bahwa penerapan optimasi rute dengan sistem routing canggih memungkinkan pengurangan biaya BBM sekitar 10–15% bagi fleet menengah, sementara *load optimization* dan konsolidasi muatan dapat mengurangi jumlah perjalanan kosong. Selain itu, penerapan *predictive maintenance* berbasis data *telematics* dapat mengurangi biaya pemeliharaan per mil hingga sekitar 18% pada beberapa perusahaan studi kasus, dengan cara mendeteksi potensi kerusakan sebelum terjadi kegagalan besar. Studi ini menegaskan bahwa kombinasi strategi tersebut memberikan dampak nyata terhadap penurunan biaya sekaligus meningkatkan keandalan layanan *trucking*.

## ***2. Streamlining the Operational Costs of Transport Companies through Driver Behavior Analytics and Telematics (Ujlacká & Konečný , 2025)***

Artikel ini berfokus pada bagaimana analisis perilaku pengemudi yang diperoleh melalui data *telematics* dapat dimanfaatkan untuk mengefisienkan operasi perusahaan transportasi. Penelitian ini mengumpulkan data seperti kecepatan, pola akselerasi dan deselerasi, waktu *idle*, serta kepatuhan terhadap batas kecepatan, lalu mengaitkannya dengan konsumsi BBM dan tingkat insiden. Tujuannya adalah untuk menunjukkan bahwa intervensi terarah terhadap perilaku pengemudi dapat menjadi salah satu instrumen utama pengendalian biaya armada.

Hasil penelitian menemukan bahwa pengemudi dengan gaya mengemudi agresif cenderung menyumbang konsumsi BBM yang lebih tinggi dan risiko kecelakaan yang lebih besar, sehingga meningkatkan total biaya operasional. Melalui program pelatihan berbasis *feedback* dari data *telematics* dan penerapan kebijakan insentif, perusahaan dapat menurunkan biaya BBM dan klaim asuransi sekaligus meningkatkan keselamatan. Artikel ini menggarisbawahi bahwa integrasi analitik perilaku pengemudi ke dalam *Fleet management system* memberi nilai tambah signifikan bagi optimalisasi armada.

## ***3. Fleet Telematics: Transforming Transportation through Data-driven Solutions (Victor, 2025)***

Artikel review ini membahas secara optimal bagaimana *fleet telematics* mengubah cara perusahaan transportasi mengelola armadanya melalui pengambilan keputusan berbasis data. Penulis menyajikan berbagai aplikasi *telematics*, mulai dari *dynamic route planning*, pemantauan perilaku pengemudi, manajemen

konsumsi bahan bakar, hingga pemeliharaan prediktif dan keamanan kendaraan. Dengan menggabungkan studi-studi sebelumnya, artikel ini menunjukkan bahwa *telematics* bukan sekadar alat monitoring, tetapi *platform* manajemen armada yang strategis.

Temuan yang disintesis menunjukkan bahwa penerapan *telematics* dapat mengurangi waktu tempuh hingga sekitar 15% dan biaya bahan bakar hingga 20–25% melalui optimasi rute dan pengurangan *idle time*. Selain itu, *telematics* memungkinkan beralihnya praktik pemeliharaan dari berbasis jadwal kaku menjadi *condition-based maintenance*, sehingga memperpanjang umur aset dan mengurangi downtime. Artikel ini juga menyoroti kontribusi *telematics* terhadap keberlanjutan dengan penurunan emisi dan peningkatan kepatuhan terhadap regulasi keselamatan dan lingkungan.

#### ***4. Analysis of the Use of Logistics-telematics Systems for Cost Reduction in Transport Companies (Szcześniak & Gorzelańczyk, 2024)***

Penelitian ini bertujuan menganalisis sejauh mana sistem *logistics-telematics*, yang memonitor kendaraan secara *real-time*, berkontribusi terhadap pengurangan biaya operasional perusahaan transportasi. Fokus utamanya adalah mengaitkan data *telematics* seperti waktu mengemudi, beban sumbu rata-rata, dan kecepatan perjalanan dengan konsumsi BBM dan biaya eksekusi order transportasi. Dengan demikian, studi ini menempatkan *telematics* sebagai instrumen kuantitatif untuk memahami dan mengendalikan faktor-faktor biaya.

Hasil analisis mengindikasikan bahwa faktor seperti waktu mengemudi, kecepatan rata-rata, dan beban berpengaruh signifikan terhadap total konsumsi

BBM seluruh kendaraan. Implementasi *telematics* memungkinkan perusahaan mengidentifikasi pola operasi yang boros dan merancang intervensi, misalnya pengaturan rute dan jadwal yang lebih efisien, atau pembatasan perilaku mengemudi tertentu. Penelitian menyimpulkan bahwa penggunaan *telematics* memperkuat kemampuan perusahaan untuk mengoptimalkan perencanaan dan pengelolaan armada guna mengurangi biaya.

#### ***5. Driving Innovation in Fleet Management: An Integrated Data-driven Framework (Kaushik, 2025)***

Penelitian ini mengusulkan sebuah kerangka kerja terintegrasi berbasis data untuk mengatasi tantangan klasik manajemen armada seperti konsumsi BBM, pemeliharaan, dan keselamatan. Kerangka tersebut menggabungkan teknik riset operasi (seperti optimasi rute), analitik berbasis kecerdasan buatan, dan jaringan sensor *Iot* pada kendaraan. Dengan integrasi ini, sistem diharapkan mampu memberikan rekomendasi keputusan yang adaptif terhadap kondisi operasional yang dinamis.

Studi kasus pada armada komersial dan municipal menunjukkan bahwa *framework* ini mampu meningkatkan efisiensi rute, menurunkan konsumsi BBM, serta memperbaiki kepatuhan terhadap protokol keselamatan. Data *real-time* dari kendaraan dianalisis untuk memicu tindakan seperti penjadwalan ulang rute, pengingat pemeliharaan, dan peringatan perilaku mengemudi berisiko. Penelitian ini menekankan bahwa masa depan manajemen armada akan sangat bergantung pada integrasi multi-sumber data di dalam *Fleet management system*.

## **6. *Digital Transformation in Transportation Management at PT Pos Logistik Indonesia (Nugraha, 2023).***

Penelitian ini mengangkat transformasi digital di PT Pos Logistik Indonesia melalui pengembangan sistem manajemen transportasi berbasis web. Latar belakangnya adalah kebutuhan untuk meningkatkan kinerja operasional dan daya saing organisasi melalui sistem yang mampu mengintegrasikan pengelolaan operasi kendaraan, penjadwalan pemeliharaan, dan pelaporan data. Pendekatan yang digunakan bersifat kualitatif deskriptif dengan pengumpulan data melalui observasi, wawancara semi-terstruktur, dan telah dokumentasi.

Hasilnya, sistem manajemen transportasi yang dikembangkan dengan model *Waterfall* mampu mengotomatisasi penjadwalan pemeliharaan dan pencatatan operasi kendaraan hingga pelaporan, yang pada akhirnya meningkatkan efisiensi operasional. Penelitian menunjukkan bahwa integrasi data armada dalam satu platform mengurangi redundansi pencatatan manual dan mempercepat proses pengambilan keputusan. Kasus ini memberikan gambaran praktis bagaimana perusahaan logistik di Indonesia mengimplementasikan sistem menyerupai *Fleet management system*.

## **7. *Fleet Management Information System Design at PT Bagus Amelia Jaya Using a User Centered Design Approach (Lubis & Suendri 2025)***

Penelitian ini menelaah kebutuhan PT Bagus Amelia Jaya terhadap sistem informasi manajemen armada yang terintegrasi karena banyaknya masalah seperti pencatatan pengiriman barang yang tidak rapi, pemeliharaan armada yang tidak terjadwal, dan koordinasi data yang lemah antar divisi. Untuk menjawab masalah

tersebut, peneliti menggunakan pendekatan *User Centered Design (UCD)* sehingga sistem yang dirancang benar-benar sesuai dengan kebutuhan pengguna internal. Proses *UCD* meliputi analisis kebutuhan, perancangan antarmuka, *prototyping*, hingga evaluasi *usability*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem manajemen armada berbasis web yang dihasilkan mampu meningkatkan akurasi pencatatan pengiriman, pemeliharaan, dan pengeluaran operasional. Selain itu, sistem mempermudah berbagi informasi antar divisi sehingga proses pengambilan keputusan lebih cepat dan berbasis data. Studi ini menegaskan pentingnya melibatkan pengguna dalam desain *Fleet management system* agar sistem tidak hanya fungsional tetapi juga mudah digunakan.

#### **8. Meningkatkan Efisiensi Manajemen Armada dan Mengurangi Unit Tidak Siap Pakai (UTSP) pada PT Serasi Logistics Indonesia oleh Saribanon, dkk., 2024**

Penelitian tersebut mengkaji upaya PT Serasi Logistics Indonesia dalam mengatasi tingginya rasio unit tidak siap pakai (UTSP) yang mengganggu pemenuhan permintaan pelanggan dan efisiensi operasional. Penelitian menggunakan metode observasi langsung, wawancara, dan analisis sistem manajemen armada yang sudah berjalan sebelum dan sesudah intervensi. Intervensi yang dilakukan berupa penerapan sistem manajemen armada yang lebih terstruktur dan penggunaan teknologi berbasis data untuk peramalan kebutuhan armada.

Hasil menunjukkan bahwa rasio UTSP berhasil dikurangi dari 15% menjadi 6% hanya dalam waktu dua bulan setelah sistem baru diterapkan. Pengelolaan

pemeliharaan yang lebih terjadwal dan koordinasi antar divisi yang lebih baik berkontribusi pada peningkatan ketersediaan unit armada untuk operasi. Penelitian ini memberikan bukti empiris bahwa perbaikan sistem manajemen armada dan pemanfaatan data dapat menghasilkan peningkatan efisiensi yang signifikan di perusahaan logistik Indonesia.

#### ***9. Assessment of the Effect of Fleet Management Software on Operational Performance at TANESCO oleh Mohamed, 2025***

Penelitian ini menganalisis pengaruh penerapan *Fleet Management Software* terhadap kinerja operasional armada di Tanzania *Electric Supply Company Limited (TANESCO)*. Penerapan *FMS* dikaji dari sisi hubungannya dengan produktivitas armada, ketepatan waktu layanan, dan pengendalian biaya operasional, menggunakan pendekatan kuantitatif melalui survei kepada staf terkait pengelolaan armada.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan *FMS* meningkatkan akurasi data, mempermudah pemantauan pergerakan kendaraan secara *real-time*, dan mendukung perencanaan jadwal yang lebih efektif. Perbaikan tersebut berdampak pada peningkatan produktivitas armada dan penurunan biaya operasional, karena perusahaan dapat mengendalikan pemakaian kendaraan dan mengurangi aktivitas yang tidak produktif.

#### ***10. Methodology for the Remote Transfer of GPS Receiver Station Data Through a GSM Network oleh Othman et al. (2021)***

Penelitian ini membahas metode pengiriman data *GPS* secara *real-time* melalui jaringan *GSM*. Penelitian menunjukkan bahwa kualitas jaringan

komunikasi berpengaruh langsung terhadap kecepatan dan keakuratan data yang diterima sistem monitoring. Gangguan jaringan dapat menyebabkan keterlambatan sinkronisasi data dan menurunkan efektivitas pengawasan berbasis *GPS*. Temuan ini relevan dengan implementasi *Fleet management system* karena keberhasilan monitoring armada sangat bergantung pada kestabilan transmisi data antara kendaraan dan pusat kendali.

Tabel 2. 1 Kajian Penelitian Terdahulu

No	Judul Penelitian, Oleh, dan Tahun	Tujuan	Metode	Hasil	Persamaan	Perbedaan
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1.	<i>Reducing Operational Costs through Fleet Optimization and Maintenance Strategies in the Trucking Industry</i> – Bhavya, 2022.	Mengkaji strategi optimasi armada dan pemeliharaan untuk menurunkan biaya operasional perusahaan <i>trucking</i> .	Pendekatan kualitatif melalui studi literatur dan analisis kasus	Optimasi rute, manajemen muatan, dan monitoring pengemudi menurunkan biaya BBM dan biaya pemeliharaan secara signifikan.	Sama-sama fokus pada optimalisasi armada <i>trucking</i> dan efisiensi biaya melalui teknologi dan strategi operasional.	Objek global (beberapa perusahaan <i>trucking</i> ) dan tidak spesifik pada satu perusahaan
2.	<i>Streamlining the Operational Costs of Transport Companies through Driver Behavior Analytics and Telematics</i> – Ujlacká & Konečný, 2025.	Menjelaskan bagaimana analisis perilaku pengemudi berbasis <i>telematics</i> mengurangi biaya operasional dan meningkatkan keselamatan.	kuantitatif dengan analisis data <i>telematics</i> menggunakan teknik statistik	Program berbasis data perilaku pengemudi menurunkan konsumsi BBM dan klaim insiden serta meningkatkan keselamatan armada.	Sama-sama memanfaatkan data operasional dan <i>telematics/FMS</i> untuk meningkatkan efisiensi dan kinerja armada.	Fokus utama pada perilaku pengemudi dan keselamatan, sedangkan skripsi menekankan optimalisasi jumlah dan pemanfaatan armada.

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
3.	<i>Fleet Telematics: Transforming Transportation through Data-driven Solutions</i> – Victor, 2025.	Mengkaji peran <i>telematics</i> dalam optimasi rute, efisiensi BBM, pemeliharaan prediktif, dan keberlanjutan.	kualitatif dengan metode tinjauan pustaka ( <i>literature review</i> )	<i>Telematics</i> mampu mengurangi waktu tempuh, biaya BBM, dan meningkatkan efektivitas pemeliharaan serta kepatuhan regulasi	Sama-sama menganalisis manfaat sistem <i>telematics/FMS</i> untuk efisiensi operasi dan biaya armada.	Bersifat <i>review</i> umum lintas industri, bukan studi kasus perusahaan <i>trucking</i> Indonesia tertentu.
4.	<i>Analysis of the Use of Logistics-Telematics Systems for Cost Reduction in Transport Companies</i> – Szcześniak & Gorzelańczyk, 2024.	kuantitatif dengan analisis data <i>telematics</i>	Kualitatif, dengan studi kasus dan wawancara .	Faktor operasi armada yang dimonitor <i>telematics</i> berpengaruh signifikan pada konsumsi BBM dan total biaya operasi.	Sama-sama menilai kontribusi sistem berbasis data <i>real-time</i> terhadap efisiensi biaya dan kinerja armada.	Fokus pada variabel teknis <i>telematics</i> , sementara skripsi menambah aspek optimalisasi jumlah dan utilisasi armada dalam satu perusahaan.

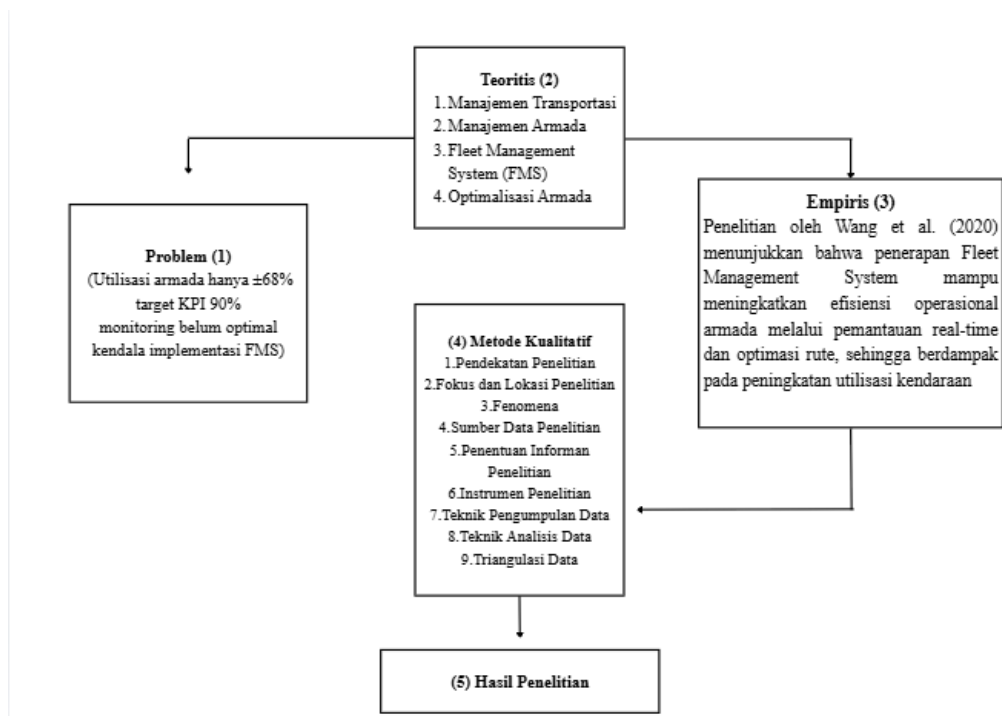
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
5.	<i>Driving Innovation in Fleet Management: An Integrated Data-driven Framework</i> – Kaushik, 2025.	kualitatif-konseptual dengan pengembangan kerangka kerja ( <i>conceptual framework</i> )	Kuantitatif dengan pendekatan survei	Framework meningkatkan efisiensi rute, penghematan BBM, dan keselamatan melalui keputusan <i>real-time</i> .	Sama-sama menggunakan pendekatan <i>data-driven</i> dan <i>FMS</i> untuk optimasi operasional armada.	Fokus pada <i>framework</i> generik lintas armada, skripsi adalah studi kasus terapan di PT Mitra Transport Indonesia.
6.	<i>Digital Transformation in Transportation Management at PT Pos Logistik</i> Nugraha, 2023.	kualitatif deskriptif menggunakan metode wawancara, observasi, dan studi dokumentasi,	Kualitatif, dengan studi kasus dan wawancara .	Sistem manajemen transportasi meningkatkan pengelolaan armada, penjadwalan pemeliharaan, dan pelaporan sehingga efisiensi operasi naik.	Sama-sama membahas penerapan sistem manajemen transportasi/ <i>FMS</i> di perusahaan logistik Indonesia.	Fokus pada PT Pos dan pengembangan <i>TMS</i> , sedangkan skripsi fokus pada optimalisasi armada <i>trucking</i> PT Mitra Transport Indonesia.

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
7.	<i>Fleet Management Information System Design at PT Bagus Amelia Jaya Using a User Centered Design Approach</i> – Lubis & Suendi, 2023.	Merancang sistem informasi manajemen armada untuk mengatasi masalah pencatatan pengiriman dan pemeliharaan di PT Bagus Amelia Jaya.	kualitatif dengan metode perancangan sistem menggunakan <i>User Centered Design (UCD)</i>	Sistem berbasis web meningkatkan akurasi data armada dan mempercepat pengambilan keputusan operasional.	Sama-sama terkait sistem informasi manajemen armada berbasis <i>TI</i> untuk efisiensi pengelolaan kendaraan.	Penelitian menitikberatkan pada desain dan <i>usability</i> sistem, skripsi menekankan optimalisasi kapasitas, penjadwalan, dan utilisasi armada.
8.	Meningkatkan Efisiensi Manajemen Armada dan Mengurangi Unit Tidak Siap Pakai (UTSP) pada PT Serasi Logistics Indonesia – Saribanon, dkk, 2024.	Meningkatkan efisiensi manajemen armada dan menurunkan rasio unit tidak siap pakai melalui perbaikan sistem manajemen dan teknologi.	kualitatif dengan metode studi kasus: observasi proses, wawancara	Rasio UTSP turun signifikan setelah penerapan sistem manajemen armada yang lebih terstruktur dan berbasis data.	Sama-sama fokus pada peningkatan efisiensi armada dan pemanfaatan data dalam pengambilan keputusan.	Indikator utama UTSP dan ketersediaan unit, sedangkan skripsi menekankan optimalisasi rute, penugasan, dan jumlah armada.

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
9.	<i>Assessment of the Effect of Fleet Management Software on Operational Performance at TANESCO</i> – Mohamed, 2025.	Menilai pengaruh <i>Fleet Management Software</i> terhadap kinerja operasional armada di Tanzania Electric Supply Company.	kuantitatif dengan metode survei kuesioner	<i>FMS</i> meningkatkan produktivitas armada, akurasi data, ketepatan waktu layanan, dan menurunkan biaya operasional melalui monitoring <i>real-time</i> .	Sama-sama meneliti dampak penerapan <i>FMS</i> terhadap kinerja operasional dan efisiensi armada.	Penelitian menitikberatkan pada desain dan <i>usability</i> sistem, skripsi menekankan optimalisasi kapasitas, penjadwalan, dan utilisasi armada.
10.	<i>The Fleet Monitoring and Management System Using GPS and GSM</i> – Shet, et al. 2021.	Mengembangkan dan menguji sistem monitoring dan manajemen armada berbasis <i>GPS</i> dan <i>GSM</i> .	kuantitatif	Sistem memungkinkan pelacakan posisi <i>real-time</i> , monitoring kecepatan, penjadwalan, dan kontrol penggunaan kendaraan sehingga meningkatkan visibilitas dan keamanan armada.	Sama-sama terkait pemanfaatan teknologi <i>FMS/telematics (GPS, GSM)</i> untuk mengelola armada secara lebih efisien.	Indikator utama UTSP dan ketersediaan unit, sedangkan skripsi menekankan optimalisasi rute, penugasan, dan jumlah armada.

## 2.3 Alur kerangka Penelitian

Alur kerangka penelitian bertujuan untuk menunjukkan cara peneliti meneliti topik yang dibahas. Berikut bagan alur kerangka penelitian:



**Gambar 2. 1 Alur Kerangka Penelitian**

Sumber: Data olahan peneliti 2026