

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teori

2.1.1 *Global Positioning System (GPS)*

2.1.1.1 Definisi *Global Positioning System*

Zekavat & Buehrer (2019) menjelaskan bahwa *Global Positioning System* (GPS) adalah sistem navigasi berbasis satelit yang dikembangkan untuk menyediakan informasi posisi, kecepatan, dan waktu kepada pengguna di seluruh permukaan bumi. Sistem ini memungkinkan pengguna untuk mengetahui lokasi mereka dengan akurasi yang tinggi, terlepas dari kondisi cuaca atau waktu. GPS terdiri dari tiga komponen utama:

1. Segmen Ruang (*Space Segment*), yang mencakup lebih dari 24 satelit yang mengorbit bumi dan secara terus-menerus memancarkan sinyal radio.
2. Segmen Pengendali (*Control Segment*), berupa jaringan stasiun bumi yang memantau orbit satelit, memperbarui data, dan mengoreksi penyimpangan posisi.
3. Segmen Pengguna (*User Segment*), yaitu perangkat penerima sinyal GPS, seperti ponsel, sistem navigasi kendaraan, dan alat pelacak armada.

Awalnya dikembangkan oleh Departemen Pertahanan Amerika Serikat untuk kebutuhan militer, saat ini GPS telah digunakan secara luas dalam berbagai bidang, termasuk transportasi, logistik, pertanian, pemetaan, dan kegiatan sipil lainnya.

Keunggulan utama dari GPS adalah kemampuannya dalam memberikan informasi lokasi secara *real-time* dengan tingkat presisi yang sangat tinggi, bahkan hingga dalam hitungan meter atau lebih baik jika dipadukan dengan teknologi tambahan seperti *Differential GPS* (DGPS).

2.1.1.2 Fungsi dan cara kerja *Global Positioning System*

Zekavat & Buehrer (2019) menjelaskan bahwa fungsi utama dari GPS adalah untuk menentukan posisi suatu objek di permukaan bumi dengan tingkat akurasi tinggi. Sistem ini bekerja dengan prinsip trilaterasi, yaitu menghitung posisi pengguna berdasarkan jarak dari minimal empat satelit yang memancarkan sinyal.

Adapun cara kerja GPS meliputi tahapan sebagai berikut:

1. Perangkat penerima menerima sinyal dari satelit yang mengorbit bumi.
2. Perangkat menghitung posisi lintang, bujur, dan ketinggian berdasarkan perbedaan waktu antara sinyal yang dikirim dan diterima.
3. Data posisi yang dihasilkan dapat digunakan untuk berbagai kebutuhan navigasi, monitoring, maupun pengambilan keputusan.

Dalam bidang transportasi, GPS membantu memberikan informasi posisi kendaraan secara akurat, mempermudah navigasi perjalanan, dan meningkatkan keandalan estimasi waktu tiba. Selain itu, sistem ini juga digunakan untuk mengoptimalkan pemilihan rute agar lebih hemat waktu dan biaya operasional.

2.1.1.3 Peran GPS *Tracking* dalam Transportasi Angkut

Zekavat & Buehrer (2019) menegaskan bahwa *Global Positioning System (GPS)* memiliki peran yang sangat penting dalam mendukung efisiensi, efektivitas, dan keselamatan transportasi angkut, khususnya dalam industri logistik yang melibatkan pengiriman barang dalam jumlah besar seperti angkut semen. Dalam konteks transportasi angkutan darat, GPS berperan tidak hanya sebagai alat navigasi, tetapi juga sebagai sistem pendukung manajemen operasional armada yang mampu meningkatkan kinerja distribusi secara menyeluruh. Peran GPS dalam transportasi angkut dapat dijelaskan melalui beberapa poin berikut:

1. Meningkatkan Ketepatan Waktu Pengiriman:

GPS memungkinkan manajemen untuk memantau posisi kendaraan secara *real-time*, sehingga pengiriman dapat dilakukan sesuai dengan jadwal yang telah direncanakan. Ketepatan waktu pengiriman sangat berpengaruh terhadap kepuasan pelanggan dan kepercayaan terhadap perusahaan logistik.

2. Mengoptimalkan Rute dan Efisiensi Armada:

Informasi yang diperoleh melalui GPS membantu dalam menentukan rute terbaik dan tercepat, sehingga dapat mengurangi waktu tempuh dan konsumsi bahan bakar. Rute alternatif juga dapat segera dipilih jika terjadi hambatan seperti kemacetan atau kerusakan jalan.

3. Memperkuat Aspek Keamanan:

Dengan adanya pemantauan posisi armada secara terus-menerus, potensi risiko seperti pencurian kendaraan, penyimpangan rute, atau kecelakaan dapat diminimalisir. Selain itu, GPS dapat membantu dalam proses pencarian jika terjadi kehilangan kendaraan.

4. Mendukung Pengendalian Operasional dan Evaluasi Kinerja:

Data yang dihasilkan dari sistem GPS dapat digunakan untuk menganalisis kinerja armada dan perilaku pengemudi. Dengan data historis ini, manajemen dapat mengevaluasi efektivitas operasional, memperbaiki kelemahan, dan membuat keputusan strategis berbasis data.

5. Meningkatkan Transparansi dan Kepuasan Pelanggan:

Dengan kemampuan memantau status pengiriman secara *real-time*, pelanggan dapat memperoleh informasi yang akurat dan terpercaya mengenai posisi dan estimasi waktu tiba barang yang dikirim. Hal ini berdampak positif terhadap peningkatan kepercayaan dan loyalitas pelanggan.

Peneliti juga menekankan bahwa peran GPS dalam transportasi angkut semakin penting di era digitalisasi logistik saat ini, di mana kecepatan, ketepatan, dan transparansi menjadi kebutuhan utama dalam menjaga daya saing perusahaan.

2.1.2 Transportasi

2.1.2.1 Pengertian Transportasi

Menurut Bruton (2021), transportasi merupakan elemen fundamental dalam perencanaan mobilitas, yang tidak hanya melibatkan pergerakan fisik manusia dan barang, tetapi juga berkaitan erat dengan aspek sosial, ekonomi, dan lingkungan. Ia menekankan bahwa transportasi harus dipahami secara menyeluruh sebagai sistem terpadu yang mencakup kebijakan publik, strategi investasi infrastruktur, dan pemanfaatan teknologi modern. Hal ini penting karena transportasi turut menentukan efisiensi arus lalu lintas dan kemampuan suatu wilayah dalam merespons permintaan perjalanan (travel demand). Dengan kata lain, perencanaan transportasi mencerminkan keseimbangan antara kebutuhan mobilitas dan tata kelola ruang yang berkelanjutan.

Menurut Pereira & Karner (2021) dalam bab *Transportation Equity* pada *International Encyclopedia of Transportation*, transportasi tidak hanya dipandang sebagai mobilitas fisik, tetapi juga dievaluasi sebagai instrumen keadilan distribusi. Pengertian utama transportasi dalam konteks equity mencakup bagaimana sistem transportasi mendistribusikan manfaat dan beban kepada berbagai kelompok masyarakat secara adil dan inklusif. Dimensi ini menyoroti dua aspek utama:

1. *Distributive justice*: Menilai siapa yang menerima manfaat (aksesibilitas, peluang ekonomi, mobilitas) dan siapa yang terbebani (polusi, kemacetan, risiko keselamatan).

2. *Evaluative standards* : Menggunakan perspektif egalitarian dan sufficientarian untuk memeriksa apakah kebutuhan dasar terpenuhi dan apakah ketidaksetaraan kebutuhan antar grup sudah teratasi.

2.1.2.2 Unsur - Unsur Transportasi

Menurut Michael J. Bruton (2021) dalam *Introduction to Transportation Planning*) unsur-unsur utama dalam sistem transportasi dijabarkan secara sistematis dalam kerangka perencanaan mobilitas yang ter. Buku ini menekankan bahwa transportasi tidak hanya berkaitan dengan pergerakan orang dan barang, tetapi juga merupakan sistem kompleks yang terdiri atas beberapa elemen penting, yaitu:

1. Manusia sebagai Pelaku Perjalanan (*People as Travelers*)

Unsur ini mencakup pengguna sistem transportasi yang melakukan perjalanan dengan berbagai tujuan, seperti bekerja, berbelanja, atau rekreasi. Karakteristik sosial-ekonomi mereka memengaruhi pola perjalanan dan pilihan moda transportasi.

2. Kendaraan (*Vehicles*)

Berbagai jenis kendaraan digunakan untuk mobilitas, mulai dari kendaraan pribadi, transportasi umum, hingga kendaraan angkut barang. Jenis kendaraan yang digunakan berdampak pada kapasitas jalan, polusi, dan efisiensi perjalanan.

3. Jaringan Transportasi (*Transportation Networks*)

Termasuk jalan, rel kereta, jalur sepeda, pelabuhan, dan bandara. Ini adalah infrastruktur fisik yang memungkinkan pergerakan kendaraan dan manusia dari satu titik ke titik lain.

4. Penggunaan Lahan (*Land Use*)

Distribusi fungsi lahan seperti perumahan, industri, dan komersial memengaruhi pola perjalanan. Perencanaan transportasi harus mempertimbangkan hubungan timbal balik antara sistem transportasi dan tata guna lahan.

5. Peramalan Permintaan Perjalanan (*Travel Demand Forecasting*)

Proses ini memperkirakan kebutuhan perjalanan masa depan berdasarkan tren populasi, pertumbuhan ekonomi, dan rencana penggunaan lahan. Ini menjadi dasar dalam merancang kapasitas sistem transportasi.

6. Pemilihan Moda Transportasi (*Modal Split*)

Menjelaskan proporsi perjalanan yang menggunakan masing-masing moda (misalnya mobil, bus, sepeda). Faktor seperti biaya, kenyamanan, dan aksesibilitas memengaruhi keputusan pengguna.

7. Distribusi Perjalanan (*Trip Distribution*)

Menentukan hubungan antara asal dan tujuan perjalanan. Ini membantu memetakan alur mobilitas antar wilayah atau zona kota.

8. Penugasan Lalu Lintas (*Traffic Assignment*)

Proses penempatan volume perjalanan ke dalam jaringan transportasi untuk mengetahui beban lalu lintas di tiap ruas jalan atau jalur.

9. Kebijakan dan Investasi (*Policy and Investment*)

Keputusan strategis yang menyangkut pengembangan infrastruktur, tarif, peraturan lalu lintas, dan dukungan teknologi.

10. Lingkungan dan Sosial (*Environmental and Social Considerations*)

Sistem transportasi juga harus mempertimbangkan dampaknya terhadap lingkungan (polusi, emisi) serta aspek keadilan sosial dan aksesibilitas.

Penulis menekankan bahwa kesepuluh unsur ini harus dianalisis secara holistik agar perencanaan transportasi menghasilkan sistem yang efisien, inklusif, berkelanjutan, dan adaptif terhadap dinamika masyarakat serta perkembangan teknologi.

Menurut Pereira & Karner (2021), sistem transportasi yang efektif terdiri dari beberapa unsur penting yang saling berinteraksi dan mempengaruhi kelancaran proses distribusi barang. Setiap unsur tersebut memiliki peran strategis dalam mendukung operasional logistik agar berjalan secara optimal. Beberapa unsur utama transportasi meliputi:

1. Barang yang Diangkut (*Goods to be Transported*)

Barang yang menjadi objek transportasi bisa berupa bahan baku, produk setengah jadi, atau produk akhir. Karakteristik barang (misalnya berat, ukuran, sensitivitas) akan mempengaruhi jenis transportasi yang dipilih.

2. Sarana dan Prasarana Transportasi (*Transport Equipment and Infrastructure*)

Sarana mencakup kendaraan seperti truk, kapal, kereta api, atau pesawat yang digunakan untuk mengangkut barang. Prasarana meliputi jalan raya, pelabuhan, terminal, fasilitas bongkar muat, dan infrastruktur pendukung lainnya yang memungkinkan kegiatan transportasi berjalan lancar.

3. Pelaku Transportasi (*Transport Operators*)

Individu atau organisasi yang terlibat dalam pelaksanaan proses transportasi, termasuk pengemudi, operator logistik, maupun manajemen yang mengatur jadwal dan pengendalian armada.

4. Rute dan Jaringan Transportasi (*Transport Routes and Networks*)

Penentuan rute pengiriman yang efisien dan pemilihan jaringan jalan atau jalur distribusi menjadi faktor penting dalam meminimalkan waktu tempuh dan biaya operasional.

5. Waktu dan Ketepatan (*Timing and Punctuality*)

Ketepatan waktu sangat mempengaruhi efisiensi logistik. Keterlambatan pengiriman dapat menyebabkan terganggunya produksi, penurunan kepuasan pelanggan, dan kerugian finansial.

Penulis menegaskan bahwa sinergi antara semua unsur tersebut harus dikelola secara komprehensif. Kelemahan dalam salah satu unsur saja dapat menyebabkan penurunan efektivitas keseluruhan sistem transportasi.

2.1.2.3 Indikator Transportasi

Menurut Bruton, M. J. (2021) dalam *Introduction to transportation planning*. Routledge mengemukakan beberapa indikator kinerja transportasi (*transport performance indicators*) yang dapat digunakan sebagai alat ukur evaluasi. Beberapa indikator utama transportasi meliputi:

1. Kecepatan (*Speed*)

Kecepatan mencerminkan seberapa cepat barang dapat dipindahkan dari lokasi asal ke lokasi tujuan. Tingkat kecepatan ini sangat menentukan efisiensi rantai pasok, terutama dalam industri yang sensitif terhadap waktu.

2. Ketepatan Waktu (*Punctuality*)

Ketepatan waktu pengiriman sangat berpengaruh terhadap kepuasan pelanggan. Pengiriman yang terlambat atau lebih awal dari jadwal dapat mengganggu proses produksi atau distribusi.

3. Kualitas Pengiriman (*Quality of Delivery*)

Menunjukkan sejauh mana barang dapat dikirimkan dalam kondisi utuh, aman, tanpa kerusakan, kehilangan, atau kesalahan administrasi.

4. Biaya Transportasi (*Cost*)

Efisiensi biaya merupakan indikator yang sangat penting karena transportasi berkontribusi besar terhadap total biaya logistik. Pengurangan biaya tanpa mengorbankan kualitas dan ketepatan waktu merupakan tujuan utama manajemen transportasi.

5. Fleksibilitas (*Flexibility*)

Kemampuan sistem transportasi untuk merespons perubahan permintaan, kondisi jalan, atau kendala operasional mendadak. Fleksibilitas memungkinkan perusahaan beradaptasi dengan cepat dan tetap menjaga kelancaran distribusi.

Rushton et al. (2017) menegaskan bahwa pengelolaan yang ter terhadap semua indikator ini akan menciptakan sistem transportasi yang tidak hanya efisien, tetapi juga mampu mendukung pencapaian keunggulan kompetitif jangka panjang. Pengelolaan yang ter mencakup upaya sistematis dalam mengoptimalkan kecepatan, ketepatan waktu, kualitas pengiriman, efisiensi biaya, dan fleksibilitas transportasi secara bersamaan, bukan berdiri secara terpisah. Hal ini penting mengingat bahwa dalam dunia logistik modern, ketidakseimbangan dalam salah satu indikator dapat berdampak signifikan pada kinerja rantai pasok secara keseluruhan.

Transportasi yang dikelola secara komprehensif mampu memberikan nilai tambah yang berkelanjutan bagi perusahaan karena tidak hanya berfokus pada penghematan biaya jangka pendek, tetapi juga pada penciptaan sistem yang adaptif, responsif, dan mampu menjawab kebutuhan pelanggan yang semakin dinamis. Dengan manajemen

transportasi yang ter, perusahaan dapat mengurangi ketidakpastian, meningkatkan ketepatan estimasi waktu pengiriman, serta memperkuat kepercayaan dan loyalitas pelanggan.

2.1.3 Efektivitas

2.1.3.1 Definisi Efektivitas

Efektivitas merupakan suatu konsep yang sering digunakan dalam berbagai bidang, termasuk manajemen, ekonomi, dan logistik, untuk menggambarkan sejauh mana suatu tujuan atau sasaran dapat tercapai dengan optimal. Efektivitas berkaitan erat dengan hasil yang diperoleh dari suatu proses atau kegiatan dibandingkan dengan tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya. Suatu proses dapat dikatakan efektif apabila mampu mencapai hasil yang diinginkan dengan sumber daya yang tersedia tanpa adanya pemborosan waktu, tenaga, atau biaya.

Menurut Chambers (1985), efektivitas adalah ukuran sejauh mana suatu sistem atau aktivitas mampu mencapai tujuan secara optimal. Efektivitas mencakup pencapaian hasil serta kemampuan sistem merespons dinamika dan tantangan yang muncul. Organisasi yang efektif mampu mengelola sumber daya dengan tepat, menjaga konsistensi operasional, serta menyesuaikan diri terhadap perubahan lingkungan. Efektivitas juga bergantung pada antara perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi, dengan sistem yang fleksibel dan adaptif, serta mampu melakukan koreksi dan perbaikan berkelanjutan demi tercapainya tujuan strategis organisasi.

Menurut Setiawan dkk. (2022), efektivitas merupakan aspek penting dalam mencapai tujuan atau sasaran yang telah ditetapkan oleh suatu organisasi. Efektivitas dapat diartikan sebagai sejauh mana suatu kegiatan, program, atau kebijakan mampu menghasilkan output yang sesuai dengan target yang telah dirancang sebelumnya. Dengan kata lain, efektivitas menunjukkan tingkat keberhasilan suatu proses dalam mencapai hasil yang diinginkan tanpa mengalami penyimpangan yang signifikan selama pelaksanaannya. Efektivitas juga berkaitan dengan bagaimana suatu organisasi atau sistem dapat memanfaatkan sumber daya yang tersedia, seperti tenaga kerja, waktu, dan biaya, secara optimal guna memperoleh hasil yang maksimal. Dalam konteks manajemen dan organisasi, efektivitas berperan sebagai tolok ukur keberhasilan suatu kebijakan atau strategi yang diterapkan. Dapat disebut efektif apabila suatu kegiatan atau program tidak hanya mencapai tujuannya, tetapi juga dilaksanakan dengan efisiensi tinggi dan sesuai dengan prosedur yang telah ditetapkan.

Menurut Tennin & Ray (2024), efektivitas dalam konteks operasional perusahaan multinasional tidak hanya diukur dari pencapaian tujuan bisnis, tetapi juga dari kemampuan sistem dan strategi yang diterapkan untuk merespons dinamika eksternal secara adaptif dan efisien. Efektivitas menjadi parameter penting dalam menilai sejauh mana sebuah organisasi mampu mempertahankan produktivitas, mengelola risiko, dan memastikan kesinambungan operasional di tengah tekanan ekonomi global. Dengan demikian, efektivitas merupakan konsep multi-dimensi yang menggabungkan pencapaian hasil, efisiensi penggunaan sumber daya, serta kesesuaian strategi dan implementasi dalam mendukung keberlanjutan operasional perusahaan.

2.1.3.2 Indikator Efektivitas

Menurut Menurut Setiawan dkk. (2022), indikator efektivitas dalam perusahaan multinasional mencakup berbagai ukuran kinerja seperti kecepatan pengambilan keputusan, ketepatan pelaksanaan strategi, efisiensi alokasi sumber daya, dan konsistensi pencapaian target organisasi di tengah tekanan krisis. Mereka menekankan bahwa indikator tersebut harus kontekstual, terukur, serta selaras dengan tujuan operasional jangka pendek dan visi jangka panjang perusahaan. Dengan kata lain, efektivitas tidak hanya berfokus pada pencapaian hasil, tetapi juga mempertimbangkan efisiensi dalam pemanfaatan sumber daya serta kesinambungan dari hasil yang telah dicapai. Menurut Setiawan dkk, terdapat beberapa indikator utama dalam mengukur efektivitas, di antaranya:

1. Pencapaian Tujuan

Efektivitas suatu proses atau pekerjaan dapat diukur dari tingkat keberhasilannya dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Dalam konteks transportasi angkut semen, pencapaian tujuan tercermin dari keberhasilan armada dalam memenuhi target pengiriman, baik dari segi volume, ketepatan waktu, maupun kualitas layanan. Jika suatu sistem atau aktivitas mampu menghasilkan *output* yang sesuai dengan target yang telah dirancang, maka proses tersebut dapat dikatakan berjalan secara efektif. Penerapan *Global Positioning System (GPS) Tracking* mendukung pencapaian tujuan ini dengan memberikan informasi akurat dan *real-time* untuk memastikan operasional berjalan sesuai rencana.

2. Kualitas Kerja

Kualitas kerja menunjukkan sejauh mana suatu tugas atau pekerjaan dilaksanakan dengan baik serta apakah telah memenuhi standar yang telah ditentukan. Dalam konteks transportasi angkut semen, *kualitas kerja* dapat dinilai berdasarkan kepatuhan terhadap *Standard Operating Procedure (SOP)*, minimnya tingkat kerusakan muatan selama perjalanan, serta sejauh mana standar keselamatan dan pelayanan dipatuhi. Penerapan *Global Positioning System (GPS) Tracking* mendukung peningkatan kualitas kerja melalui pemantauan perilaku pengemudi, pengaturan rute yang optimal, serta pengendalian risiko agar operasional berjalan sesuai dengan standar yang berlaku.

3. Kuantitas Kerja

Selain aspek kualitas kerja, jumlah atau volume pekerjaan yang dapat diselesaikan dalam periode waktu tertentu juga menjadi salah satu indikator penting dalam menilai efektivitas. Dalam sektor logistik angkut semen, kuantitas kerja dapat diukur melalui banyaknya trip pengiriman atau volume semen yang berhasil didistribusikan dalam satu hari, satu minggu, atau periode waktu tertentu, tanpa mengabaikan kualitas layanan dan standar keselamatan yang berlaku. Penerapan *Global Positioning System (GPS) Tracking* mendukung peningkatan kuantitas kerja dengan membantu optimalisasi rute, efisiensi penggunaan armada, serta monitoring *real-time* yang memungkinkan perusahaan memaksimalkan produktivitas operasional.

4. Tepat Waktu

Waktu merupakan faktor krusial dalam menentukan efektivitas proses. Ketepatan waktu menunjukkan kemampuan menyelesaikan aktivitas sesuai jadwal. Dalam transportasi angkut semen, keterlambatan berdampak pada target produktivitas, kelancaran distribusi, kepercayaan pelanggan, dan biaya operasional. Efektivitas operasional sangat dipengaruhi kecepatan kerja. *GPS Tracking* membantu mewujudkan timeliness melalui pemantauan rute *real-time*, pengaturan waktu tempuh, dan pengendalian hambatan di lapangan.

Dengan demikian, peneliti menekankan terkait pentingnya indikator efektivitas sebagai elemen kunci dalam menilai keberhasilan suatu proses agar dapat membantu memastikan kelancaran operasional, dan menjadi pedoman dalam meningkatkan efisiensi serta produktivitas kerja secara berkelanjutan.

2.1.3.3 Faktor Yang Mempengaruhi Efektivitas

Menurut Chambers (1985), efektivitas kerja dipengaruhi oleh keterpaduan antara informasi yang berkualitas, sistem yang adaptif, dan perilaku kerja yang konsisten terhadap tujuan organisasi. Faktor yang mempengaruhi sebagai berikut :

1. Kemampuan (*Knowledge and Skill*).

Efektivitas pengiriman angkut semen sangat dipengaruhi oleh tingkat knowledge dan skill para pengemudi dan operator armada. Pekerja yang memiliki pemahaman mendalam mengenai *Standard Operating Procedure* (SOP), keamanan jalan, serta keterampilan dalam mengoperasikan kendaraan dan

perangkat *Global Positioning System (GPS) Tracking* akan mampu menyelesaikan tugasnya dengan lebih cepat, aman, dan minim kesalahan.

2. Pelatihan Kerja (*Work Training*),

Work training yang berkelanjutan menjadi faktor penting dalam meningkatkan efektivitas operasional. Dengan pelatihan yang terarah, pengemudi dapat memahami penggunaan *GPS Tracking*, teknik berkendara yang efisien, serta cara menjaga keselamatan muatan dan diri sendiri selama proses pengiriman berlangsung.

3. Pengalaman Kerja (*Work Experience*)

Work experience berkontribusi terhadap kemampuan pengemudi dalam menghadapi tantangan di lapangan, seperti kondisi jalan yang sulit, cuaca buruk, maupun hambatan teknis. Pengemudi berpengalaman cenderung lebih cepat beradaptasi dan mampu menyelesaikan pengiriman dengan tingkat efektivitas yang lebih tinggi.

4. Fasilitas Kerja (*Facilities*)

Keberadaan facilities yang memadai, seperti armada kendaraan yang layak, sistem pelacakan berbasis GPS, serta fasilitas pendukung lainnya sangat berpengaruh terhadap kelancaran pengiriman semen. Keterbatasan facilities dapat memicu keterlambatan, meningkatkan risiko kerusakan, serta menurunkan produktivitas.

5. Lingkungan Kerja (*Work Environment*)

Work environment yang kondusif, baik dari aspek fisik maupun non-fisik, berpengaruh positif terhadap efektivitas pengiriman. Komunikasi yang baik

antar tim lapangan dan manajemen dapat mempercepat proses pengambilan keputusan serta penyelesaian kendala.

6. Pengawasan (*Supervision*)

Supervision yang ketat dan berkelanjutan diperlukan untuk memastikan bahwa setiap tahapan proses pengiriman berjalan sesuai dengan SOP. Penggunaan GPS *Tracking* mempermudah proses supervision armada secara *real-time*, sehingga meminimalkan pelanggaran prosedur dan meningkatkan kepatuhan.

7. Disiplin Kerja (*Work Discipline*)

Tingkat work discipline sangat menentukan kelancaran pengiriman. Ketidaktepatan waktu, pelanggaran rute, atau kelalaian dapat berujung pada keterlambatan dan menurunkan efektivitas layanan. Penggunaan GPS membantu memastikan kepatuhan terhadap jadwal dan rute yang telah ditetapkan.

8. Penempatan Kerja (*Job Placement*)

Penempatan kerja yang sesuai keahlian dapat meningkatkan efektivitas operasional. Pengemudi yang terampil dalam mengoperasikan GPS dan memahami rute kompleks sebaiknya ditempatkan pada jalur yang lebih menantang agar efektivitas terjaga.

9. Motivasi Kerja (*Work Motivation*)

Tingginya work motivation berdampak positif pada produktivitas dan efektivitas. Insentif, penghargaan, serta lingkungan kerja yang mendukung mendorong pekerja untuk mencapai target pengiriman tepat waktu dan berkualitas.

2.2 Kajian Penelitian Terdahulu

Menurut Sugiyono (2024), penelitian terdahulu bertujuan menggali teori dan hasil studi yang relevan dengan topik penelitian. Tinjauan ini membantu menentukan posisi serta keaslian penelitian. Peneliti menyajikan dan merangkum studi sebelumnya agar selaras dengan fokus penelitian yang akan dilakukan.

1. Shavkat o'g'li & Feruzjon, *The Synergistic Impact of Artificial Intelligence, GPS/GNSS Technologies, and English Language Proficiency on Remote Sensing Applications* (2025) dalam penelitiannya bertujuan untuk mengkaji sinergi antara kecerdasan buatan, teknologi GPS/GNSS, dan kemampuan bahasa Inggris dalam pengembangan aplikasi penginderaan jauh. Menggunakan pendekatan kualitatif, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa teknologi tersebut mampu meningkatkan akurasi, efisiensi, dan kecepatan analisis data dalam sistem *remote sensing*.
2. Kumar et al, *Advancing Medicinal Plant Agriculture: Integrating Technology and Precision Agriculture for Sustainability* (2025) dalam penelitiannya menyoroti peran penting teknologi presisi seperti GPS dalam mendukung pertanian berkelanjutan. Penggunaan GPS terbukti meningkatkan produktivitas dan efisiensi penggunaan lahan melalui pemetaan yang akurat dan pengelolaan sumber daya yang tepat. Selain itu, teknologi ini membantu mengurangi pemborosan dan dampak negatif terhadap lingkungan, sehingga menjadi solusi strategis dalam menciptakan sistem pertanian yang efisien dan ramah lingkungan.

3. Mehta, *Precision Nutrient Management: Innovative Technological Approaches* (2025), melalui studi menekankan pentingnya pemanfaatan teknologi GPS dalam pengelolaan nutrisi pertanian secara presisi. Dalam penelitian tersebut, GPS digunakan untuk memetakan kebutuhan spesifik tanaman di setiap bagian lahan, sehingga memungkinkan pemberian nutrisi yang tepat sasaran dan efisien. Pendekatan ini tidak hanya mampu meningkatkan hasil panen secara signifikan, tetapi juga mengurangi penggunaan pupuk berlebih yang berdampak negatif terhadap lingkungan. Hasil studi menunjukkan bahwa GPS dalam sistem pertanian mampu menciptakan praktik yang lebih efisien, hemat sumber daya, dan berkelanjutan secara ekologis.
4. Fauzan dan Zuhrie, *Sistem Navigasi Autonomous pada Prototipe Kapal dengan Sensor GPS dan Kompas* (2024), dalam penelitiannya menggunakan pendekatan eksperimental untuk merancang sistem navigasi mandiri pada kapal kecil berbasis GPS dan sensor kompas. Penelitian ini bertujuan menguji keandalan sistem dalam menjaga arah dan kestabilan lintasan kapal secara otomatis. Hasilnya menunjukkan bahwa kombinasi GPS dengan sensor navigasi mampu meningkatkan akurasi posisi dan kestabilan arah kapal, bahkan dalam kondisi lingkungan yang dinamis. Temuan ini menunjukkan potensi besar teknologi GPS dalam meningkatkan efektivitas sistem kendali otomatis di sektor transportasi berbasis navigasi.

5. Juradi, *Pelatihan Navigasi Berbasis Global Positioning System (GPS) dan Pemetaan Bagi Taruna-Taruni SMK Penerbangan Techno Terapan Makassar* (2024) dalam penelitiannya yang menyoroti pentingnya penguasaan teknologi GPS dalam bidang navigasi modern. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan keterampilan praktis peserta didik melalui pelatihan intensif yang difokuskan pada navigasi dan pemetaan digital. Hasilnya menunjukkan bahwa metode pelatihan berbasis teknologi GPS secara signifikan mampu meningkatkan pemahaman, akurasi, dan kepercayaan diri taruna-taruni dalam mengoperasikan sistem navigasi. Pelatihan ini dinilai efektif dalam membekali siswa dengan kompetensi relevan untuk dunia kerja berbasis teknologi.
6. Pratama et al, *Review tentang Mekanisme Prosedur Kerja Berbagai Sistem Navigasi Satelit* (2024) dalam studinya melakukan tinjauan literatur komprehensif terhadap berbagai sistem navigasi berbasis satelit, termasuk *Global Positioning System* (GPS). Penelitian ini menekankan bahwa pemahaman yang mendalam mengenai mekanisme kerja sistem navigasi sangat penting untuk menunjang keselamatan dan efisiensi operasional, baik dalam transportasi udara maupun darat. Hasil kajian menunjukkan bahwa akurasi, stabilitas sinyal, dan sistem navigasi satelit dengan teknologi lainnya merupakan faktor kunci dalam menciptakan sistem transportasi yang andal, presisi, dan berkelanjutan di berbagai sektor.

7. Menurut Marta dkk, *Studi Perilaku Transportasi Angkutan Barang Antarkota* (2024) pemanfaatan teknologi navigasi seperti GPS dalam sistem transportasi terbukti meningkatkan akurasi dan efisiensi pergerakan kendaraan, terutama dalam pengangkutan barang antarkota. Studi ini menyoroti pentingnya antara sistem navigasi berbasis satelit dengan perangkat pendukung lainnya untuk meminimalkan penyimpangan jalur dan memperkuat stabilitas perjalanan. Hal ini sejalan dengan pengembangan *Unmanned Surface Vehicle (USV)* yang memanfaatkan kombinasi antara *digital compass* dan estimasi *A-GPS*, sehingga meningkatkan presisi lintasan dan mendukung sistem transportasi otonom.
8. Menurut Billan & Sutabri, *Monitoring System Design Using GPS Tracker & Operational Maintenance* (2024) dalam penelitiannya merancang sistem pemantauan real-time berbasis GPS dan GSM untuk armada transportasi. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif melalui observasi dan wawancara untuk mengidentifikasi kebutuhan operasional, tantangan teknis, serta manfaat penerapan GPS tracker terhadap perawatan kendaraan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem GPS tidak hanya membantu dalam pemantauan rute dan lokasi, tetapi juga mampu memberikan peringatan dini terhadap potensi kerusakan mesin dan downtime operasional. Temuan ini menegaskan pentingnya pemanfaatan data GPS secara optimal untuk mendukung pemeliharaan preventif dan meningkatkan efisiensi operasional armada.
9. Triezani dan Jatmiko, *Rancang Bangun Unmanned Surface Vehicle (USV) dengan Sistem Navigasi Berbasis Kompas dan Estimasi A-GPS* (2021) dalam

penelitiannya merancang kendaraan permukaan tanpa awak (USV) yang dilengkapi sistem navigasi berbasis kombinasi kompas dan A-GPS. Penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas sistem dalam meningkatkan akurasi arah dan posisi navigasi pada aplikasi maritim. Hasil pengujian menunjukkan bahwa antara kompas digital dan estimasi A-GPS mampu memberikan kestabilan navigasi yang tinggi serta memperkecil deviasi arah dalam lintasan pergerakan. Temuan ini memperkuat potensi pemanfaatan GPS dalam sistem transportasi laut berbasis teknologi otonom.

10. Nediandiyah dan Sucipto, *Implementasi Global Position System (GPS) dan Peta Digital pada Aplikasi Mandose untuk Pencarian Perangkat Mobile*, (2021) dalam penelitiannya mengkaji pemanfaatan teknologi GPS dalam mendukung sistem pelacakan berbasis aplikasi. Melalui antara GPS dan peta digital, aplikasi Mandose dirancang untuk menemukan perangkat mobile yang hilang secara lebih cepat dan akurat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan GPS secara signifikan mempercepat proses pencarian lokasi serta meningkatkan efisiensi dan keandalan sistem pelacakan. Temuan ini membuktikan bahwa GPS memiliki peran penting dalam pengembangan aplikasi navigasi dan keamanan digital.

Tabel 2. 1 Kajian Penelitian Terdahulu

No	Judul Penelitian, Nama Peneliti, Tahun Peneliti	Tujuan Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	<i>The Synergistic Impact of Artificial Intelligence, GPS/GNSS Technologies, and English Language Proficiency on Remote Sensing Applications</i> Shavkat o'g'li & Feruzjon (2025)	Menganalisis <i>AI</i> , <i>GPS/GNSS</i> , dan bahasa Inggris dalam pengembangan aplikasi penginderaan jauh	metode campuran (kualitatif dan kuantitatif) dengan desain <i>convergent parallel mixed-methods</i> .	teknologi meningkatkan akurasi, efisiensi, dan kecepatan analisis data	Penelitian ini sama-sama membahas penggunaan GPS dalam efisiensi sistem	Penelitian ini fokus pada penginderaan jauh, sedangkan penelitian penulis berfokus pada pengelolaan transportasi logistik berbasis <i>Global Positioning System (GPS)</i> untuk armada angkut semen
2	<i>Advancing Medicinal Plant Agriculture: Integrating Technology and Precision Agriculture for Sustainability</i> Kumar et al. (2025)	Mengan teknologi presisi berbasis GPS dalam meningkatkan produktivitas dan keberlanjutan pertanian	metode kualitatif dengan pendekatan systematic literature review.	GPS meningkatkan efisiensi penggunaan lahan dan produktivitas	Penelitian ini sama-sama memanfaatkan GPS untuk efisiensi	<i>Global Positioning System (GPS)</i> pada penelitian ini difokuskan pada sektor pertanian, sedangkan penelitian penulis pada sektor transportasi logistik.

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
3	<i>Precision Nutrient Management: Innovative Technological Approaches</i> Mehta (2025)	Meneliti penggunaan teknologi presisi termasuk GPS untuk pengelolaan nutrisi tanaman	metode <i>mixed-methods</i> dengan pendekatan eksperimental dan survei lapangan.	GPS membantu efisiensi distribusi pupuk dan mengurangi dampak lingkungan	Penelitian ini sama-sama menggunakan GPS untuk optimasi	Penelitian ini fokus pada penggunaan <i>Global Positioning System (GPS)</i> untuk bidang pertanian, sedangkan penelitian penulis pada transportasi darat angkut semen
4	<i>Sistem Navigasi Autonomous pada Prototipe Kapal dengan Sensor GPS dan Kompas.</i> Fauzan & Zuhrie (2024)	Merancang sistem navigasi otomatis berbasis GPS dan kompas untuk kapal	metode eksperimen dengan pendekatan rekayasa prototipe.	Sistem meningkatkan akurasi dan stabilitas navigasi kapal	Penelitian ini sama-sama menggunakan GPS untuk navigasi	Pada penelitian ini <i>Global Positioning System (GPS)</i> berfokus diterapkan pada kendaraan laut, sedangkan penerapan <i>Global Positioning System (GPS)</i> pada penelitian penulis berfokus di kendaraan darat logistik yaitu truk.

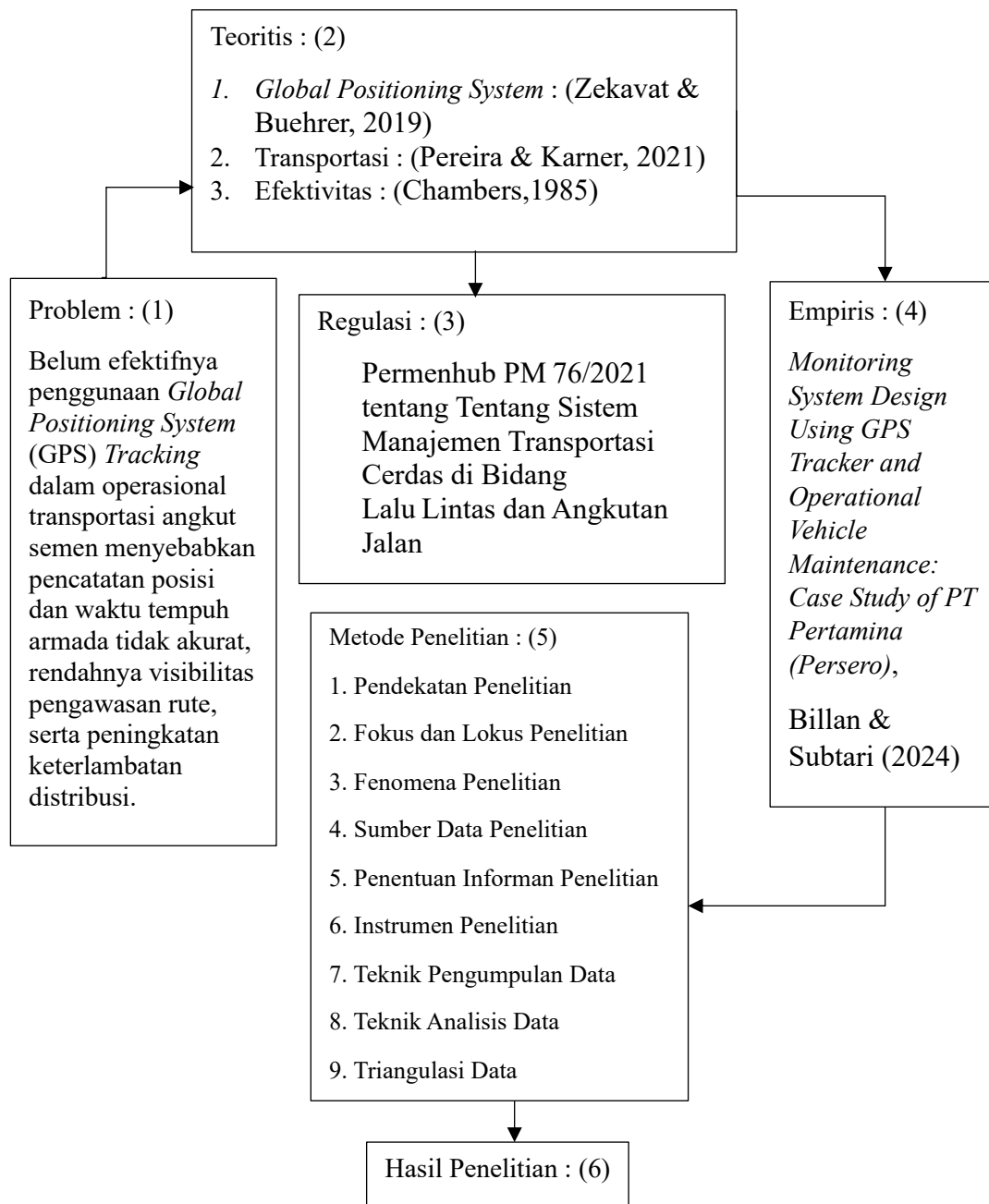
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
5	<i>Pelatihan Navigasi Berbasis Global Positioning System (GPS) dan Pemetaan.</i> Juradi (2024)	Meningkatkan keterampilan navigasi dan pemetaan berbasis GPS	Metode Kualitatif dengan pendekatan deskriptif	Pelatihan efektif meningkatkan pemahaman penggunaan GPS	Penelitian ini sama-sama terkait penguasaan GPS	Penelitian ini <i>Global Positioning System (GPS)</i> diarahkan untuk pendidikan dan pelatihan, Sedangkan penelitian penulis fokus pada penerapan langsung <i>Global Positioning System (GPS)</i> untuk efisiensi armada angkut semen.
6	<i>Review tentang Mekanisme Prosedur Kerja Berbagai Sistem Navigasi Satelit</i> Pratama et al. (2024)	Mengulas mekanisme prosedur kerja sistem navigasi satelit termasuk GPS	metode kualitatif dengan pendekatan studi literatur (<i>literature review</i>).	Pemahaman prosedur kerja sistem navigasi sangat penting untuk efisiensi	Penelitian ini sama-sama membahas sistem navigasi	Penelitian ini berbentuk review teoritis yang dimana menjelaskan bagaimana cara kerja <i>Global Positioning System (GPS)</i> dengan sistem navigasi satelit, sedangkan <i>Global Positioning System (GPS)</i> penulis berbasis penerapan di industri logistik, terutama pada armada angkut semennya.

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
7	<i>Studi Perilaku Transportasi Angkutan Barang Antarkota</i> Marta, A., Yunus, A. Y., & Syahrir, S. (2024)	Mengkaji efektivitas pemanfaatan teknologi navigasi seperti GPS dalam meningkatkan akurasi dan efisiensi transportasi barang antarkota	metode kualitatif dengan pendekatan <i>Analytical Hierarchy Process (AHP)</i> .	Penggunaan GPS dalam transportasi terbukti meningkatkan presisi pergerakan kendaraan dan mengurangi penyimpangan jalur, khususnya untuk angkutan barang antarkota	Sama-sama menekankan pentingnya GPS untuk meningkatkan stabilitas dan akurasi navigasi dalam sistem transportasi	Penelitian ini berfokus pada skala antarkota secara umum, sedangkan penelitian penulis berfokus pada transportasi angkutan semen dengan konteks industri logistik berbasis GPS <i>Tracking</i>
8	<i>Monitoring System Design Using GPS Tracker and Operational Vehicle Maintenance: Case Study of PT Pertamina (Persero)</i> , Billan & Sutabri (2024)	Merancang sistem pemantauan kendaraan berbasis GPS tracker terdengar pemeliharaan operasional.	Metode Kualitatif dengan studi kasus, wawancara & observasi.	Sistem GPS membantu pemantauan real-time, meminimalisir downtime, mendukung perawatan prediktif.	Sama-sama meneliti efektivitas GPS tracking dalam transportasi/logistik.	Penelitian ini fokus pada desain sistem & GPS–maintenance, sedangkan penelitian saya fokus pada efektivitas GPS tracking untuk keamanan & kinerja armada.

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
9	<i>Rancang Bangun Unmanned Surface Vehicle (USV) dengan Sistem Navigasi Berbasis Kompas dan Estimasi A-GPS</i> Triezeni & Jatmiko (2021)	Merancang USV dengan navigasi berbasis kompas dan A-GPS	metode eksperimen dengan pendekatan rancang bangun (<i>engineering design</i>).	Meningkatkan efisiensi dan presisi navigasi kendaraan permukaan	Penelitian sama-sama berfokus mengusung navigasi GPS	Penelitian ini penerapan <i>Global Positioning System</i> berfokus pada kendaraan tanpa awak, sedangkan pada <i>Global Positioning System</i> (GPS) pada penelitian penulis berfokus pada armada logistik semen
10	<i>Implementasi Global Position System (GPS) dan Peta Digital pada Aplikasi Mandose untuk Pencarian Perangkat Mobile</i> Nediansyah & Sucipto (2021)	Mengembangkan aplikasi pencarian perangkat mobile berbasis GPS dan peta digital	Dengan Studi Kasus	GPS mempercepat proses pencarian lokasi perangkat	Penelitian ini sama-sama memakai GPS untuk pelacakan	Penelitian ini berfokus pada pelacakan perangkat mobile, di mana teknologi <i>Global Positioning System</i> (GPS) dimanfaatkan untuk mengetahui posisi perangkat secara <i>real-time</i> dalam konteks aplikasi pencarian dan pemetaan digital, sedangkan penelitian penulis fokus pada pelacakan armada logistik

Sumber : Hasil Data Diolah, 2025

2.3 Alur Kerangka Penelitian



Gambar 2.1 Alur Kerangka Penelitian

Sumber : Data Diolah, 2025