

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Teknologi *Global Positioning System* (GPS) *Tracking* menjadi elemen vital dalam manajemen logistik dan transportasi modern, memungkinkan pemantauan armada secara *real-time*, meningkatkan efisiensi, keamanan, dan mencegah penyalahgunaan kendaraan. Secara *global*, penerapan GPS diatur oleh berbagai regulasi penting. Dalam beberapa tahun terakhir, Kecerdasan Buatan (AI) diterapkan untuk mengatasi tantangan posisi GNSS dengan algoritma *Machine Learning* (ML) dan *Deep Learning* (DL). ML digunakan untuk memperkirakan bias kode diferensial satelit GPS, mengecualikan sinyal GNSS NLOS, sementara DL diusulkan untuk mitigasi multipath GNSS. “bahasa inggris” (Tarek & Hassan, 2025)

Teknologi *Global Positioning System* (GPS) modern memungkinkan penentuan posisi secara cepat dan akurat, namun ketinggian yang diperoleh dari GPS bersifat relatif terhadap elipsoid referensi, bukan permukaan geoid yang mewakili tinggi sebenarnya di permukaan bumi. Oleh karena itu, penentuan tinggi geoid sangat penting untuk mengkan data GPS dengan jaringan leveling tradisional. ini memastikan data elevasi yang dihasilkan akurat dan sesuai standar yang dibutuhkan dalam pemetaan, survei, dan berbagai aplikasi geospasial lainnya.”bahasa inggris” (Akutch & .Abdalla, 2025).

Dalam pertanian presisi, GPS dan Sistem Informasi Geografis (SIG) sangat penting untuk mengoptimalkan manajemen hara dan efisiensi aplikasi pupuk. GPS memungkinkan penentuan lokasi lahan secara akurat, sementara SIG memetakan variasi kadar hara tanah. Seperti dijelaskan, “GPS dan SIG membantu dalam aplikasi hara yang presisi dan mencegah aplikasi hara berlebih atau kurang.” Lahan dibagi menjadi kisi-kisi kecil, sampel tanah dikumpulkan dan dianalisis, lalu divisualisasikan melalui SIG. Hasilnya memandu aplikasi pupuk variabel, meningkatkan efisiensi, menurunkan biaya, dan mengurangi dampak lingkungan, sehingga mendukung pertanian berkelanjutan berbasis data.”bahasa inggris” (Mehta & Rana, 2025).

Dalam berbagai aplikasi industri yang memerlukan pemantauan percepatan dan getaran secara presisi seperti pemantauan kesehatan struktur, instrumentasi seismik, dan diagnostik mekanik. Penelitian ini menunjukkan efektivitas sistem yang disinkronkan dengan GPS menggunakan desain akselerograf berbasis FPGA. Realpe et al. (2025) memperkenalkan pendekatan baru yang memanfaatkan sinyal 1 *pulse-per-second* (1PPS) dari GPS untuk mencapai sinkronisasi sub-mikrodetik antara waktu GPS dan sistem sampling akselerometer MEMS resolusi tinggi (ADXL355). Arsitektur ini menggunakan *Digital Phase-Locked Loop* (DPLL) untuk menghasilkan *clock* 1.024 MHz, yang kemudian diturunkan menjadi *clock* sampling 1 kHz yang selaras sempurna dengan waktu GPS. Sinkronisasi ini memungkinkan pencatatan data getaran yang sangat akurat dan analisis waktu nyata yang andal.. “bahasa inggris” (Muñoz et al., n.d.)

Global Positioning System (GPS) adalah sistem navigasi berbasis satelit yang awalnya dikembangkan oleh Departemen Pertahanan Amerika Serikat untuk keperluan militer. Seiring kemajuan teknologi, penggunaan GPS berkembang luas dan kini diaplikasikan dalam berbagai bidang, seperti navigasi kendaraan, pemetaan wilayah, hingga sistem pelacakan berbagai objek. GPS memungkinkan penentuan posisi secara akurat dengan memanfaatkan sinyal satelit untuk menentukan koordinat lokasi. Salah satu modul GPS yang sering digunakan dalam perangkat berbasis mikrokontroler adalah modul GPS Neo M8N. Modul ini memiliki tingkat akurasi dan kecepatan tinggi dalam menentukan posisi, sehingga sangat bermanfaat dalam berbagai aplikasi modern yang membutuhkan sistem pelacakan dan navigasi yang presisi serta *real-time*. (Mahaputra dkk, 2019).

Hexacopter merupakan salah satu jenis robot terbang tanpa pilot yang mampu melakukan navigasi secara mandiri. Sistem navigasi pada *hexacopter* sangat bergantung pada data posisi dan perpindahan objek, di mana salah satu sensor penting yang digunakan adalah sensor GPS. Sensor GPS bekerja dengan menerima sinyal dari satelit, kemudian mengubah sinyal tersebut menjadi titik lokasi yang terdiri dari nilai *longitude*, *latitude*, dan *altitude*. Data posisi ini memungkinkan *hexacopter* untuk menentukan dan mengikuti jalur penerbangan atau *waypoint* secara otomatis. Kutipan ini menegaskan bahwa GPS berperan sebagai elemen kunci dalam sistem navigasi *drone* otonom, karena informasi posisi yang diperoleh sangat penting untuk memastikan penerbangan yang terarah, efisien, dan akurat. (Firdaus & Jatmiko, 2020).

Penerapan teknologi dalam mendukung operasional angkutan barang menjadi sangat penting seiring meningkatnya kebutuhan akan efisiensi, keamanan, dan keandalan dalam distribusi barang. *Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 60 Tahun 2019 tentang Penyelenggaraan Angkutan Barang dengan Kendaraan Bermotor di Jalan* mewajibkan setiap penyelenggara angkutan untuk menjamin keselamatan dan keandalan kendaraan. Salah satu upaya yang dianjurkan adalah pemanfaatan teknologi telematika seperti *GPS Tracking*. Melalui pemantauan posisi kendaraan secara *real-time*, perusahaan dapat mengawasi efisiensi rute, memantau perilaku pengemudi, serta mendeteksi potensi pelanggaran. Penerapan sistem ini diharapkan mampu meningkatkan transparansi distribusi, memperbaiki kinerja logistik, serta menekan angka kecelakaan dan pelanggaran yang sering terjadi dalam proses distribusi (Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 60 Tahun 2019 Tentang Penyelenggaraan Angkutan Barang dengan Kendaraan Bermotor di Jalan).

Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 76 Tahun 2021 menetapkan kerangka kerja Sistem Manajemen Transportasi Cerdas (SMTC) yang bertujuan untuk mewujudkan transportasi jalan yang efisien, aman, dan ter berbasis teknologi informasi. Salah satu aspek penting dalam regulasi ini adalah pemanfaatan perangkat *Global Positioning System* (GPS) sebagai bagian dari sistem operasi kendaraan, khususnya untuk angkutan umum dan barang. GPS diposisikan bukan hanya sebagai alat pelacak posisi, tetapi juga sebagai instrumen manajemen armada untuk memantau perilaku pengemudi, mengidentifikasi penyimpangan rute, serta mengoptimalkan waktu tempuh dan konsumsi bahan bakar.

Perkembangan transportasi di Indonesia membutuhkan sistem yang mampu menjamin keselamatan, kelancaran, dan efisiensi lalu lintas. Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, mendorong pemanfaatan sistem informasi dan teknologi, termasuk penggunaan *Global Positioning System* (GPS), sebagai bagian penting dalam pengawasan dan peningkatan keselamatan transportasi. GPS memungkinkan pemantauan posisi kendaraan secara *real-time*, membantu mencegah pelanggaran lalu lintas, serta meningkatkan pengawasan terhadap perilaku pengemudi. Penerapan teknologi ini mendukung terciptanya sistem transportasi yang tertib, aman, dan ter. Dengan dukungan regulasi ini, diharapkan sistem transportasi di Indonesia menjadi lebih modern, efisien, serta mampu mengurangi angka kecelakaan dan pelanggaran lalu lintas (UU No. 22 Tahun 2009, tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan).

Dalam upaya meningkatkan efisiensi dan efektivitas distribusi semen, PT XYZ sebagai entitas logistik nasional memiliki tanggung jawab besar untuk memastikan setiap armada angkut semen beroperasi secara optimal. Kinerja armada yang baik sangat berperan dalam mendukung kelancaran distribusi dan pemenuhan kebutuhan pelanggan. Namun menurut data perusahaan, hasil evaluasi menunjukkan adanya indikasi penurunan produktivitas armada yang memerlukan perhatian serius. Penurunan ini dapat berdampak pada keterlambatan pengiriman, meningkatnya biaya operasional, serta berkurangnya tingkat kepuasan pelanggan (Eval Produktivitas dan Utilitas Armada 2024). Oleh karena itu, diperlukan solusi inovatif dan strategis guna mengatasi permasalahan ini agar operasional logistik berjalan lebih efisien dan efektif.

Table 1.1 Persentase Produktivitas Armada Angkut Semen Curah di PT. XYZ

NO	BULAN	TARGET (Rp)	PRODUKTIVITAS				
			BL 121 (%)	BL 123 (%)	BL 126 (%)	BL 129 (%)	BL 132 (%)
1	Januari	44.180.339	106%	102%	102%	94%	111%
2	Februari	44.180.339	83%	42%	70%	75%	21%
3	Maret	44.180.339	106%	61%	47%	45%	36%
4	April	44.180.339	73%	40%	24%	27%	9%
5	Mei	44.180.339	61%	68%	67%	98%	61%
6	Juni	44.180.339	88%	74%	80%	85%	92%
7	Juli	44.180.339	126%	119%	55%	130%	78%
8	Agustus	44.180.339	78%	117%	92%	98%	36%
9	September	44.180.339	32%	76%	108%	99%	42%
10	Oktober	44.180.339	77%	89%	63%	78%	77%
11	November	44.180.339	48%	102%	41%	32%	102%
12	Desember	44.180.339	67%	113%	97%	44%	49%

Sumber : Data Perusahaan Diolah, 2025

Berdasarkan data pada tabel 1.1 yang merupakan data perusahaan yang diperoleh penulis di tempat penelitian mengatakan efektif jika persentase di atas 99% dan dikatakan tidak efektif jika persentase menyentuh angka 0-99%. Salah satu tantangan yang dihadapi oleh PT XYZ adalah ketidakkonsistenan produktivitas armada angkut semen yang mengalami fluktuasi signifikan setiap bulan. Ketidakstabilan ini berdampak pada efektivitas operasional dan secara langsung mempengaruhi

pencapaian target perusahaan. Target yang ditetapkan adalah mencapai nilai kinerja sebesar Rp 44.180.339 atau 100%. Oleh karena itu, dibutuhkan upaya perbaikan agar operasional armada tetap stabil dan target tercapai. (Laporan Hasil Evaluasi Kinerja Armada PT XYZ, 2024).

Berdasarkan sumber yang sama dengan di atas, perusahaan telah menetapkan target produktivitas armada sebesar Rp 44.180.339 per bulan sebagai acuan minimal kinerja yang diharapkan. Target ini menjadi tolak ukur untuk memastikan stabilitas pendapatan dan efektivitas operasional armada. Namun, data yang diperoleh menunjukkan bahwa sebagian armada seringkali gagal memenuhi target tersebut secara konsisten, sehingga menyebabkan penurunan akumulasi pendapatan dan berpotensi menimbulkan kerugian operasional yang signifk. Sebagai contoh, armada BL 132 memperlihatkan variasi kinerja yang cukup drastis, yaitu pada bulan Januari berhasil melebihi target, namun pada bulan Februari mengalami penurunan tajam. Di bulan Maret kinerja meningkat tetapi masih jauh dari target, bulan April turun drastis hingga menyentuh 9%, dan bulan Mei naik tipis namun tetap di bawah target yang telah ditentukan.

Fluktuasi tajam produktivitas armada mencerminkan ketidakefektifan sistem operasional dan lemahnya kontrol terhadap berbagai faktor, mulai dari perilaku pengemudi, kondisi kendaraan, efisiensi waktu, hingga penerapan teknologi informasi yang belum optimal. Jika tidak segera diatasi, kondisi ini dapat menurunkan stabilitas performa armada, nilai perusahaan, kepercayaan pelanggan, serta mengganggu distribusi semen untuk Proyek Strategis Nasional (PSN). Salah satu upaya strategis

yang dapat ditempuh adalah optimalisasi penggunaan *Global Positioning System (GPS) Tracking*, yang tidak hanya berfungsi sebagai alat pelacak, tetapi juga berperan dalam pengumpulan data perjalanan, efisiensi bahan bakar, pengaturan rute optimal, dan evaluasi perilaku pengemudi untuk meningkatkan kinerja operasional armada.

Meskipun teknologi ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap efisiensi operasional dan pengendalian armada, kenyataannya masih terdapat berbagai kendala yang menghambat optimalisasi sistem tersebut. Hal ini menjadi dasar penting perlunya dilakukan penelitian lebih lanjut dengan pendekatan kualitatif deskriptif sebagaimana disarankan oleh Sugiyono (2019), untuk menggali lebih dalam kendala-kendala yang mempengaruhi efektivitas penggunaan *GPS Tracking*, memahami hambatan-hambatan yang ada di lapangan, serta merumuskan solusi praktis yang berbasis data empiris agar mampu meningkatkan stabilitas dan efektivitas kinerja transportasi secara berkelanjutan.

Melalui penelitian ini diharapkan dapat diperoleh gambaran yang komprehensif mengenai peran *GPS Tracking* dalam meningkatkan produktivitas angkut semen, sekaligus menghasilkan rekomendasi strategis berbasis data lapangan yang dapat memperkuat daya saing perusahaan di sektor logistik nasional.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, penulis merumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana efektivitas penggunaan GPS *Tracking* dalam meningkatkan kinerja produktivitas armada angkut semen di PT XYZ, Gresik?
2. Apa saja faktor-faktor kendala efektivitas penggunaan GPS *Tracking* pada evaluasi produktivitas armada?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mendeskripsikan efektivitas penggunaan GPS *Tracking* dalam meningkatkan kinerja produktivitas armada angkut semen di PT XYZ, Gresik.
2. Untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab tidak efektivitasnya produktivitas armada angkut semen meskipun telah diterapkan GPS *Tracking* di PT XYZ, Gresik.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagi Penulis :

Penelitian ini berfungsi sebagai sarana pembelajaran yang aplikatif dalam memahami dan menerapkan metode analisis kualitatif untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab ketidakefektifan implementasi *GPS Tracking* serta fluktuasi kinerja armada. Melalui penelitian ini, penulis dapat mengasah kemampuan berpikir kritis, analitis, dan penyusunan solusi berbasis data dalam menghadapi permasalahan operasional di dunia kerja.

2. Bagi Program Studi :

Penelitian ini memberikan kontribusi bagi pengembangan ilmu manajemen logistik dan rantai pasok, khususnya dalam penerapan teknologi monitoring armada di sektor transportasi. Hasil penelitian dapat menjadi referensi empiris bagi akademisi untuk memahami secara sistematis faktor-faktor yang mempengaruhi stabilitas kinerja transportasi serta penerapan solusi manajerial yang berbasis teknologi.

3. Bagi Perusahaan :

Penelitian ini memberikan rekomendasi strategis yang mendukung pengambilan keputusan dalam meningkatkan efektivitas dan stabilitas kinerja armada di PT XYZ. Hasil penelitian diharapkan dapat membantu perusahaan dalam mengevaluasi penerapan *GPS Tracking* yang telah berjalan serta mengidentifikasi hambatan-hambatan operasional yang menyebabkan ketidaksesuaian kinerja dengan target yang ditetapkan.