

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **I.1 Latar Belakang**

Sektor transportasi darat berperan penting dalam mendukung kegiatan logistik dan distribusi barang di Indonesia. Sebagian besar pergerakan komoditas antarwilayah masih bergantung pada infrastruktur transportasi jalan dengan menggunakan kendaraan angkutan barang, sehingga moda darat menjadi tulang punggung distribusi nasional. Namun, tingginya mobilitas kendaraan angkutan barang menyebabkan untuk membawa beban muatan berlebih sebagai upaya untuk menekan biaya operasional dan efisiensi distribusi (Nariendra dan Juanita, 2023).

Beban muatan berlebih kendaraan angkutan barang masih menimbulkan masalah yang berdampak luas terhadap keselamatan transportasi dan infrastruktur jalan. Tidak hanya meningkatkan kecelakaan lalu lintas saja, tetapi juga mengakibatkan kerusakan infrastruktur jalan yang dapat merugikan negara sebesar 43 triliun per tahun yang digunakan sebagai perbaikan jalan yang rusak salah satu akibatnya disebabkan karena *Over Dimension Overload* (tempo.co, 2022). Selain itu, pelanggaran kendaraan dengan membawa beban muatan berlebih dapat meningkatkan pencemaran polusi udara, kemacetan, dan meningkatkan konsumsi bahan bakar serta kerusakan suku cadang dari kendaraan.

Data dari Korlantas Polri yang dipublikasikan oleh Kementerian Perhubungan (2025) menunjukkan bahwa kecelakaan yang melibatkan angkutan barang sepanjang tahun 2024 mengalami jumlah kecelakaan mencapai 27.337 kejadian dengan korban jiwa sekitar 6.000 orang. Menurut Direktur Operasional Dewi Aryani Suzana menyampaikan bahwa kendaraan yang *Over Dimension Overload* turut berkontribusi terhadap kecelakaan lalu lintas yang berakibat korban jiwa, masalah tersebut menjadi penyebab kecelakaan nomor dua (Jasa Raharja, 2025). Salah satu insiden kecelakaan yang disebabkan oleh beban muatan berlebih atau *overloading* terjadi di Kota Subulussalam, pada 19 Oktober 2025. Kecelakaan tersebut melibatkan satu unit kendaraan angkutan barang yang mengalami kecelakaan tunggal akibat

dari muatan berlebih yang membawa barang berupa kebutuhan pokok masyarakat. Saat sampai di lokasi dengan jalanan yang menanjak, kendaraan mengalami patah as karena membawa muatan berlebih. Akibat dari patah as roda, kendaraan mundur dan pengemudi mengalami kehilangan kendali. Dari kejadian tersebut, menyebabkan kendaraan angkutan barang terperosok ke luar jalur jalan dan pengemudi mengalami luka-luka (Juprianto, 2025).

Kementerian Perhubungan Republik Indonesia telah menerapkan kebijakan pengendalian *overloading* yang disebut sebagai *Zero Over Dimension Overload* (ODOL) dengan tujuan untuk mentertibkan kendaraan yang melebihi kapasitas dimensi dan muatan berlebih yang sudah diatur pada Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan. Berbagai *stakeholder* terlibat dalam program ini, termasuk Kementerian Perhubungan, Korlantas Polri, dan Pemerintah Daerah serta Jasa Raharja.

Meskipun pelaksanaan pengawasan di jembatan timbang telah diterapkan. Masih adanya kelemahan dengan belum adanya pemantauan kendaraan di luar dari lokasi jembatan timbang dan pengemudi bisa saja memilih untuk melewati rute alternatif yang tidak dilengkapi dengan sistem pengawasan untuk menghindari dari jembatan timbang. Maka dari itu, harus adanya pengawasan yang berkelanjutan agar kendaraan yang membawa beban muatan berlebih tidak melanggar aturan. Menurut Muhammad Eko Atmojo, S.IP., M.IP., Pakar Kebijakan Tata Kelola Perkotaan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, menyatakan bahwa hal ini disebabkan dengan membawa beban muatan berlebih dianggap lebih efisien untuk menekan biaya logistik (Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, 2025). Penyebabnya juga karena kurangnya peran dan tanggung jawab dari pemilik barang, operator truk, dan regulator yang sering tidak bertanggung jawab satu sama lain (Faisal, 2025).

Berdasarkan hal tersebut, maka dalam menangani masalah tersebut dibutuhkan sebuah alat yang mampu untuk melakukan keamanan beban muatan dengan memanfaatkan perkembangan teknologi dan sistem pengawasan digital yang dapat melakukan monitoring data serta dapat melakukan penyimpanan data secara *real time*. Sistem juga akan melakukan pengamanan dengan pemutusan arus ke kunci kontak kendaraan apabila kendaraan membawa beban muatan berlebih. Diharapkan dengan adanya

sistem ini dapat mencegah kendaraan sebelum beroperasi dengan membawa beban normal sehingga pengemudi maupun pengguna jalan lainnya terasa aman.

## **I.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana membuat rancang bangun sistem keamanan beban muatan pada kendaraan angkutan barang berbasis IoT?
2. Bagaimana cara kerja rancang bangun sistem keamanan beban muatan pada kendaraan angkutan barang berbasis IoT?

## **I.3 Batasan Masalah**

Batasan masalah penelitian ini dengan tujuan untuk memperjelas fokus pembahasan yang akan dianalisis lebih lanjut:

1. Penelitian ini menggunakan kendaraan angkutan barang dengan jenis Gran Max *Pick Up* 1.5 STD Tahun 2023.
2. Pengujian hanya menggunakan sensor jarak VL53L0X untuk mengukur jarak antara rangka bawah bak kendaraan ke gardan.
3. Proses pengukuran dilakukan saat kendaraan dalam kondisi diam atau tidak bergerak untuk meningkatkan akurasi pembacaan sensor.
4. Pengujian dilakukan saat kendaraan belum dioperasikan.
5. Pengujian kendaraan dilakukan pada tempat dengan permukaan datar.
6. Penelitian ini dibatasi pada penggunaan satu titik penempatan sensor, yaitu pada bagian bawah bak kendaraan yang mengarah ke gardan.
7. Pengujian menggunakan sampel uji beban muatan berupa pupuk dengan variasi berat bersih pabrikan 50 kg dan 25 kg sebagai simulasi pembebanan kendaraan.
8. Pengujian dilakukan pada kondisi tekanan ban kendaraan yang sesuai standar operasional, dengan tekanan ban depan berada pada rentang 36 – 40 psi dan tekanan ban belakang pada rentang 42 – 48 psi.

## **I.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan dalam penelitian ini, sebagai berikut:

1. Membuat rancang bangun sistem keamanan beban muatan pada

kendaraan angkutan barang berbasis IoT.

2. Menganalisis cara kerja sistem keamanan beban muatan pada kendaraan angkutan barang berbasis IoT.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Pada penelitian ini memberikan suatu manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Dapat mendukung suatu kontribusi signifikan bagi kemajuan pengetahuan tentang *Internet of Things* (IoT), khususnya pada penerapan sensor dan sistem keamanan beban muatan pada kendaraan angkutan barang. Hasil penelitian dapat membantu dalam aspek keselamatan transportasi dan pengendalian *overloading*.

2. Manfaat bagi Pengemudi

Sistem keamanan beban muatan berbasis *Internet of Things* dapat menampilkan kondisi muatan secara *real time* dan memberikan peringatan otomatis ketika terjadi *overloading* kepada pengemudi dan teknologi ini membantu pengemudi berkendara dengan lebih aman.

3. Manfaat bagi Penulis

Penelitian ini memberikan penulis pengalaman dan wawasan baru dalam proses perancangan dan pengembangan alat berbasis *Internet of Things* (IoT), serta meningkatkan pemahaman tentang integrasi teknologi sensor dengan sistem keamanan beban muatan pada kendaraan angkutan barang untuk pengawasan secara *real time*.

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Untuk memberikan suatu sistematika penulisan dengan jelas, maka untuk penelitian ini disusun sebagai berikut:

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan.

#### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini berupa landasan teori yang menjadi dasar dari penelitian, serta dilengkapi penelitian terdahulu yang relevan.

### **BAB III METODE PENELITIAN**

Pada bab ini berisi tentang tempat dan waktu dari penelitian, alat dan bahan, teknik pengumpulan data, data penelitian, diagram alir penelitian dan penjelasannya, desain alat, serta skema cara kerja alat.

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini berisi mengenai tahapan dalam perencanaan dari alat, proses melakukan perakitan alat, bagaimana dari cara kerja alat, serta pengujian dari kinerja alat dan hasil uji alat pada setiap pengujiannya.

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bagian ini memuat kesimpulan dan saran penelitian dalam bentuk ringkasan poin-poin utama, serta saran yang dapat dijadikan acuan bagi penelitian dan pengembangan berikutnya.

### **DAFTAR PUSTAKA**

Pada daftar pustaka memuat berbagai referensi untuk penyusunan laporan tugas akhir, meliputi undang-undang, website, buku, jurnal, serta artikel pendukung lainnya yang relevan dengan penelitian.

### **LAMPIRAN**

Bagian lampiran memuat data dan dokumentasi pendukung untuk mendukung penyusunan tugas akhir ini.