

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Aerodinamika mempelajari mengenai bagaimana suatu fluida berinteraksi terhadap benda bergerak. Pembahasan aerodinamika sendiri tidak akan terlepas dari topik transportasi. Sarana transportasi terkhusus roda empat sudah menjadi hal penting dalam kehidupan manusia karena sudah sangat banyak membantu pekerjaan manusia. Mobil bak muatan tertutup seringkali digunakan untuk membantu manusia dalam proses distribusi barang maupun jasa. Tetapi jenis mobil bak muatan tertutup memiliki tingkat performa yang belum maksimal dikarenakan memiliki box dibagian belakang kendaraan. Performansi kendaraan yang tinggi meliputi gaya hambat (*drag force*) dan gaya angkat (*lift force*) yang dihasilkan diusahakan sekecil mungkin (Soejono Tjitro & Agus Aria Wibawa, 1999). Jika aliran udara di atas permukaan bidang lebih cepat dari aliran di bawah bidang, maka tekanan di atas permukaan bidang semakin kecil, begitupun sebaliknya (Nadim, 2022). Tingkat ketinggian *ground clearance* mempengaruhi munculnya gaya-gaya aerodinamika yang ada pada kendaraan.

Ground clearance merupakan jarak tinggi elevasi bagian bawah kendaraan terhadap permukaan tanah. *Ground clearance* atau jarak antara permukaan jalan dengan bagian terendah kendaraan, berperan penting dalam karakteristik aliran udara di sekitar kendaraan. Variasi ketinggian *ground clearance* pada mobil bak muatan tertutup dapat membuat pola aliran udara, tekanan, gaya *drag* dan gaya *lift* mengalami perubahan. Di Indonesia belum ada regulasi yang mengatur secara spesifik mengenai ketetapan minimum dan maksimum untuk semua jenis kendaraan.

Perhatian terhadap aspek aerodinamika pada kendaraan barang belum menjadi prioritas utama, karena fokus lebih diarahkan pada efisiensi biaya operasional dan pengiriman. Hal ini mengakibatkan kendaraan yang belum dioptimalkan dari segi desain aerodinamis, meskipun pengaruhnya terhadap efisiensi bahan bakar sangat signifikan. Dengan mencari ketinggian *ground clearance* yang optimal, perusahaan dapat mengurangi gaya *drag* yang dihasilkan saat kendaraan melaju, sehingga meningkatkan efisiensi bahan

bakar. Penurunan gaya drag ini tidak hanya berpotensi mengurangi konsumsi bahan bakar, tetapi juga dapat menurunkan biaya pengiriman secara keseluruhan.

Penelitian simulasi mengenai pengaruh variasi ketinggian *ground clearance* dilakukan menggunakan metode *Computational Fluid Dynamic* untuk menganalisis bagaimana perubahan ketinggian ini mempengaruhi performa aerodinamis pada mobil bak muatan tertutup. Penelitian terdahulu yang membahas mengenai *ground clearance* dilakukan oleh (Ridwan et al., 2020), menjelaskan tentang gaya seret (*drag force*) dan tekanan udara pada sekeliling model kendaraan jenis sedan dengan menggunakan *software solidworks flow simulation*. Variasi *ground clearance* 140 mm dan 80 mm dengan variasi kecepatan 150 km/jam dan 180 km/jam. Hasil menunjukkan bahwa semakin tinggi *ground clearance*, semakin besar *drag force* pada kecepatan yang sama dan tekanan menjadi maksimum. Kebaharuan pada penelitian ini adalah peneliti menggunakan variasi ketinggian *ground clearance* yang berbeda, kecepatan (*velocity*) yang berbeda, serta menggunakan *software Ansys Fluent* untuk mendapatkan hasil simulasi lebih akurat. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan desain mobil bak muatan tertutup yang lebih aerodinamis dalam aspek *ground clearance*.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat disusun penelitian Kertas Kerja Wajib (KKW) dengan judul "**SIMULASI AERODINAMIKA PADA MOBIL BARANG BAK MUATAN TERTUTUP DENGAN VARIASI KETINGGIAN GROUND CLEARANCE**".

I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang, penelitian ini mengangkat beberapa rumusan masalah sebagai berikut.

1. Bagaimana hasil simulasi aliran udara pada mobil barang bak muatan tertutup variasi ketinggian *ground clearance* ?
2. Bagaimana nilai koefisien *drag* pada mobil barang bak muatan tertutup variasi ketinggian *ground clearance* ?
3. Bagaimana nilai koefisien *lift* pada mobil barang bak muatan tertutup variasi ketinggian *ground clearance* ?

I.3 Batasan Masalah

Untuk membatasi luasnya penelitian, maka diberikan batasan-batasan masalah sebagai berikut.

1. Simulasi model mobil bak muatan tertutup dengan mengadaptasi dimensi model Fuso Canter FE 74L dengan disesuaikan dengan kondisi lapangan dan bagian bawah model kendaraan diasumsikan rata.
2. Model Kendaraan diasumsikan tanpa muatan sehingga beban kendaraan dan muatan tidak mempengaruhi hasil simulasi.
3. Menggunakan metode *Computational Fluid Dynamic (CFD)* dengan *Ansys Workbench 2024 R2 Student Version*.
4. Simulasi dilakukan tanpa adanya spion atau aksesories lain.
5. Pembahasan hanya mengenai aliran udara (*streamlines*), koefisien *drag* dan koefisien *lift*.

I.4 Tujuan Penelitian

Penulisan Kertas Kerja Wajib ini memiliki tujuan yang ingin dicapai adalah sebagai berikut :

1. Menganalisis aliran udara pada mobil barang bak tertutup menggunakan *software Ansys Fluent*.
2. Menganalisis nilai koefisien *drag* pada mobil barang bak tertutup dengan pengaruh variasi ketinggian *ground clearance*.
3. Menganalisis koefisien *lift* pada mobil barang bak tertutup dengan variasi ketinggian *ground clearance*.

I.4 Manfaat Penelitian

Dengan dilakukannya penelitian ini, diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Bagi Penulis
 - a. Dapat menganalisis simulasi aliran udara, nilai koefisien *drag* dan koefisien *lift* dengan metode CFD berbantu *software Ansys Fluent*.
 - b. Mampu menerapkan keterampilan dalam mengoperasikan *software Ansys Fluent*.

2. Bagi Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan
 - a. Menambah penelitian di bidang *Computational Fluid Dynamic* dengan menggunakan *software Ansys Fluent* sebagai aplikasi simulasi.
 - b. Dapat digunakan sebagai acuan penelitian-penelitian selanjutnya.

I.5 Sistematika Penulisan

Untuk memperjelas pembahasan materi pada setiap bab, maka penulis menggunakan sistematika pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan secara garis besar mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan tentang penjelasan teori-teori yang digunakan dalam penelitian serta penelitian-penelitian terdahulu yang relevan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tentang lokasi penelitian, alat dan bahan penelitian, jenis penelitian, teknik pengolahan data, dan diagram alir penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan tentang hasil dan pembahasan mengenai hasil simulasi serta menganalisis hasil penelitian.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisikan kesimpulan dari hasil pembahasan pada bab sebelumnya guna menjawab tujuan dari penelitian. Saran dibuat berdasarkan proses penelitian, serta diperlukan untuk penelitian sejenis selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

Bab ini berisikan pustaka yang dijadikan acuan ataupun sumber penulisan penelitian ini.

LAMPIRAN

Didalamnya dimasukkan data pendukung yang perlu untuk dilampirkan karena berkaitan dengan pembahasan yang dapat menguatkan penelitian ini.