

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 LATAR BELAKANG**

Saat ini harga minyak mentah terus bergerak naik di pasar global. Hal tersebut sangat mempengaruhi harga BBM di Indonesia yang pada hakikatnya sangat terkait dengan kesejahteraan rakyat. Seiring dengan terus meningkatnya harga BBM, bahan bakar minyak juga sering menghilang dari peredaran. Karena itu rencana hemat BBM adalah sangat penting untuk disuarakan bahkan digerakkan dan boleh dikatakan merupakan isu sentral terhadap semua isu-isu yang memang tetap diperlukan untuk kemajuan bangsa dan negara.

Naiknya harga BBM juga sangat berpengaruh besar dalam dunia industri terutama industri otomotif. Karena itu dunia industri otomotif berusaha melakukan penekanan konsumsi BBM pada kendaraan, baik kendaraan penumpang kecil hingga bus dan truk yang besar. Salah satu cara yang diterapkan adalah dengan memperbaiki karakteristik aerodinamika kendaraan. Dengan memperbaiki karakteristik aerodinamika kendaraan, konsumsi bahan bakar dapat ditekan dan keuntungan marginal pengangkutan BBM dengan truk tangki meningkat.

Seperti yang kita ketahui, pengujian koefisien tahanan suatu kendaraan dapat dilakukan dengan melakukan eksperimen maupun dengan menggunakan komputasi dan simulasi numerik (*Computational Fluid Dynamics/CFD*). Pengujian koefisien tahanan dengan eksperimen dilakukan di dalam terowongan angin baik dalam ukuran kendaraan yang sebenarnya maupun dalam ukuran skala. Akan tetapi pengujian koefisien tahanan dengan eksperimen ini membutuhkan waktu dan biaya yang tidak sedikit. Hal inilah yang menjadi salah satu pemicu para desainer maupun industri untuk memanfaatkan komputasi dan simulasi numerik sebagai solusi terhadap permasalahan tersebut dengan pertimbangan kecepatan dalam memperoleh data koefisien tahanan dan rendahnya biaya yang harus dikeluarkan dibanding eksperimen.

Untuk memenuhi kebutuhan desain aerodinamika suatu kendaraan truk tangki BBM, terkadang dibutuhkan informasi yang detail mengenai perilaku aliran udara di sekitar kendaraan, hal tersebut dapat dipenuhi dengan teknik simulasi numerik dari CFD

yang telah memberikan kontribusi yang signifikan pada desain aerodinamika kendaraan modern saat ini. Dengan mengetahui informasi data koefisien tahanan dan karakteristik aerodinamika kendaraan truk tangki, dapat dilakukan berbagai upaya untuk menurunkan koefisien tahanan truk tangki. Salah satu diantaranya adalah dengan menambahkan paket *aerodynamic parts* pada kendaraan tersebut.

Penambahan paket *aerodynamic parts* maupun dengan modifikasi bentuk kendaraan truk tangki bertujuan untuk memperoleh penurunan koefisien tahanan yang terjadi pada bagian-bagian truk tangki dari keadaan standar (tanpa modifikasi dan penambahan *aerodynamic parts*). Penurunan koefisien tahanan ini akan tercapai jika desain aerodinamika kendaraan benar-benar baik, baik dari segi modifikasi kendaraan itu sendiri maupun dengan penambahan *aerodynamic parts*. Dengan penurunan koefisien tahanan tersebut, konsumsi penggunaan bahan bakar truk tangki BBM akan dapat ditekan sehingga keuntungan marginalnya juga akan meningkat.

## 1.2 TUJUAN PENULISAN

Tujuan yang ingin dicapai dari simulasi Aerodinamika dengan CFD, yaitu:

1. Memperoleh informasi mengenai besarnya koefisien tahanan aerodinamika kendaraan jenis truk tangki BBM kelas dua sumbu (*two wheel-axis*) yang banyak digunakan di Indonesia.
2. Mengetahui pola aliran udara disekeliling truk tangki.
3. Melakukan upaya-upaya perancangan perangkat tambahan aerodinamika pada kendaraan tersebut sehingga mampu menurunkan koefisien tahanan aerodinamika yang bertujuan pada penghematan bahan bakar.

## 1.3 PEMBATAHAN MASALAH

Pembatasan masalah yang diterapkan pada tugas akhir ini sebagai berikut :

1. Permodelan geometri kabin dan tangki truk diidealisasikan sebagai berikut:
  - a. Celah-celah kecil baik di kabin maupun ditangki diabaikan,
  - b. Wipers, roda, dan geometri kecil lainnya diabaikan.
  - c. Semua jendela dan pintu tertutup rapat.
2. Kondisi aliran inkompresible, turbulen, stedi dan tiga dimensi (3D).

## 1.4 METODE PENELITIAN

Metode yang dilakukan untuk melakukan simulasi aerodinamika dengan *CFD* untuk penurunan *drag coefficient* dengan penambahan perangkat aerodinamik pada truk tangki *two wheel-axis*:

### 1. Observasi

Observasi dilakukan untuk mendapatkan data-data geometris dari kabin dan tangki truk. Data-data tersebut digunakan untuk membangun permodelan bentuk kabin dan tangki truk.

### 2. Studi Pustaka

Studi pustaka adalah suatu metode yang digunakan dalam penelitian ilmiah yang dilakukan dengan membaca dan mengolah data yang diperoleh dari literatur. Data yang dibaca dan diolah adalah data yang berhubungan dengan karakteristik aerodinamika truk hasil analisa maupun eksperimen yang telah dilakukan para peneliti sebelumnya.

### 3. Simulasi

Metode simulasi dilakukan dengan cara mensimulasikan kasus-kasus terpilih yang dimodelkan dalam fluent. Selanjutnya dari data hasil simulasi dilakukan pengamatan analisa untuk melihat adanya pengaruh berbagai variasi bentuk kabin dan tangki terhadap karakteristik aerodinamika truk.

## 1.5 SISTEMATIKA PENULISAN

Sistematika penulisan yang digunakan adalah sebagai berikut :

### BAB I PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang, tujuan penulisan, pembatasan masalah, metode pemecahan dan sistematika penulisan.

### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisi tentang berbagai landasan teori yang berkaitan dengan berbagai karakteristik aerodinamika truk dalam hal ini *drag coefficient* ( $C_D$ ), *Lift Coefficient* ( $C_L$ ).

**BAB III PIRANTI PEMOGRAMAN**

Berisi penjelasan secara umum mengenai perangkat lunak Fluent 5.3 ditambah tentang persamaan kekekalan massa, persamaan kontinuitas, teori metode volume hingga, diskretisasi persamaan-persamaan dasar serta penjelasan teoritik opsi-opsi yang dimunculkan oleh Fluent untuk berbagai kategori kasus.

**BAB IV SIMULASI DAN METODE KOMPUTASI**

Berisi simulasi dan pengolahan hasil simulasi untuk permodelan geometri yang telah didapat dari observasi serta simulasi pengaruh bentuk kabin dan tangki terhadap permodelan tersebut.

**BAB V ANALISA HASIL SIMULASI**

Berisi perbandingan hasil simulasi numerik dengan hasil perhitungan berdasarkan literatur, dan selanjutnya dilakukan analisa terhadap perbandingan hasil simulasi dan perhitungan yang dilakukan tersebut.

**BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN**

Berisi tentang kesimpulan dan rekomendasi yang diambil dari hasil analisis pada bab-bab sebelumnya.