

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pengguna kendaraan bermotor setiap tahunnya semakin meningkat, pada saat ini dari terdapat 136.137.451 pengguna kendaraan bermotor, meningkat sebanyak 2.520.439 dari tahun sebelumnya[1] , dan kebutuhan bahan bakar minyak nasional pada tahun 2017 mencapai 55.400.604.901 juta liter. menurun, semula 346 juta barel (949 ribu bph) di tahun 2009, berubah menjadi 283 juta barel (778 ribu bph) di tahun 2018[2] (“Sinergi - EBTKE - ESDM”) . Penurunan produksi terjadi karena kemungkinan sumur-sumur utama penghasil minyak sudah tua. Sedangkan produksi sumur baru relatif terbatas[3]. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dunia otomotif kini lebih menekankan pada kendaraan yang lebih hemat energi. Upaya yang dilakukan untuk memenuhi kebutuhan minyak, Indonesia mengimpor minyak mentah dari Timur Tengah menyebabkan ketergantungan impor mencapai sekitar 35% [3]. Upaya untuk mengurangi kecenderungan energi fosil masih belum tergantikan, maka dari itu untuk saat ini sangat penting memiliki transportasi yang hemat energi dan ramah lingkungan, salah satunya yaitu mobil hemat energi.

Salah satu cara untuk meningkatkan efisiensi kendaraan adalah dengan mengurangi gaya aerodinamis yang memiliki hubungan dengan kecepatan kendaraan[4]. Oleh karena itu, mengurangi gaya aerodinamis memiliki potensi yang secara signifikan dapat mengurangi permintaan daya dan emisi CO<sub>2</sub>[5]. Bentuk yang diperlukan untuk sebuah mobil dibatasi karena kebutuhan ergonomis[6]. Aerodinamis kendaraan adalah salah satu parameter terpenting dalam pengembangan mobil baru. Sebuah survei literatur menunjukkan bahwa kecenderungan selama bertahun-tahun yang mempengaruhi aerodinamis adalah gaya hambat[7]. Dari sudut pandang desainer, hanya koefisien hambat ( $CD$ ) dan *frontal area* ( $A$ ) yang dapat dikontrol. Merancang kendaraan dengan mempertimbangkan *frontal area* akan menghasilkan pengurangan gaya hambat aerodinamis[8].

Simulasi numerik kinerja aerodinamis kendaraan sering digunakan di industri saat ini untuk mengevaluasi dan mengoptimalkan desain kendaraan[9].

Untuk sepenuhnya mempercayai hasil simulasi *Computational Fluid Dynamics* (CFD), penerapan dinamika fluida komputasional dalam desain bodi kendaraan telah digunakan sejak tahun 1960-an. Metode ini memanfaatkan pemecahan masalah yang berkaitan dengan aerodinamika mobil. Pengurangan hambatan udara tidak hanya membantu peningkatan kecepatan kendaraan tetapi juga mengurangi konsumsi bahan bakar dan meningkatkan stabilitas kendaraan[10]. Untuk mendesain suatu bodi mobil para desainer biasanya menggunakan perangkat lunak berbasis CAD. Perangkat lunak berbasis *Computational Aided Design* (CAD) dapat meningkatkan kinerja desain secara substansial. Meskipun CAD 3D adalah alat yang banyak digunakan dan sangat efisien dalam desain mekanik, perlu dikatakan bahwa penguasaan keterampilan CAD adalah tugas yang rumit dan memakan waktu. Konsep model dan sistem asosiatif para metrik adalah alat yang sangat kuat yang efisiensinya sebanding dengan kompleksitas penerapannya. Ketersediaan kerangka kerja untuk tindakan, yang harus diambil untuk meningkatkan efisiensi CAD, dapat sangat bermanfaat[11].

Pada penelitian ini, peneliti akan membahas dan menganalisis pengaruh sudut pada setiap profil bagian depan pada lima bodi kendaraan dengan kapasitas dua penumpang dengan memperhatikan faktor ergonomis, penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode komputasi dinamika fluida menggunakan *software SOLIDWORKS*.

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Aerodinamika pada suatu mobil dapat dilihat dengan pola aliran udara yang terjadi ketika aliran udara berinteraksi dengan bodi, hal ini yang mempengaruhi gaya hambat dan gaya angkat yang terjadi pada suatu mobil. Bodi yang memiliki nilai gaya hambat yang besar menyebabkan konsumsi daya atau bahan bakar yang lebih besar. Faktor yang sangat mempengaruhi pola aliran udara yang terjadi adalah bentuk dan geometri pada suatu desain bodi mobil, seperti bentuk kemiringan bagian *Windscreen* pada bodi kendaraan. Sebuah penelitian dilakukan untuk mengetahui seberapa besar dampak kemiringan *Windscreen* mobil terhadap nilai gaya hambat dan gaya angkat yang terjadi.

### 1.3 Batasan Masalah

Agar memudahkan fokus pada penelitian ini dan tidak meluas maka penulis membatasi ruang lingkup permasalahan. Adapun batasan permasalahan dalam penelitian ini yaitu:

1. Analisa aliran udara dan gaya hambat yang dihasilkan menggunakan *software SOLIDWORKS 2020* di mana analisis hanya dalam keadaan statis.
2. Jenis bodi mobil yang dipilih merupakan hasil rancangan dari penulis yang dibuat berdasarkan standar ergonomis *J1100* dengan aspek kenyamanan.
3. Simulasi dilakukan dengan metode *Computational Fluid Dynamic (CFD)*.
4. Simulasi CFD dilakukan pada lima rancangan bodi kendaraan, tanpa kaca spion dan aksesoris lain.
5. Sudut *Windscreen* setiap rancangan bodi kendaraan divariasikan dengan nilai sudut sebesar 30°, 35°, dan 40° terhadap sumbu Z dan Y.
6. Kecepatan yang digunakan pada simulasi CFD yaitu 80km/jam, 90km/jam dan 100km/jam

### 1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah dan batasan masalah di atas, maka ditentukan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Apakah terdapat pengaruh sudut *Windscreen* pada bodi mobil terhadap gaya hambat dan koefisien hambat?
2. Apakah terdapat pengaruh sudut *Windscreen* pada bodi mobil terhadap gaya angkat dan koefisien angkat?
3. Bagaimana desain bodi mobil yang baik dengan faktor ergonomis agar nilai gaya hambat dan gaya angkat menjadi optimum?

### 1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Mengetahui nilai gaya hambat dan nilai koefisien *hambat* dari setiap model pada bodi mobil dengan variasi sudut profil bagian depan.
2. Mengetahui nilai gaya angkat dan nilai koefisien *angkat* dari setiap model pada bodi mobil dengan variasi sudut profil bagian depan.

3. Mengetahui pengaruh kemiringan sudut *Windscreen* mobil terhadap koefisien hambat.
4. Mendapatkan desain bodi mobil yang baik dengan faktor ergonomis dengan nilai gaya hambat dan gaya angkat yang optimum.

### 1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang didapat pada penelitian ini yaitu:

1. Merupakan ilmu yang bermanfaat di masa mendatang dan dapat dijadikan acuan untuk desain suatu bodi kendaraan. .
2. Meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam menggunakan *software* berbasis CAD dan CFD , dengan mendesain dan melakukan uji simulasi suatu bodi kendaraan.
3. Sebagai upaya dalam melakukan pengembangan terhadap kendaraan hemat energi dan ramah lingkungan.
4. Mampu menyelesaikan pendidikan S1 dan mendapatkan gelar sarjana.

