

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Seiring perkembangan zaman serta teknologi yang semakin meningkat tiap tahunnya, manusia dituntut untuk selalu dinamis. Pengupayaan untuk mendorong generasi muda Indonesia, terutama di tingkatan pelajar maupun mahasiswa untuk mengembangkan teknologi mobil yang hemat energi untuk pemerintah Indonesia (Faturrochman, 2024). Pusat prestasi nasional atau puspresnas meminta semua lembaga akademik di Indonesia untuk berpartisipasi secara tahunan dalam kompetisi Kontes Mobil Hemat Energi (KMHE), serta kompetisi lainnya yang berkaitan dengan penghematan energi dalam bidang kendaraan (Pedoman KMHE, 2024).

Berkaitan dengan perancangan dan pengembangan terhadap bentuk bodi mobil, terdapat empat parameter penting yang saling mendukung agar kendaraan menjadi optimal yaitu berat kendaraan, efisiensi mesin, cara mengemudi dan gaya hambat aerodinamiknya (Nath *et al.*, 2021). Faktor aerodinamika yang disertai ilmu mekanika fluida, sangat memungkinkan dalam pengembangan bodi kendaraan untuk memiliki nilai gaya hambat sekecil mungkin (Kaluva, 2020). Untuk mengarah ke konsep optimalisasi dari bentuk kendaraan, banyak beberapa riset maupun penelitian dalam bidang aerodinamika pada bentuk bodi kendaraan yang telah dilakukan secara eksperimental dan numerik untuk mengembangkan desain agar lebih efisien (Marselino, 2021).

Mobil Kalimasada merupakan salah satu jenis kendaraan yang dirancang oleh mahasiswa teknik mesin Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur untuk jenis mobil yang ramah lingkungan, hemat energi, dan efisiensi. Salah satu usaha untuk mewujudkan perancangan pada mobil Kalimasada ini, dipilih jenis kendaraan bertenaga listrik dengan bentuk bodi yang ringan dan aerodinamis. Mengingat bentuk bodi mobil Kalimasada sangat memungkinkan untuk dimodifikasi. Oleh karena itu, perancangan modifikasi bentuk bodi merupakan satu langkah strategis dalam mengurangi gaya hambat aerodinamika pada bodi kendaraan dimana

berguna untuk peningkatan efisiensi pemakaian bahan bakar atau penghematan energi.

Berdasarkan hasil penelitian dengan menggunakan metode CFD terkait bentuk bodi tipe urban yang dilakukan oleh (Saputra *et al.*, 2020) diperoleh nilai koefisien gaya hambat terbaik pada bentuk bodi mobil Bono Kampar diperoleh nilai sebesar 0,21. Selanjutnya pada penelitian yang dilakukan oleh (Aprillia, 2023) dengan bodi kendaraan urban *Single Seater* dengan membandingkan perubahan desain kendaraan 1 dan 2 diperoleh nilai gaya hambat sebesar 6,8 N dan 4,3 N pada variasi kecepatan yang sama yaitu 13,9 m/s. Selanjutnya pada penelitian aerodinamis mobil Bharata yang dilakukan oleh (Pradana *et al.*, 2024) diperoleh nilai koefisien gaya hambat sebesar 0,71 dan koefisien gaya angkat sebesar 0,1. Hasil dari ketiga penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa hasil simulasi aerodinamika pada bentuk bodi tipe urban memiliki nilai koefisien gaya hambat maupun gaya angkat yang berbeda, dikarenakan perbedaan maupun perubahan geometri yang dilakukan pada proses simulasi aerodinamis.

Hal ini yang menjadikan sebagai tugas akhir peneliti, dengan menganalisis aliran fluida yang melintasi bodi mobil listrik Kalimasada dengan tampilan 3D. Fokus utama tertuju pada bagian depan bodi yang mana merupakan bagian yang terkena oleh fluida pertama kalinya sehingga bentuk desain bodi mobil menentukan konfigurasi maupun pola aliran dibelakangnya. Selanjutnya, diharapkan dalam proses analisis bisa mendapatkan hasil analisis terhadap gaya hambat dan gaya angkat serta struktur *wake* sehingga nilai koefisien gaya hambat maupun koefisien gaya angkat didapatkan dengan hasil yang optimal. Pembuatan bentuk bodi kendaraan juga akan mempengaruhi gaya hambat aerodinamika pada bodi mobil guna untuk meningkatkan efisiensi.

1.2. Rumusan Masalah

Untuk mendapatkan bentuk bodi kendaraan yang lebih aerodinamis maka diperlukan karakteristik aliran fluida yang tampak lebih jelas pada *software* aplikasinya. Berikut merupakan beberapa rumusan masalah terkait Analisa aerodinamika pada bodi kendaraan Kalimasada, antara lain:

1. Bagaimana pengaruh kecepatan aliran udara pada bentuk bodi mobil listrik Kalimasada terhadap koefisien gaya hambat dan koefisien gaya angkat?
2. Bagaimana karakteristik pada kontur *velocity* dan *pressure* terhadap variasi kecepatan aliran udara pada bentuk bodi mobil listrik Kalimasada?
3. Berapa besar pengaruh aerodinamika dari perbandingan kecepatan aliran udara pada bentuk bodi mobil listrik Kalimasada?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik aliran fluida yang melewati bodi mobil Kalimasada. Karakteristik aliran yang dimaksud antara lain:

1. Untuk mengetahui nilai koefisien gaya hambat dan koefisien gaya angkat di berbagai variasi kecepatan aliran udara pada bentuk bodi mobil listrik Kalimasada.
2. Untuk mengidentifikasi kontur distribusi *velocity* dan *pressure* terhadap variasi kecepatan aliran udara dengan bentuk pemodelan bodi mobil listrik Kalimasada
3. Untuk mengetahui aspek aerodinamika di berbagai kecepatan aliran udara terhadap bentuk bodi mobil listrik Kalimasada.

1.4. Batasan Penelitian

Adapun batasan – batasan masalah pada penelitian ini, antara lain:

1. *Software* yang dipakai dalam mendesain bentuk mobil hemat energi tipe urban listrik adalah solidworks 2020 dan *software* yang dipakai dalam melaksanakan simulasi aerodinamis ialah ansys 2023.
2. Metode perhitungan yang dipakai adalah metode dengan model turbulensi k-omega SST dan tidak memakai metode uji coba atau tanpa adanya eksperimen.
3. Simulasi dilaksanakan di aliran *unsteady state* serta aliran *incompressible*.
4. Simulasi numerik dilakukan tanpa adanya spion, roda atau aksesoris lain.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Meningkatkan efisiensi energi dan meningkatkan performa dengan mengetahui nilai koefisien gaya hambat dan koefisien gaya angkat yang telah di analisis, sehingga dari hasil analisis tersebut dapat digunakan untuk meningkatkan kestabilan dan *handling* pada mobil listrik Kalimasada, terutama di berbagai variasi kecepatan.
2. Mampu memahami pola aliran udara serta pengoptimalan desain bodi mobil yang lebih aerodinamis, sehingga dapat mengurangi hambatan udara dan meningkatkan efisiensi energi.
3. Mampu mengoptimalkan desain bodi agar mobil tetap stabil dan berperforma baik diberbagai kondisi dan pemahaman yang mendalam tentang aerodinamika pada bentuk bodi mobil, sehingga dapat membuka peluang untuk pengembangan teknologi aerodinamis yang lebih inovatif dan efisien.