

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia saat ini tengah menyusun strategi untuk menuju Indonesia Emas Tahun 2045, dimana pemerintah mendobrak untuk menyiapkan generasi muda yang unggul dan berdaya saing. Kemudian Indonesia saat ini berupaya melakukan tranformasi menuju *Net Zero Emissions* (NZE) pada Tahun 2026. NZE atau nol emisi karbon adalah kondisi dimana jumlah emisi karbon yang dilepas ke atmosfer tidak melebihi jumlah emisi karbon yang diserap oleh bumi (Kementerian Energi Dan Sumber Daya Mineral, 2022). Maka dalam salah satu target *Sustainable Development Goals* (SDGS) nomor 7, yaitu melakukan perbaikan efisiensi energi di tingkat global sebanyak dua kali lipat pada tahun 2030. Untuk mengurangi emisi karbon dan mencapai kondisi *Net Zero Emissions* maka salah satu upaya pemerintah adalah penggunaan kendaraan listrik di sektor transportasi.

Kompetisi Mobil Hemat Energi (KMHE) yang diselenggarakan oleh Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset Dan Teknologi (Kemendikbudristek), merupakan upaya pemerintah untuk memberikan peluang bagi mahasiswa mealui kreativitas dan inovasi dalam merancang dan membuat serta mengembangkan kendaraan yang lebih aman, hemat dan ramah lingkungan. Pada KMHE sendiri memperlombakan dua tipe kategori yaitu tipe *prototype* dan tipe *urban*. Dalam kompetisi ini mahasiswa harus merancang dan mendesain kendaraan dengan menggunakan sumber enrgi seminimal mungkin. Model atau *body* kendaraan adalah aspek (*engine*, transisi, kemudi, suspensi, rem dan estetika) yang mempengaruhi peforma kendaraan (Badrawada, dkk., 2019). Dalam kasus ini aerodinamika menjadi salah satu aspek yang mempengaruhi hematnya bahan bakar pada sebuah kendaraan.

Penelitian yang dilakukan oleh Serie dkk, (2017) menyampaikan bahwa Eco-Marathon Shell diselenggarakan di Amerika Serikat dan Asia pada setiap tahunnya, dengan jarak tempuh 3.400 km/j hal ini setara dengan 1 liter bahan bakar.

Peneliti melakukan perubahan bentuk *body* bagian depan, bawah dan belakang untuk dapat mengunai nilai koefisien hambat (C_D). Hasil penelitian analisis menggunakan *Software Ansys Fluent* didapat 0.127 dari total 0.430 dan perbedaan jumlah *meshing* juga dapat mengurangi nilai C_D sebesar 2.2 % tetapi tidak signifikan. Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Dobrev dkk, (2017) yaitu “Uji eksperimental dan numerik tentang medan aliran di sekitar mobil” tujuan penelitian ini adalah untuk memahami medan aliran di sekitar *body* dengan *wind thunnel* menggunakan *Partikel Image Velocimetry (PIV)* dan dengan menggunakan simulasi numerik memakai *CFD Fluent* untuk mendapatkan nilai gaya hambat pada kendaraan tersebut. Peneliti menyimpulkan perbandingan bidang aliran yang diperoleh secara numerik dan eksperimental menunjukkan korespondasi yang baik.

Pase Team sendiri merupakan team mobil listrik dari Universitas Malikussaleh yang masih dalam proses perancangan kendaraan untuk dapat mengikuti perlombakan dalam ajang KMHE nantinya. Salah satu perancangan kendaraan yang dilakukan adalah pembuatan *body*. Dalam memperkecil gaya hambat dan konsumsi daya, maka aspek yang perlu diperhatikan ialah ke-aerodinamikaan *body*. Untuk dapat diketahui pengaruh aerodinamika terhadap *body* dilakukan simulai menggunakan metode *CFD* dengan bantuan *Software Ansys Fluent*.

Software Ansys merupakan *software engineerinig* dari Ansys. Ansys, Inc. merupakan perusahaan multinasional Amerika yang berkantor pusat di Canonsburg yang didirikan pada tahun 1970 oleh John Swanson, Pennsylvania. Perusahaan ini mengembangkan dan memasarkan perangkat lunak berupa *engineering simulation software* untuk produk desain, pengujian dan pengoprasian produk serta menawarkan produk dan layanannya kepada pelanggan di seluruh dunia.

Dari permasalahan diatas maka dari itu peneliti ingin menjadikan ini sebagai kasus Tugas Akhir peneliti, yaitu dengan menganalisa pemodelan numerik menggunakan aliran 3D dengan menggunakan *Software Anys Fluent*. Hal yang akan menjadi fokus utama tertuju pada penelitian ini adalah berupa variasi *frontal area* dan variasi sudut *leading edge*, diharapkan untuk hasil simulasi ini bisa

menjadi data acuan berupa gaya hambat (*force drag*) gaya angkat (*force lift*) serta struktur *wake* dan kontur pada *body* dalam pengembangan penelitian selanjutnya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dari penelitian tugas akhir tersebut, maka dapat diambil perumusan masalah yaitu sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh variasi *frontal area* dan sudut *leading edge* diberbagai kecepatan aliran udara pada *body* mobil listrik terhadap *coefficient drag* dan *coefficient lift*?
2. Bagaimana kontur *velocity*, *pressure* dan *turbulence kinetic energy* terhadap variasi *frontal area* dan sudut *leading edge* diberbagai kecepatan aliran udara pada *body* mobil listrik?
3. Berapa besar pengaruh aerodinamika dari perbandingan variasi *frontal area* dan sudut *leading edge* 36°, 15°, 0° diberbagai kecepatan aliran udara pada *body* mobil listrik?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan penelitian proposal tugas akhir tersebut, maka tujuan dari penulis yaitu sebagai berikut :

1. Mengetahui nilai *coefficient drag* dan *coefficient lift* terhadap variasi *frontal area* dan sudut *leading edge* diberbagai kecepatan aliran udara pada *body* mobil listrik
2. Mengidentifikasi kontur *velocity*, *pressure* dan *turbulence kinetic energy* disetiap variasi *frontal area* dan sudut *leading edge* diberbagai kecepatan aliran udara pada *body* mobil listrik.
3. Untuk mengetahui dari aspek aerodinamikanya pengaruh variasi *frontal area* dan sudut *leading edge*, diberbagai kecepatan aliran udara pada *body* mobil listrik.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang bisa diambil dari penelitian proposal tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Dapat mengetahui fenomena aliran secara fisis dari analisa aliran 3D di sekitar *body* mobil listrik melalui visualisasi aliran dengan menggunakan *Software Ansys Fluent*.
2. Mengetaahui karakteristik aerodinamika pada *body* yang lebih baik untuk menjadi pertimbangan dalam pembuatan mobil listrik sebagai ajang KMHE selanjutnya.
3. Mengetahui optimasi *body* yang lebih baik antara *body* pada variasi *frontal area* dan sudut *leading edge* untuk dapat dikembangkan lebih baik lagi.

1.5 Batasan Masalah

Agar pembahasan lebih terperinci maka peneliti memberikan batasan – batasan masalah. Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Nilai densitas udara pada temperatur $T = 303\text{K}$ dan tekanan absolute $P = 1 \text{ atm}$ yaitu $\rho = 1,164 \text{ kg/m}^3$.
2. Aliran yang digunakan dalam keadaan *steady state* serta aliran *incompressible*.
3. Nilai viskositas udara pada temperatur $T = 303\text{K}$ dan tekanan absolute $P = 1 \text{ atm}$ yaitu $\mu_{\text{udara}} = 1.872 \times 10^{-5} \text{ Ns/m}^2$.
4. Komputasi menggunakan *Software Ansys Fluent Student Version*.