

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Suatu alat transportasi yang digerakkan oleh peralatan teknik yang berada pada kendaraan itu sendiri disebut kendaraan. Kendaraan mempunyai beberapa jenis seperti kendaraan ringan, kendaraan berat. Kendaraan sendiri juga menjadi salah satu penyebab polusi dan pemanasan global. Saat mesin kendaraan bekerja menghasilkan asap yang dihasilkan dari sistem pembakaran. Hal tersebut mendasari para ahli untuk mencari alternatif untuk mengurangi polusi dan pemanasan global yang semakin parah.

Salah satu kendaraan yang dewasa ini banyak dilirik banyak orang sebagai model transportasi massal adalah kendaraan dengan sumber tenaga yang berasal dari listrik. Prinsip kerja dari motor listrik adalah mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Perubahan ini dilakukan mengubah energi listrik menjadi magnet yang disebut sebagai elektron magnet. Sebagai mana kita ketahui bahwa kutub dari magnet yang senama akan tolak-menolak dan kutub yang tidak senama akan tolak-menolak.

Salah satu bukti kontribusi Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Jurusan Teknologi Industri Fakultas Teknik Dan Kejuruan Universitas Pendidikan Ganesha terhadap permasalahan tersebut maka Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Jurusan Teknologi Industri Fakultas Teknik dan Kejuruan Universitas Pendidikan Ganesha mengembangkan sebuah kendaraan menggunakan motor listrik untuk

menggerakkan kendaraan yang tidak menghasilkan polusi dan pemanasan global. Kendaraan ini diharapkan dapat bekerjasama dengan DLH (Dinas Lingkungan Hidup) Kabupaten Buleleng untuk menangani permasalahan tersebut, kendaraan ini sendiri diberi nama motor listrik *baby ganesha 1.0* Generasi II yang dikerjakan oleh mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Mesin konsentrasi otomotif angkatan 2016 team Reda-Redi untuk memenuhi tugas mata kuliah Modifikasi Otomotif. Namun, dalam perancangan kendaraan ini masih ditemukan kekurangan dalam segi *aerodinamika* yang perlu penyempurnaan lebih lanjut. Sehingga kendaraan yang dihasilkan dapat digunakan secara optimal.

Dalam merancang sebuah kendaraan ada beberapa aspek yang perlu diperhitungkan, seperti aspek *aerodinamika*, aspek ergonomi dan aspek estetik. Aspek-aspek ini adalah aspek penting dari proses perancangan kendaraan. Aspek aerodinamika adalah aspek yang memperhitungkan gaya hambat yang dipengaruhi oleh aliran *fluida* yang menerpa bidang *frontal* bodi kendaraan. Aspek *ergonomi* adalah aspek yang mempelajari hubungan antara manusia dengan lingkungan kerjanya dan aspek estetika adalah aspek yang berhubungan dengan hal-hal yang berkaitan dengan keindahan, kenyamanan dan juga keamanan dari sebuah kendaraan.

Analisis aliran *fluida* sangat penting dilakukan dalam proses perancangan suatu kendaraan karena dalam sebuah analisis ini kita dapat mengetahui berapa besar CD (*coefficient of drag*) yang terjadi pada kendaraan yang diakibatkan oleh aliran *fluida*, aliran *fluida* sangat berpengaruh terhadap laju kendaraan dan konsumsi bahan bakar kendaraan, atau dengan kata lain *input* yang diperlukan oleh kendaraan

lebih kecil dalam kecepatan yang sama. Maka dari itu perlu dicari resistensi *drag* yang kecil untuk mendapatkan performa yang lebih optimal.

Gaya tahanan atau *coefficient of drag* sangat dipengaruhi oleh bentuk bodi kendaraan. Semakin besar nilai *coefficient of drag* maka semakin besar pula gaya hambat yang dihasilkan. Kendaraan yang memiliki nilai *coefficient of drag* yang kecil dikatakan sebagai kendaraan yang *aerodinamis* yang dimana bentuk *streamline* yang mengikuti dari bentuk bodi kendaraan.

Pada saat pembuatan kendaraan sepeda motor listrik *baby ganesha 1.0* generasi II belum ada yang melakukan penelitian tentang berapa besarnya nilai *Coefficient of Drag* pada bodi sepeda motor listrik *baby ganesha 1.0* generasi II. Oleh karena itu penelitian ini sangat diperlukan guna mengetahui dan mengoptimalkan *sremline* atau aliran *fluida* serta melakukan modifikasi dengan merubah desain bodi Sepeda Motor Listrik *Baby Ganesha 1.0* Generasi II menggunakan *software solidworks 2018*, proses modifikasi ini juga mempertimbangkan bentuk yang akan digunakan, karena setiap bentuk desain bodi memiliki bentuk *streamline* dan nilai CD yang berbeda, hal ini bertujuan agar aliran *fluida* yang ditimbulkan pada bodi Sepeda Motor Listrik *Baby Ganesha 1.0* Generasi II dapat mengoptimalkan performa dan konsumsi bahan bakar kendaraan serta menambah jarak tempuh kendaraan dengan jumlah penggunaan bahan bakar yang sama.

Adapun penelitian yang relevan yang menjadi bahan acuan penelitian ini adalah (Hakim et al., 2016) Desain dan Analisa *Aerodinamika* dengan Menggunakan Pendekatan CFD pada Model 3D untuk Mobil *Prototype* “Engku Putri”, dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gaya hambat dan *pressure* pada 3 desain *prototype*, dimana desain *prototype 3* “Engku Putri” Lebih

Aeroninamis dibandingkan dengan desain *prototype* 1 dan *prototype* 2 karena memiliki nilai *avg. pressure* yang paling kecil yaitu sebesar 101,370 Pa. (Prihadnyana et al., 2017) Analisis Simulasi *Aerodinamika* Pada Permukaan Bodi Kendaraan Mobil Gaski (Ganesha Sakti) dengan Perangkat Lunak *Ansys 14.5*, dari hasil penelitian tersebut didapatkan bahwa setelah dilakukan modifikasi pada desain mobil listrik gaski terdapat beberapa perubahan diantaranya terjadi peningkatan laju aliran udara atau *velocity* udara meningkat 1,72% sedangkan tekanan yang diterima oleh bodi setelah dimodifikasi menurun 1,39% dan nilai *koefisien drag* pada mobil gaski dapat diturunkan 14,14% setelah dimodifikasi. Selanjutnya penelitian (Krisnanandha et al., 2018) Analisa Aliran *Fluida* Pada Permukaan Bodi Kendaraan Listrik Ganesha *Scooter Underwater* Berbasis *Software Solidworks*, pada penelitian ini adanya penurunan nilai *coeficient of drag* sebesar 8,38% setelah dilakukan modifikasi desain bodi kendaraan listrik ganesha *Scooter Underwater*.

Pengujian dalam peneliti ini menggunakan *software solidworks* 2018 yang dimana cara pengujiannya menggunakan desain 3D yang memiliki keunggulan dibandingkan menggunakan pengujian langsung dengan terowongan angin. Adapun keunggulan melakukan pengujian dengan *software* yaitu lebih efisien biaya, waktu dan tempat dikarenakan pengujian dilakukan dengan menggunakan desain 3D yang tidak memerlukan objek pengujian secara langsung yang memerlukan biaya, lebih efisien waktu dan tidak memerlukan tempat untuk peralatan guna melakukan pengujian karena akan memakan waktu yang lumayan lama. Memilih menggunakan *software solidworks* 2018 dibanding *software* yang

lain karena *software solidworks* dalam melakukan proses pendesainan dan analisis simulasi dapat lebih spesifik.

Peneliti selain menggunakan *output* dari *software solidworks*, peneliti juga melakukan uji *judges* yang bertujuan untuk memvalidasi dari desain yang telah dimodifikasi oleh peneliti. Pada uji *judges* ini sendiri melibatkan dua ahli desain guna memvalidasi desain modifikasi dari motor listrik *baby ganesha* 1.0 generasi II yang telah diajukan oleh peneliti. Dalam uji *judges* ini mencakup beberapa aspek guna mendukung proses modifikasi serta *output* yang dihasilkan dapat mengoptimalkan kinerja kendaraan.

Berdasarkan paparan tersebut, perlunya dilakukan penyempurnaan dari desain kendaraan sepeda motor listrik *baby ganesha* 1.0 generasi II guna mendapatkan nilai CD yang kecil. Dalam hal ini peneliti mengangkat penelitian dengan judul “Analisis Simulasi *Aerodinamika* pada Bodi Sepeda Motor Listrik *Baby Ganesha* 1.0 Generasi II” yang bertujuan untuk mengoptimalkan kinerja kendaraan dan menurunkan konsumsi energi kendaraan.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan diatas masalah dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Belum dilakukan penelitian mengenai *aerodinamika* pada bodi sepeda motor listrik *baby ganesaha* 1.0 generasi II.
2. Nilai *coefisien of drag* yang tinggi sangat berpengaruh pada performa mesin kendaraan khususnya daya, torsi, kecepatan kendaraan dan konsumsi bahan bakar.

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah dikemukakan di atas adapun batasan masalah sebagai berikut:

1. Objek yang dianalisis adalah bodi sepeda motor listrik *baby ganesha* 1.0 generasi II.
2. Analisis *aerodinamika* pada bodi kendaraan tersebut hanya dilakukan pada tingkat simulasi melalui penggunaan *software*.
3. *Software* CFD yang digunakan untuk melakukan simulasi *aerodinamika* adalah *Solidworks* 2018 *Solidworks* Serial number 0001 0001 0736 0361 JK3Q HDJ3.
4. Penelitian dilakukan hanya untuk mengetahui struktur pola aliran *streamline* dan besarnya *Coefficient of Drag* (gaya hambat) bodi kendaraan.
5. Fluida gas yang digunakan dalam analisis simulasi adalah udara dengan masa jenis sebesar $1,20 \text{ Kg/m}^3$.
6. Nilai kekasaran (roughness) adalah 0.005 micrometer. (dikutip dari tabel roughness pipe) dapat diakses pada <https://www.enggcyclopedia.com/2011/09/absolute-roughness/>.
7. Asumsi kecepatan fluida yang digunakan dalam simulasi analisis aliran fluida ini yaitu 60 km/jam atau sama dengan 16,667 m/s.
8. Penelitian ini akan melakukan modifikasi pada desain bodi standar kendaraan Sepeda Motor Listrik *Baby Gansha* 1.0 Generasi II.
9. Penelitian akan melakukan validasi uji ahli desain, untuk mengetahui tingkat kelayakan desain bodi hasil modifikasi Sepeda Motor Listrik *Baby Gansha* 1.0 Generasi II.

10. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan perbandingan nilai *coefficient of drag* pada desain bodi sepeda motor listrik *baby ganesha 1.0 generasi II standar* dengan desain bodi modifikasi.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

- 1 Bagaimanakah struktur pola aliran *streamline* pada Sepeda Motor Listrik *Baby Ganesha 1.0 Generasi II*?
- 2 Bagaimanakah pengaruh modifikasi desain bodi kendaraan pada Sepeda Motor Listrik *Baby Ganesha 1.0 Generasi II* terhadap perubahan *Coefficient of Drag* kendaraan?

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1 Untuk mengetahui struktur pola aliran *streamline* pada sepeda motor listrik *baby ganesha 1.0 generasi II*.
- 2 Untuk mengetahui pengaruh modifikasi desain bodi pada sepeda motor listrik *baby ganesha 1.0 generasi II* terhadap perubahan *coefficient of drag* kendaraan.

1.6 Spesifikasi Produk Yang Diharapkan

Dalam penelitian ini spesifikasi produk yang diharapkan yaitu produk dengan desain yang lebih *aerodinamis* atau produk yang memiliki nilai gaya hambat (*coeficient of drag*) rendah, hal tersebut dapat dilakukan dengan cara merancang sebuah *desain* menggunakan bentuk dan luas bidang frontal kendaraan yang sangat minim sehingga mampu mengurangi gaya hambat pada kendaraan.

1.7 Pentingnya Pengembangan

Pengembangan sangat dibutuhkan dalam penelitian ini karena desain kendaraan yang kurang aerodinamis atau desain kendaraan yang memiliki nilai gaya tahanan (*coeficient of drag*) tinggi dapat mengurangi kemampuan dari kinerja mesin kendaraan, selain itu hal ini juga dapat berpengaruh khususnya daya, torsi, kecepatan maksimal dan konsumsi bahan bakar yang digunakan. Dengan merancang desain kendaraan yang lebih aerodinamis akan mengoptimalkan kinerja kendaraan.

1.8 Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

Pengembangan dalam produk ini hanya menganalisa aliran fluida pada kendaraan sepeda motor listrik baby ganesha 1.0 generasi II guna mengetahui gaya hambat yang terjadi sehingga akan didapatkan data yang digunakan acuan melakukan proses pengembangan dengan melakukan modifikasi pada bodi kendaraan Sepeda Motor Listrik Baby Ganesha 1.0 Generasi II, untuk mendapatkan desain yang lebih aerodinamis dengan menunjukkan nilai *coeficient of drag* yang lebih kecil dibanding desain bodi standar.

1.9 Definisi Istilah

Adapun beberapa definisi dan istilah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Gaya tahanan (*coeficient of drag*) merupakan gaya hambat yang dihasilkan karena terjadinya tumbukan antara fluida dengan permukaan kendaraan dengan luas penampang.
- 2) *Drag Force* merupakan gaya yang bekerja searah dengan aliran fluida.
- 3) Kecepatan (v) merupakan sebuah besaran vektor yang menunjukkan seberapa cepat benda dapat berpindah dari satu tempat ke tempat lain.
- 4) Luas penampang merupakan luas permukaan benda.
- 5) Tekanan atau *pressure* merupakan sebuah istilah untuk besaran gaya yang diberikan ke suatu area permukaan tertentu.
- 6) *Aerodinamis* merupakan desain kendaraan yang bentuk *streamline* atau arah aliran *fluida* mengikuti bentuk bodi kendaraan (Abdullah. 2016).