

Desain Rancang Bangun Dan Analisis Aerodinamik Bodi Kendaraan Mobil Listrik 2KW Dengan Metode *Computational Fluid Dynamics* (CFD)

Ilham Maulana ¹, Kosjoko ², dan Nely Ana Mufarida ^{3,*}

¹ Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Jember ; email : im2531233@gmail.com

² Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Jember ; email : Kosjoko@unmuhjember.ac.id

³ Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Jember ; email : nelyana@unmuhjember.ac.id

* Penulis : Ilham Maulana

Abstract: *Along with the times, automotive technology is one of the mainstay products in the world today, especially in 4-wheeled vehicles, one of which is an electric car as the main drive. Humans are required to always dynamically save energy through reduced fuel use and increased engine efficiency. Many ways can be taken to be able to realize this such as reducing vehicle loads, optimizing the efficiency of vehicle engines, driving methods and making aerodynamic bodies. The method used is to use a numerical simulation approach with the finite element method. In this study, a standard and modified body simulation of a 2KW electric car vehicle will be carried out. Then aerodynamic testing is carried out on the standard and modified bodies to find the value of the drag coefficient (Cd), lift coefficient (Cl), and pressure coefficient (Cp) using Ansys 2022 R2 software. So that the aerodynamics of the standard and modified body of the 2KW electric car vehicle can be known. From the simulation results that have been carried out, the results of the standard body produce a drag coefficient value of 0.4408, and a lift coefficient value of 0.3738, with a maximum pressure of 51.5166 Pa. While the modified body produces a drag coefficient value of 0.3641, and a lift coefficient value of -0.3372, with a maximum pressure of 47.2228 Pa. The results of the simulation show that the modified body is better than the standard body with a smaller pressure coefficient value after changing the body shape, which means that the pressure on the modified body is smaller than the standard body. Not only the pressure decreases the value of the drag coefficient and the lift coefficient also decreases after changing the shape of the vehicle body, it can be concluded that the modified body has more aerodynamic force compared to the standard body.*

Keywords: *Aerodynamic; Coefficient drag; Coefficient lift; Coefficient pressure; Velocity*

Abstrak: Seiring berkembangnya zaman teknologi otomotif menjadi salah satu dari produk yang diandalkan di dunia saat ini, terutama pada kendaraan roda 4 salah satunya mobil listrik sebagai penggerak utama. Manusia diberi tuntutan untuk selalu bersifat dinamis atas penghematan energi melalui bahan bakar yang dilakukan pengurangan serta efisiensi mesin yang nilainya dilakukan peningkatan. Banyak sejumlah cara yang bisa diterapkan untuk bisa merealisasikan hal tersebut seperti melakukan penurunan beban kendaraan, melakukan pengoptimalan efisiensi mesin kendaraan, cara untuk mengemudi serta melakukan pembuatan bodi yang aerodinamis. Metode yang dilakukan adalah dengan menggunakan pendekatan simulasi numerik dengan metode elemen hingga. Di cakupan penelitian ini akan dilakukan simulasi bodi standar serta modifikasi kendaraan mobil listrik 2KW. Lalu dilakukan pengujian aerodinamik pada bodi standar dan modifikasi untuk mencari nilai koefisien *drag* (Cd), koefisien *lift* (Cl), serta koefisien *pressure* (Cp) dengan mempergunakan software Ansys 2022 R2. Sehingga bisa diketahui aerodinamik dari bodi standar dan modifikasi kendaraan mobil listrik 2KW. Dari hasil simulasi yang telah dilakukan, hasil dari bodi standar menghasilkan nilai koefisien drag yang besarnya 0.4408, serta nilai koefisien lift yang besarnya 0.3738, dengan tekanan maksimum 51.5166 Pa. Sedangkan pada bodi modifikasi menghasilkan nilai koefisien *drag* 0.3641, dan nilai koefisien *lift* -0.3372, dengan tekanan maksimum 47.2228 Pa. Hasil dari simulasi menunjukkan bodi modifikasi lebih baik dari bodi standar dengan nilai koefisien pressure lebih kecil setelah merubah bentuk bodi yang secara arti tekanan pada bodi modifikasi lebih kecil dibandingkan bodi standar. Tidak hanya pada

Diterima: Mei 17, 2025
Direvisi: Mei 27, 2025
Diterima: Juni 29, 2025
Diterbitkan: Juli 2, 2025
Versi sekarang: Juli 4, 2025



Hak cipta: © 2025 oleh penulis.
Diserahkan untuk kemungkinan publikasi akses terbuka berdasarkan syarat dan ketentuan lisensi Creative Commons Attribution (CC BY SA) (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)

pressure penurunan nilai koefisien drag serta koefisien lift juga menurun selepas merubah bentuk bodi kendaraan, bisa dilakukan penyimpulan bodi modifikasi lebih memiliki gaya aerodinamis apabila dibandingkan dengan bodi standar.

Kata kunci: Aerodinamik; Koefisien drag; Koefisien lift; Koefisien *pressure*; Velocity.

1. Pendahuluan

Seiring berkembangnya zaman, teknologi otomotif menjadi salah satu dari produk yang diandalkan di dunia saat ini, utamanya di cakupan sektor kendaraan roda 4, salah satunya yakni kendaraan mobil listrik yang menjadi penggerak utama [1]. Manusia di tuntun untuk selalu dinamis, penghematan atas suatu energi dengan melalui bahan bakar yang dilakukan pengurangan serta efisiensi mesin yang secara nilai dilakukan peningkatan ialah tujuan dari adanya pengembangan teknologi. Perlu untuk diungkap bahwa penggunaan alat transportasi yang adanya di darat akan mengalami peningkatan searah dengan mobilitas manusia yang juga menjadi meningkat [2]. Diturutkan dengan data yang dikeluarkannya oleh pusat statistik kementerian perindustrian indonesia, jumlah kendaraan akan terus mengalami adanya peningkatan dengan rata-rata pertahun yakni persentase yang besarnya 8% samapai dengan 15%. Di indonesia sendiri, transportasi merupakan sektor konsumsi bahan bakar minyak terbesar dengan presentase yang besarnya 40.1% dari total [3].

Mobil listrik pertama kali diperkenalkan pada tahun 1832 – 1839 oleh Robert Anderson di Skotlandia. Namun di saat itu, harga BBM relatif murah sehingga masyarakat punya kecenderungan untuk melakukan pengembangan motor yang menggunakan BBM [4]. Hal ini memberi picuan adanya pengembangan penggunaan energi listrik di cakupan sistem transportasi yang menjadi pengganti dari bahan bakar berupa fosil, untuk mewujudkan energi ramah lingkungan [5]. Dengan demikian kompetisi mobil listrik Indonesia (KMLI) diharapkan bisa andal untuk melaksanakan sosialisasi penggunaan mobil listrik yang secara tujuan untuk memberi pengurangan gas rumah kaca “GRK” serta memberi peningkatan kesadaran atas lingkungan yang sifatnya bersih.

Faktor aerodinamika yang sangat diperhatikan dalam pengembangan penghematan energi baterai dan bentuk bodi kendaraan. Bentuk dari bodi kendaraan yang aerodinamik bisa memberi pengaruh pada pemakaian bahan bakar yang mengalami pengurangan serta bisa melakukan meminimalisir sejumlah gaya yang menjadi hambatan dari laju kendaraan. Untuk memberi hasil bodi kendaraan yang aerodinamik, bisa dilaksanakan dengan sejumlah cara, salah satunya yakni dengan mempergunakan program yang basisnya berupa “*Computational Fluid Dynamics* (CFD)” [6].

Searah dengan perkembangan ilmu aerodinamika yang sifatnya sangat pesat disertai dengan perkembangan ilmu mekanika fluida, ada kemungkinan yang bernilai besar, keduanya membuat suatu bentuk desain kendaraan terkhusus mobil yang punya gaya hambat aerodinamika bernilai paling kecil [7]. Berbagai pengujian pada “*Computational Fluid Dynamics* (CFD)” telah banyak dilakukan agar dapat berfungsi sebagai pendekatan dalam penyelesaian masalah. Pengujian secara numerik telah banyak dilakukan dan hasilnya bilangan Reynold yang tinggi memiliki pengaruh kecil terhadap aliran fluida yang terjadi pada permukaan bodi kendaraan [8].

Di penelitian ini dilaksanakan analisis aerodinamik di bodi kendaraan mobil listrik 2KW program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Jember. Analisis ini menggunakan beberapa variabel sebagai pertimbangan untuk menghasilkan bentuk bodi yang aerodinamik

2. Tinjauan Literatur

Penelitian terkait dengan simulasi aerodinamika pada bodi kendaraan mobil listrik 2KW menggunakan metode “*Computational Fluid Dynamics* (CFD)” bukanlah hal baru, karena metode ini juga digunakan untuk berbagai penelitian sebelumnya. Berikut ini ialah sejumlah penelitian terdahulu yang menggunakan metode yang sama.

2.1. Fluida

Fluida ialah zat fluida yang bergerak maupun diam serta menghasilkan gaya pada bidang batasnya. Fluida adalah gaya yang akan terus menerus mengalami perubahan bentuk ketika di kenai tegangan geser [9]. Berdasarkan partikelnya, aliran fluida bisa dilakukan pembedaan menjadi sejumlah dua kategori, yakni aliran laminar serta aliran turbulen. Untuk melakukan pembedaan keduanya, bisa dilihat dari nilai bilangan *reynold*-nya di external flow “aliran tersebut melewati suatu contour bodi yang berbeda dengan aliran fluida tanpa batas” [10].

2.2 Gaya Aerodinamika

Aerodinamika ialah bidang ilmu yang memahami serta mempelajari kaitannya dengan aliran fluida dengan suatu benda. Penelitian kaitannya dengan aerodinamika yang selama ini sudah dilaksanakan, fokus awalnya hanya di pengurangan gaya drag, tetapi saat ini, banyak gaya yang memberi pengaruh seperti gaya angkat, tekan, serta gaya samping pun memberi pengaruh yang secara nilai cukup signifikan dihadapkan dengan stabilitas kendaraan. Prinsip dari aerodinamik ialah saat suatu objek yang Bergeraknya melewati udara lalu terjadi suatu gaya yang didapat dari gerak relatif antara dua elemen, yakni udara dengan permukaan bodi [11]. Perkembangan analisa aerodinamik pada bodi disertai dengan perkembangan ilmu aerodinamika serta mekanika fluida berjalannya sangat cepat, maka dari hal itu bisa untuk membuat suatu rancangan bodi yang sifatnya aerodinamis [12].

2.3 Koefisien Tekanan

Koefisien tekanan ialah udara yang Bergeraknya dari daerah dengan tekanan bernilai tinggi ke tekanan yang secara nilai rendah atau “*favourable pressure gradient*” akan diberi percepatan alirannya, sebab perbedaan karena adanya perbedaan tersebut, hal sebaliknya pun berlaku, akan menjadi lambat jika tekanan yang secara nilai rendah ke yang tinggi atau “*adverse pressure gradient*” [13]. Secara umum koefisien tekanan dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$C_p = \frac{p - p_\infty}{\frac{1}{2} \rho V^2} = 1 - \frac{V^2}{V_\infty^2} \quad (1)$$

Dimana:

P = Tekanan statik lokal atau tekanan pada kontur

P_∞ = Tekanan statik free stream

V = Kecepatan lokal aliran

V_∞ = Kecepatan free stream

2.4 Gaya Hambat (*drag force*)

Gaya hambat “*drag force*” ialah hambatan yang bergerak berlawanan arah dengan pergerakan suatu objek untuk memberi petunjuk seberapa besar satuan benda bisa melawan hambatan fluida [14]. Drag force adalah gaya hambat aerodinamis pada kendaraan apabila gaya yang bekerja terjadi perubahan arah terhadap arah gerak. Secara umum gaya hambat dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$C_d = \frac{F_d}{0.5 \cdot P \cdot V^2 \cdot A_f} \quad (2)$$

Dimana:

F_d = Gaya Haji (kg m/s²)

V = Kecepatan aliran udara bebas (m/s)

A_f = Luas Frontal (m²)

P = Densitas 1.225 (kg/m³)

2.5 Gaya Angkat (*lift force*)

Gaya angkat “*lift force*” ialah gaya yang disebabkan oleh efek bernauli, saat aliran fluida bergerak dengan cepat, maka tekanan yang dihasilkan pun nilai akan semakin kecil [15]. Pada permukaan atas benda, fluida mengalir lebih cepat dibandingkan di permukaan bawah,

sehingga menghasilkan perbedaan tekanan antara kedua permukaan. Secara umum gaya angkat bisa dilakukan perumusan sebagai berikut:

$$Cl = \frac{F_l}{0.5 \cdot \rho \cdot V^2 \cdot A_f} \quad (3)$$

Dimana:

f_l = Gaya lift (kg.m/s²)

V = Kecepatan aliran udara bebas (m/s)

A_f = Luas frontal (m²)

ρ = Densitas 1.225 (kg/m³)

2.6 Computational Fluid Dynamics

“*Computational Fluid Dynamic*” ialah cara untuk melaksanakan analisis atas suatu sistem yang melibatkan sejumlah hal, yakni aliran fluida, perpindahan panas, reaksi kimia, serta fenomena di aspek fisik yang didasarkan dengan simulasi yang basisnya komputer [16]. Software CFD akan memberi data atau juga kurva yang menunjukkan prediksi dari performa kenandalaan yang sudah dilakukan pendesainan tersebut [17]. Dalam dua kade terakhir *omputational Fluid Dinamis* sangat berperan penting dalam fase awal proses desain kendaraan [18].

3. Metode

Pada penelitian ini peneliti menggunakan metode yang dilakukan adalah dengan menggunakan pendekatan simulasi numerik dengan metode elemen hingga. Di penelitian ini akan dilakukan simulasi bodi standar dan modifikasi kendaraan mobil listrik 2KW. Lalu dilakukan pengujian aerodinamik pada bodi berkategori standar serta modifikasi untuk mencari tiga nilai penting, yakni: “nilai koefisien drag (Cd), koefisien lift (Cl), serta koefisien pressure (Cp)” dengan mempergunakan software Ansys 2022 R2. Sehingga diketahui aerodinamika dari bodi berkategori standar serta modifikasi kendaraan mobil listrik 2KW. Objek penelitian yang di gunakan adalah mobil listrik 2KW Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Jember. Berikut adalah dimensi dan geometri dari desain 3D mobil listrik 2KW.

Tabel 1. Ini adalah tabel. Dimensi bodi mobil listrik 2KW standar

Parameter	Dimensi
L = C	186.54 mm
W	50.92mm
H	50.01mm
°	90

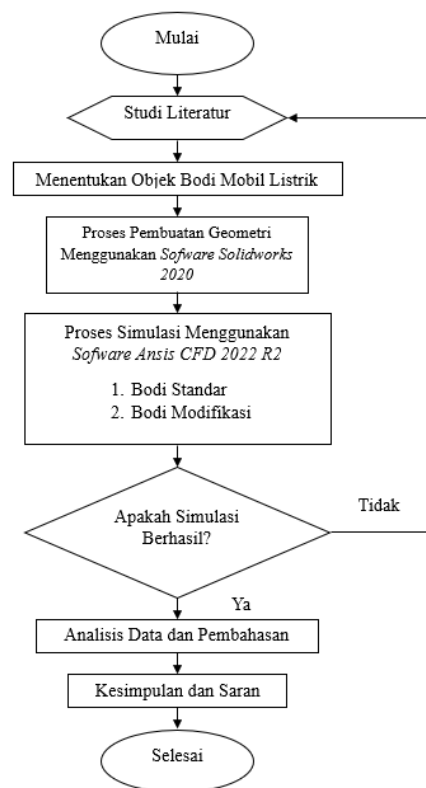
Tabel 2. Ini adalah tabel. Dimensi bodi mobil listrik 2KW modifikasi

Parameter	Dimensi
L = C	206.68 mm
W	78.89 mm
H	53.04
°	130

3.1. Diagram alir penelitian

Penelitian ini diawali dengan studi literatur kaitannya dengan sejumlah penelitian yang sudah ada serta beragam teori panjang yang kaitannya dengan simulasi analisis aerodinamika

menggunakan metode Coputational Fluid Dinamic (CFD) pada kendaraan mobil listrik 2KW. Yang di jabarkan pada diagram alir sebgai berikut:



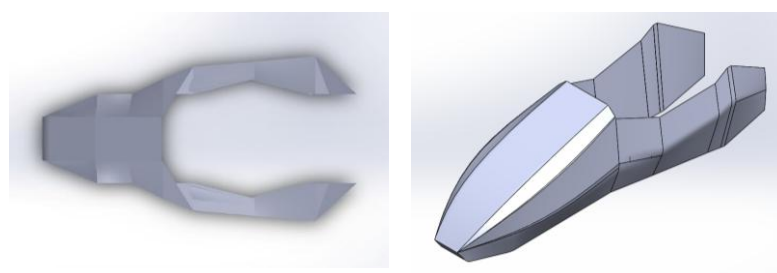
Gambar 1. Ini adalah dambar. Diagram alir penelitian

3.2. Variabel Penelitian

Pada cakupan penelitian ini menggunakan beberapa macam variabel untuk menunjang keberhasilan dalam melakukan simulasi aerodinamik pada bodi kendaraan mboil listrik 2KW menggunakan metode Computational Fluid Dynamics (CFD). Adapun variabel yang di gunakan adalah bodi standar dengan bodi modifikasi pada bodi modifikasi peneliti merubah bentuk dari bodi standar. Pelaksanaan pengujian ini mempergunakan densitas udara yang besarnya 1.225 kg/m^3 serta *boundary condition* untuk aliran *velocity inlet* dengan kecepatan fluida masuk yang besarnya 8.33^2 m/s , untuk outlet yakni *outflow*, dinding samping kana serta kiri, atas bawah serta bodi mobil yakni *wall*.

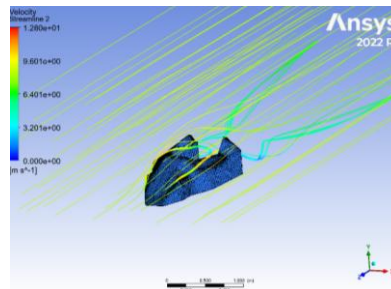
4. Hasil dan Pembahasan

Didasarkan dengan hasil dari pelaksanaan penelitian serta analisis didapat permukaan bodi kendaraan mobil listrik 2KW standar dalam software Ansys 2022 R2. Peneliti lebih dulu melakukan pembuatan geometri bodi dengan mempergunakan software Solidworks 2020 yang dimana desain geometri di sesuaikan dengan ukuran frame kendaraan mobil listrik dapat dilihat pada gamabr di bawah.



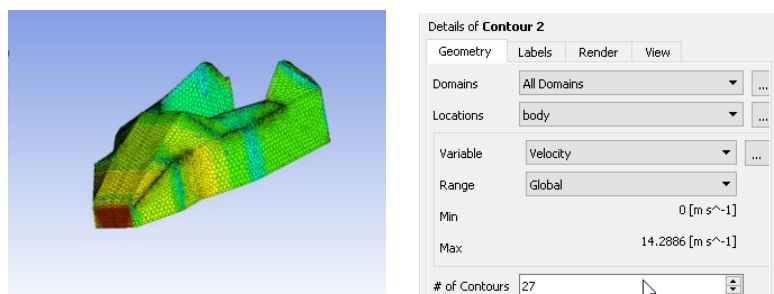
Gambar 2. Ini adalah gambar. (a) Desain geometri bodi standar (b) Desain geometri bodi modifikasi

4.1 . Hasil simulasi aliran fluida pada bodi standar kendaraan mobil listrik 2KW



Gambar 3. Ini adalah gambar. Pola aliran fluida (streamline) bodi standar

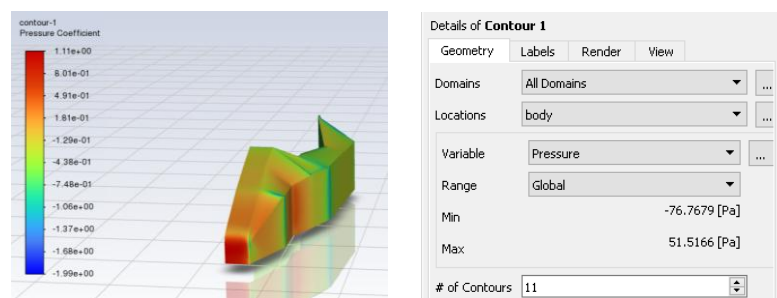
Didasarkan dengan hasil dari pelaksanaan simulasi memberi petunjuk ada sejumlah aliran yang mengalami adanya hambatan seperti pada cakupan gambar di atas. Sejumlah bagian dari bodi kendaraan yang menjadi hambatan dari proses laju aliran fluida, sehingga aliran tersebut warnanya merah yang secara arti, ada penurunan laju udara sebagai dampak dari keberadaan hambatan dari bagian bodi. Area yang paling memberi pengaruh aliran fluida yakni di bagian depan kendaraan yang pertama kali dilaluinya oleh aliran fluida. Terlihat pada penjabaran gambar di atas, bagian depan kendaraan membelokkan aliran fluida ke arah dalam kabin pengemudi.



Gambar 4. Ini adalah gambar. (a) Velocity fluida pada bodi standar (b) Detail max dan min velocity fluida pada bodi standar

Didasarkan dengan hasil pelaksanaan simulasi yang ditunjukkan melalui cakupan gambar di atas, mengungkap bahwa bagian bodi standar kendaraan mobil listrik 2KW yang mana dengan posisi tertentu sangat menjadi hambatan bagi laju aliran fluida. Yang di tunjukan oleh sejumlah warna, yakni warna merah di gambar tersebut memberi petunjuk bagian dengan nilai paling tinggi dalam memberi hambatan laju aliran fluida di karenakan fluida tidak bisa mengalir disitu. Warna biru menunjukan daerah yang dilewati aliran fluida, merupakan bagian yang paling sedikit menghambat lajur aliran fluida. Dari hasil simulasi pada gambar di atas menunjukan hasil velocity max atau laju aliran fluida maksimal di peroleh nilai 14.2886 m/s yang ditunjukan oleh warna biru, sedangkan nilai velocity minimal adalah 0 m/s yang ditunjukan oleh warna merah yang secara arti pada daerah tersebut meruoakan yang paling banyak memberi hambatan pada aliran fluida.

Berikutnya saat udara mengalir serta melewati permukaan bodi, maka akan memberi hasil tekanan yang di terima oleh permukaan bodi tersebut. Hasil dari pelaksanaan simulasi tekanan atau *pressure* bisa dilihat melalui penjabaran gambar di bawah ini.



Gambar 5. Ini adalah gambar. (a) pressure pada bodi standar (b) detail max dan min pressure pada bodi standar

Gambar a merupakan hasil simulasi tekanan dari bodi standar kendaraan mobil listrik 2KW. Dapat dilihat bahwa tekanan maksimum ditandai dengan warna merah dengan nilai 51.5166 Pa, sedangkan pada tekanan minimum ditandai dengan warna biru dengan nilai -76.7679 Pa. Dari gambar b bisa dilihat melalui sejumlah bagian nilai yang paling tinggi menerima adanya tekanan yang secara nilai paling rendah. Tekanan yang secara nilai paling tinggi terjadi di bagian yang warnanya merah, yakni di bagian depan serta bagian bodi yang melebarnya ke samping, sedangkan untuk bagian yang paling sedikit menerima adanya tekanan ialah bagian bodi yang warnanya biru.

Hasil simulasi *coefficient drag* (Cd) bodi standar kendaraan mobil listrik 2KW

Cd	
body	0.44088009
Drag	[N]
body	3.9836378

Gambar 6. Ini adalah gambar. Hasil koefisien drag (Cd) bodi standar

Gambar diatas adalah hasil dari simulasi *coefficient drag* (Cd) dan *force drag* (n) dengan nilai 0.4408 dan nilai *force drag* 3.9836378.

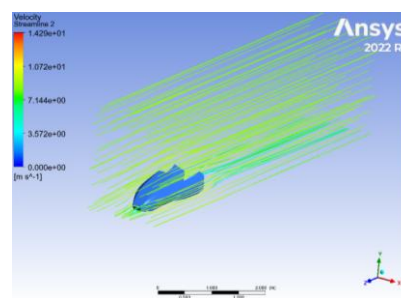
Hasil simulasi *coefficient lift* (Cl) bodi standar kendaraan mobil listrik 2KW

Cl	
body	0.37468144
Lift	[N]
body	3.3854902

Gambar 7. Ini adalah gambar. Hasil koefisien lift (Cl) bodi standar

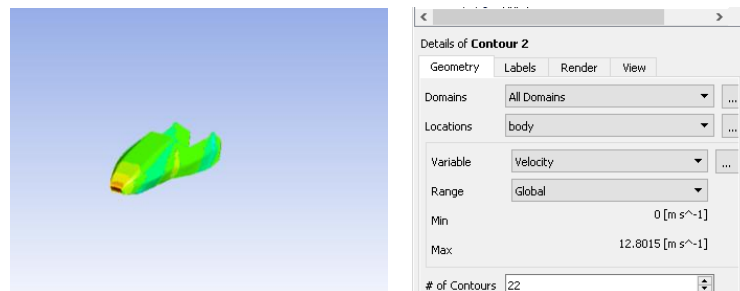
Gambar diatas adalah hasil dari simulasi *coefficient lift* (Cl) dan *force lift* (n) dengan nilai 0.3746 dan nilai *force drag* 3.3854902

4.2. Hasil simulasi aliran fluida pada bodi modifikasi kendaraan mobil listrik 2KW



Gambar 8. Ini adalah gambar. Pola aliran fluida (streamline) bodi modifikasi

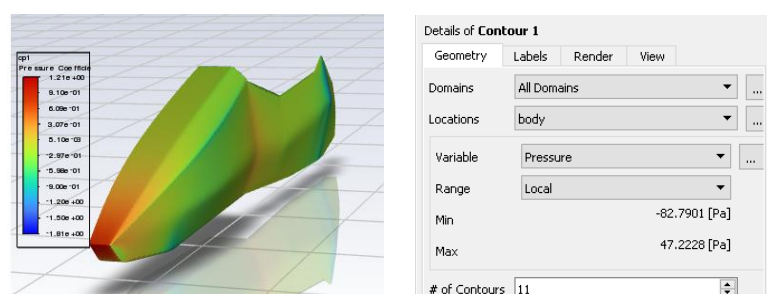
didasarkan dengan hasil pelaksanaan simulasi, memberi petunjuk ada sejumlah aliran yang mengalami adanya hambatan, seperti pada penjabaran gambar di atas. Sejumlah bagian dari bodi kendaraan yang menjadi hambatan proses laju dari aliran fluida, sehingga aliran tersebut warnanya merah yang secara arti terjadi suatu penurunan laju udara sebagai dampak dari adanya hambatan yang secara asal dari bagian bodi. Area yang paling mempengaruhi laju aliran fluida yaitu pada bagian samping karena bentuk dari bodi yang melebar, terlihat pada gambar diatas bagian depan kendaraan membelokan arah aliran fluida ke arah samping dan belakang.



Gambar 9. Ini adalah gambar. (a) Velocity fluida pada bodi modifikasi (b) Detail max dan min velocity fluida pada bodi modifikasi

Didasarkan dengan hasil pelaksanaan simulasi yang ditunjukkan melalui gambar di atas, memberi petunjuk bahwa bagian bodi modifikasi kendaraan mobil listrik 2KW yang mana di posisi tertentu yang memberi hambatan laju aliran fluida. Yang di tunjukan oleh sejumlah warna, warna merah di gambar memberi petunjuk bagian yang sifatnya paling tinggi dalam memberi hambatan laju aliran fluida di karenakan fluida tidak bisa mengalir disitu. Warna biru menunjukan daerah yang dilewati aliran fluida, merupakan bagian yang paling sedikit menghambat lajur aliran fluida. Dari hasil simulasi pada gambar di atas menunjukan hasil velocity max atau laju aliran fluida maksimal di peroleh nilai 12.8015 m/s yang ditunjukan oleh warna biru, sedangkan nilai velocity minimal adalah 0 m/s yang ditunjukan oleh warna merah yang secara arti pada daerah tersebut meruoakan yang paling banyak memberi hambatan pada aliran fluida.

Berikutnya saat udara mengalir serta melewati permukaan bodi, maka akan memberi hasil tekanan yang di terima oleh permukaan bodi tersebut. Hasil dari pelaksanaan simulasi tekanan atau "pressure" bisa dilihat melalui gambar di bawah ini.



Gambar 9. Ini adalah gambar. (a) pressure pada bodi modifikasi (b) detail max dan min pressure pada bodi modifikasi

Gambar a ialah hasil dari pelaksanaan simulasi tekanan dari bodi standar kendaraan mobil listrik 2KW. Dapat dilihat bahwa tekanan maksimum ditandai dengan warna merah dengan nilai 47.2228 Pa, sedangkan pada tekanan minimum ditandai dengan warna biru dengan nilai -82.7901 Pa. Dari gambar b bisa dilihat melalui sejumlah bagian bodi yang paling tinggi menerima adanya tekanan dengan nilai paling rendah. Tekanan yang secara nilai paling tinggi terjadi di bagian yang warnanya merah, yakni bagian depan serta bagian bodi yang melebar ke samping, sedangkan untuk bagian yang menerima paling sedikit tekanan ialah di bagian bodi yang warnanya biru.

Hasil simulasi *coefficient drag* (Cd) bodi modifikasi kendaraan mobil listrik 2KW

Cd	
body	0.3841626
Drag	[N]
body	2.3690739

Gambar 10. Ini adalah gambar. Hasil koefisien drag (Cd) bodi modifikasi

Gambar diatas adalah hasil dari simulasi *coefficient drag* (Cd) dan *force drag* (n) dengan nilai 0.3841 dan nilai *force drag* 2.3690739.

Hasil simulasi *coefficient lift* (Cl) bodi modifikasi kendaraan mobil listrik 2KW

Cl	
body	-0.33723417
Lift	[N]
body	-2.0796733

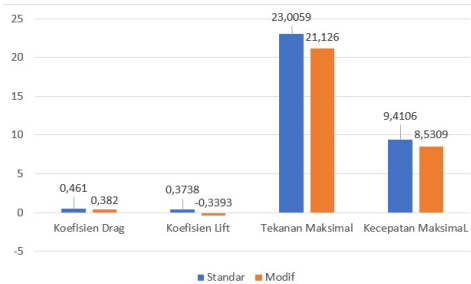
Gambar 11. Ini adalah gambar. Hasil koefisien lift (Cl) bodi modifikasi

Gambar diatas adalah hasil dari simulasi *coefficient lift* (Cl) dan *force lift* (n) dengan nilai -0.3372 dan nilai *force drag* -2.0796733.

5. Perbandingan

Dari hasil simulasi yang telah dilakukan pada bodi standar dan modifikasi dengan kecepatan aliran fluida 8.33 m/s dapat di ambil perbandingan sebagai nilai tolak ukur bodi standar dan modifikasi. Adapun hasil dari perbandingan dari hasil simulasi pada bodi standar dan modifikasi kendaraan mobil listrik 2KW dapat dilihat pada tabel di bawah.

Tabel 3. Ini adalah tabel. Perbandingan koefisien drag, koefisien lift, tekanan maks (Pa), dan kecepatan maks (m/s)



Gambar 12. Ini adalah gambar. Perbandingan grafik koefisien drag, koefisien lift, tekanan masks (Pa), dan kecepatan maks (m/s)

6. Kesimpulan

Berdasarkan hasil simulasi aliran fluida dari bodi standar mobil listrik 2KW memberi hasil sejumlah karakteristik yakni, adanya aliran fluida yang mengalami suatu hambatan dengan nilai cukup besar, yakni di bagian depan bodi serta bagian samping yang memberi akibat aliran fluida menulik masuk ke dalam kabin pengemudi sehingga memberi akibat aliran fluida

Bodi	Koefisien drag	Koefisien lift	Tekanan maks (Pa)	Kecepatan maks (m/s)
Standar	0.4610	0.3738	23.0059	9.4106
Modifikasi	0.3880	- 0.3343	21.126	8.5309

warnanya merah yang memberi tana fluida mengalir di daerah tersebut secara nilai sangat kecil dengan hasil bernilai maksimum velociti fluida 14.2882 m/s dan aliran yang berwarna biru dengan hasil minimim adalah 0 m/s. Selain itu saat aliran fluida mengalir permukaan bodi menghasilkan sebuah tekanan maksimum pada bodi standar 51.5166 Pa serta tekanan minimum -76.7679 Pa dan nilai koefisien drag serta koefisien lift adalah Cd 0.4408, Cl 0.3746. Sedangkan pada simulasi aliran fluida dari bodi modifikasi monil listrik 2KW menghasilkan beberapa karakteristik yaitu adanya aliran yang mengalami hambatan yang tidak terlalu banyak terutama pada bodi bagian depan sehingga aliran fluida yang melewati menjadi berwarna merah, dimana menghasilkan nilai maksimum velocity fluida 12.8015 m/s dan aliran yang berwarna biru dengan hasil minimum adalah 0 m/s. Selain itu saat aliran fluida mengalir permukaan bodi menghasilkan sebuah tekanan maksimal pada bodi modifikasi 47.2224 Pa dan tekanan minimum -82.7901 dan nilai koefisien drag dan koefisien lift adalah Cd 0.3841 Cl -0.3372.

Referensi

[1] M. W. Kahfi and N. A. Mufarida, “Desain dan analisis chassis tipe tubular space frame,” vol. 4, no. January, pp. 18–30, 2023.

[2] S. A. Saputro, N. A. Mufarida, A. Fathonisyam, and P. Nusantara, “Cvt Racing Terhadap Performa Motor Matic 110Cc the Influence of Use of Roller Variations and Cvt Racing Sheets on the 110Cc Matic Motor Performance,” *Repository.Unmuhjember.Ac.Id*, 2020, [Online]. Available: <http://repository.unmuhjember.ac.id/3734/10/ARTIKEL.pdf>

[3] A. F. Thalib, N. A. Mufarida, R. Shofiyah, and A. Abidin, “Analisis Traksi Ban Mobil Listrik 2 Kw Terhadap Perbedaan Beban,” vol. 3, no. 1, pp. 231–237, 2024.

[4] P. S. Maharajati, M. H. Bahri, N. A. Mufarida, and A. Abidin, “Analisa Perilaku Arah Kendaraan dengan Variasi Berat driver , Sudut Belok dan Kecepatan pada Mobil Listrik 2kW,” vol. 3, no. 1, pp. 238–245, 2024.

[5] R. D. E. R. Priyanto, N. A. Mufarida, N. Z. Ridlo, and A. Abidin, “ANALISA SISTEM PENGGEREMAN MOBIL LISTRIK 2 KW,” vol. 3, no. 1, pp. 438–443, 2024.

- [6] B. S. Wibowo, J. S. Harefa, and M. Z. Abdi, "Analisis Aerodinamika Kendaraan Tipe Prototype Tim Riset Hemat Energi Teknik Mesin UBB," *BULLET J. Multidisiplin Ilmu*, vol. 1, no. 05, pp. 880–885, 2022.
- [7] R. P. Ananda, Y. S. Pramesti, and A. Akbar, "Analisis Aerodinamika Bodi Kendaraan KMHE Jayabaya Prototype 2.0," *Semin. Nas. Inov. Teknol.*, pp. 218–223, 2021.
- [8] A. Bagaspati, N. A. Mufarida, and A. Abidin, "PENGARUH DESAIN GEOMETRI SAYAP TERHADAP GAYA ANGKAT PESAWAT CESSNA 172S DENGAN PENGGUNAAN COMPUTATIONAL FLUID DYNAMICS (CFD) THE INFLUENCE OF WING GEOMETRY DESIGN TO CESSNA 172S AIRCRAFT USING COMPUTATIONAL FLUID DYNAMICS (CFD) Andhika Bagaspati , Pen," pp. 3–6.
- [9] M. S. Zuhri and A. G. Wailanduw, "Rancang Bangun Sistem Perpipa'an 'Rake' Pada Alat Visualisasi Aliran Di Laboratorium Aerodinamika," *J. Rekayasa Mesin*, vol. 6, no. 3, pp. 40–48, 2021.
- [10] didi kusaeri, "Analisis Turbulensi Mobil Hemat Energi Konsep City Car Pada Kecepatan 45 Km/Jam Menggunakan Computational Fluid Dynamics," *Eng. J. Bid. Tek.*, vol. 13, no. 1, pp. 45–51, 2022, [Online]. Available: <https://e-journal.upstegal.ac.id/index.php/eng/article/view/2015>
- [11] D. Syahputra, "Analisis Mobil Tipe Urban Concept Terhadap Koefisien Drag Menggunakan Ansys Fluent Student Version," *Skripsi thesis, Univ. Muhammadiyah Ponorogo*, pp. 1–58, 2021.
- [12] M. B. Pradana, M. H. Bahri, N. A. Mufarida, and M. Z. Ridlo, Analisa Aerodinamika Mobil Listrik menggunakan Ansys (Studi Kasus Mobil Bharata)," vol. 3, no. 1, pp. 24–33, 2024.
- [13] R. Rahardian, D. Affandi, R. Hakim, and A. Shiddieqy, "PERANCANGAN AERODYNAMIC SYSTEM MOBIL FORMULA NOGOGENI ITS TEAM Dosen Pembimbing Program Studi S1 Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi Departemen Teknik Mesin Industri Fakultas Vokasi Institut Teknologi Sepuluh Nopember," 2021.
- [14] M. Qowim, B. Suhendra, and Oleh, "Pengaruh Parameter Variasi Aspek Rasio Pada Analisis Cfd Aerodinamika Airfoil Naca 0012," vol. 10, no. 01, pp. 856–863, 2023.
- [15] R. Adi Pangestu, A. Asnawi, A. Nayan, A. Setiawan, and M. Muhammad, "Analisa Aerodinamika Body Mobil Listrik Dengan Metode Compputational Fluid Dynamic (CFD) pada Variasi Frontal Area dan Kecepatan Aliran Udara Menggunakan Software Ansys Fluent," *Malikussaleh J. Mech. Sci. Technol.*, vol. 8, no. 1, p. 175, 2024, doi: 10.29103/mjmst.v8i1.14931.
- [16] M. Yogatama and R. Trisno, "Studi Koefisien Drag Aerodinamika pada Model Ahmed Body Terbalik Berbasis Metode Numerik," *J. Tek. Mesin*, vol. 7, no. 1, p. 10, 2018, doi: 10.22441/jtm.v7i1.2235.
- [17] Cholifatus E K A, "STUDI EKSPERIMEN DAN NUMERIK KARAKTERISTIK SEPARATION BUBBLE PADA ALIRAN DUA DIMENSI MELINTASI THICK PLATE – ROUNDED LEADING EDGE ($t/t = 0,2$) DENGAN PENGARUH REYNOLDS NUMBER (Re)," 2020.
- [18] R. F. Yamin Mohammad, Hamzah AliNazhirudin, "Fenomena kontrol aliran secara pasif pada konfigurasi," vol. 10, pp. 74–86, 2024.