

Pengaruh Bodykit Terhadap Aerodinamika Pada Mobil Minibus Daihatsu Granmax Bagian Belakang

Oleh:

Ifan Nur Fauzi, Ali Akbar

Program Studi Teknik Mesin

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Agustus 2025

Pendahuluan

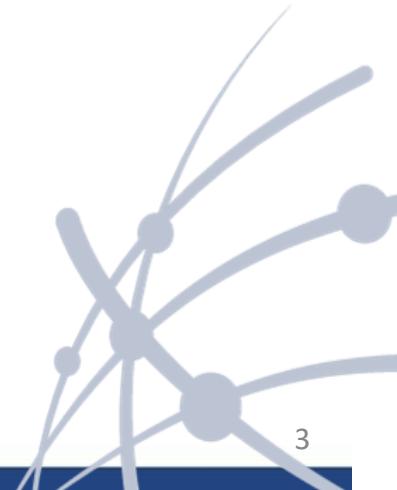
Suatu benda yang bergerak didalam suatu media fluida atau sebaliknya, akan mengalami gaya-gaya yang bekerja. Gaya aerodinamika terjadi ketika benda berada dalam fluida yang bergerak (atau sebaliknya dalam fluida yang diam). Selain dipengaruhi oleh interaksi antara kendaraan dengan jalan dan tanah, kendaraan bermotor juga mengalami gaya aerodinamis saat bodi bertabrakan dengan udara. Gaya aerodinamis disebabkan oleh dua faktor utama. Pertama, tekanan didistribusikan pada permukaan bodi kendaraan dalam arah normal kedua, tegangan geser didistribusikan pada permukaan bodi kendaraan. Gaya angkat aerodinamis (lift force) dan gaya hambat aerodinamis (drag force) muncul ketika distribusi tekanan dan tegangan ini diintegrasikan.

Prinsip aerodinamika adalah bahwa saat sebuah objek bergerak atau berjalan melewati udara, gaya yang dihasilkan dari gerakan relatif antara permukaannya dan udara. Oleh karena itu, permukaan bodi kendaraan harus dibuat halus untuk mengurangi hambatan atau mempercepat aliran cairan ke bagian belakangnya. Berdasarkan lingkungan alirannya, Aerodinamika dapat di bagi menjadi dua macam yaitu aerodinamika eksternal dan aerodinamika internal. Aerodinamika eksternal merupakan suatu aliran yang terjadi diluar benda padat dengan berbagai bentuk, Sedangkan aerodinamika internal merupakan aliran dalam bagian benda padat



Pertanyaan Penelitian (Rumusan Masalah)

Rumusan masalah yang diaplikasikan yaitu, bagaimana pengaruh aerodinamika pada bodi belakang non modifikasi dan modifikasi mobil Daihatsu Grand Max dengan menggunakan prinsip CFD.



Metode

Penelitian yang penulis lakukan merupakan Computational Fluid Dynamics (CFD). Computational fluid dynamics, juga dikenal sebagai CFD, adalah analisis sistem mencakup perpindahan panas, aliran fluida, dan fenomena reaksi kimia. CFD digunakan untuk mensimulasikan interaksi fluida dengan permukaan benda, memprediksi pola aliran, tekanan, kecepatan, suhu, dan parameter lainnya. CFD sangat banyak digunakan pada saat ini karena kemampuan menganalisa yang cukup tepat dan dapat memangkas biaya penelitian dengan sangat baik[



Hasil

Sebagaimana disebutkan sebelumnya, rasio drag merupakan komponen penting dalam desain aerodinamika. Semakin kecil nilai coefficient of drag nya maka akan semakin kecil gaya hambat yang terjadi pada mobil. Setelah mengetahui tentang rumus yang digunakan, pada simulasi ini menggunakan empat kecepatan yang berbeda yaitu 50 km/h, 75 km/h, 100 km/h 125 km/h. Kecepatan yang berbeda bertujuan untuk membandingkan seberapa besar perubahan nilai coefficient drag yang terjadi pada masing-masing desain mobil.

Coefficient Lift (CL) adalah besaran tak berdimensi dalam aerodinamika yang mengukur efisiensi suatu benda (seperti sayap, mobil, atau airfoil) dalam menghasilkan gaya angkat (lift) ketika fluida (seperti udara) mengalir di sekitarnya. Semakin besar nilai *lift* pada kendaraan maka semakin mungkin kendaraan tersebut bisa terangkat ke udara.



Pembahasan

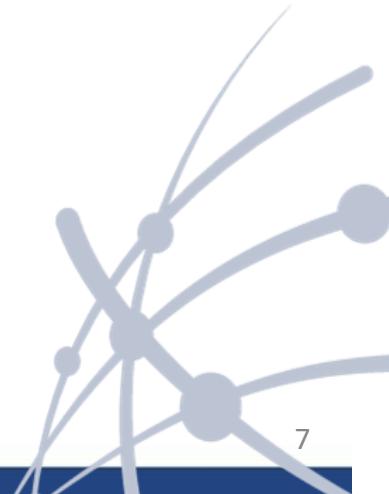
Pada proses simulasi ini ada perbedaan nilai dari CD antara nonmodifikasi dan modifikasi. Pada desain nonmodifikasi terjadi peningkatan pada kecepatan 75 km/h, 100 km/h, dan kemudian menurun pada kecepatan 125 km/h. Pada desain modifikasi memiliki nilai CD lebih besar daripada nonmodifikasi dan hanya terdapat peningkatan pada kecepatan 125 km/h. Data tersebut menjelaskan bahwa penambahan spoiler hanya akan membuat hambatan yang terjadi pada mobil semakin bertambah, dan akan mengurangi performa kendaraan. Maka penambahan spoiler hanya akan membuat kinerja mobil makin berat. Perlambatan partikel fluida disebabkan oleh aliran udara melewati bodi mobil. Hal ini akan menghasilkan fenomena yang dikenal sebagai separasi aliran fluida.

Pada proses simulasi didapat ada perbedaan nilai CL pada desain nonmodifikasi dan modifikasi, dimana desain nonmodifikasi memiliki nilai yang lebih tinggi daripada desain modifikasi. Pada nonmodifikasi terdapat penurunan nilai pada kecepatan 75 km/h, 100 km/h, dan 125 km/h. Desain modifikasi juga mengalami penurunan nilai pada setiap penambahan kecepatan kendaraan. Desain nonmodifikasi memiliki gaya angkat yang lebih tinggi dari modifikasi hal ini sangat menguntungkan karena gaya angkat akan mengurangi hambatan pada jalan. Sedangkan pada modifikasi terdapat spoiler yang membuat mobil menjadi lebih menekan kebawah dan akan membuat gesekan dengan jalan menjadi lebih besar.



Temuan Penting Penelitian

Penambahan spoiler pada bodi mobil hanya akan menambah kerja mobil semakin berat karena tekanan kebawah hanya akan menambah besar gesekan pada tanah. Pada mobil tipe seperti ini tidak perlu menambah gaya *down force* karena hanya akan menambah kinerja mobil.



Manfaat Penelitian

1. penelitian Pengaruh bodykit terhadap aerodinamika mobil minibus Daihatsu Grandmax bagian belakang memiliki manfaat yaitu dapat mengetahui berapa besar gaya hambatan dan gaya angkat kedua desain tersebut.
2. Mengetahui efisiensi perhitungan yang dapat berguna untuk meningkatkan kualitas dari bodi mobil tersebut.
3. Mengetahui yang mana desain mobil yang punya hambatan terbesar untuk kemudian bisa diaplikasikan pada dunia otomotif.



Referensi

- 1) F. Imaduddien Yusuf and M. S. K Tony Suryo Utomo, "SIMULASI AERODINAMIKA MOBIL HEMAT BAHAN BAKAR 'ANTAWIRYA' KONSEP 2 MENGGUNAKAN METODE COMPUTATIONAL FLUID DYNAMICS (CFD)," 2015.
- 2) & Nurcahyo and Wahyudi, "Rancang Bangun Body Fibercarbon dan Simulasi Aerodinamis dengan Ansys untuk Mobil Hemat Energi Kategori Prototype (1)* Yusuf Eko Nurcahyo, (2) Pongky Lubas Wahyudi," 2021.
- 3) TUGAS AKHIR (SKRIPSI)."
- 4) M. M. Lubis, "ANALISIS AERODINAMIKA AIRFOIL NACA 2412 PADA SAYAP PESAWAT MODEL TIPE GLIDER DENGAN MENGGUNAKAN SOFTWARE BERBASIS COMPUTUTIONAL FLUID DINAMIC UNTUK MEMPEROLEH GAYA ANGKAT MAKSIMUM," *Jurnal e-Dinamis*, vol. II, no. 2, 2012.
- 5) A. Amir Allah and T. Mulyanto, "ANALISIS AERODINAMIKA UNTUK DESAIN MOBIL LISTRIK JENIS KARGO MINI AERODYNAMIC ANALYSIS FOR THE DESIGN OF A MINI CARGO TYPE ELECTRIC CAR," vol. 10, no. 1, pp. 33–47, 2025, doi: 10.20527/sjmekinematika.v10i1.365.

Referensi

- 6) S. Alfian, “ANALISIS CFD PENYEMPURNAAN PENGGUNAAN PENGARAH ANGIN TERHADAP PENGURANGAN GAYA DRAG PADA MOBIL BARANG BAK TERTUTUP,” *Barometer*, vol. 8, no. 1, pp. 42–49, Jan. 2023, doi: 10.35261/barometer.v8i1.7291.
- 7) G. A. Vajra, S. Tobing, and I. Iskandar, “Analisis Aerodinamika Bodi Mobil Hemat Energi Kelas Urban Menggunakan Computational Fluid Dynamics,” 2021. [Online]. Available: <https://jurnal.polines.ac.id/index.php/rekayasa>
- 8) J. Sam, J. S. B. K. Tony, and S. Utomo, “Analisis Aerodinamika Body Mobil Hemat Energi Antawirya Residual-Sat Dengan Menggunakan Metode Computational Fluid Dynamics,” 2017.
- 9) A. Aerodinamika, A. . . (m Fajri, and H. J. K. Teknologi, “ANALISA AERODINAMIKA AIRFOIL NACA 0012 DENGAN ANSYS FLUENT,” 2014.
- 10) “Analisis Aerodinamika Pada Bodi Mobil Hemat Energi”



Referensi

- 11) A. D. Haidar and H. Charles, “ANALISIS AERODINAMIK BODI MOBIL LISTRIKp PROSOE KMHE 2019 MENGGUNAKAN CFD ANSYS Ver 17.”
- 12) B. Gde Didit Citra Anggarana and I. Made Gatot Karohika, “ANALISIS AERODINAMIKA BODI MOBIL DENGAN VARIASI KECEPATAN MENGGUNAKAN PERANGKAT LUNAK CFD,” *SIBATIK JOURNAL: Jurnal Ilmiah Bidang Sosial, Ekonomi, Budaya, Teknologi, dan Pendidikan*, vol. 1, no. 8, pp. 1455–1462, Jul. 2022, doi: 10.54443/sibatik.v1i8.192.
- 13) “ANALISA GEOMETRI BODI MOBIL.”
- 14) S. Hadinata and M. S. K Tony Suryo Utomo, “SIMULASI AERODINAMIKA MOBIL TOYOTA YARIS MENGGUNAKAN SOFTWARE ANSYS FLUENT,” 2016.
- 15) “Analisis Aerodinamika Pada Bodi Mobil Hemat Energi”

