

BAB V PENUTUP

V.1 Kesimpulan

1. Simulasi numerik terhadap tiga model geometri kendaraan menunjukkan bahwa peningkatan *ground clearance* dari 180 mm ke 220 mm secara konsisten meningkatkan keterbukaan aliran udara di bawah kendaraan serta memperbesar luas *wake area* di belakangnya. Pada *ground clearance* 180 mm, aliran udara di bawah kendaraan belum tergambar optimal dan hanya muncul pada kecepatan tinggi (≥ 80 km/jam), dengan kecepatan aliran maksimum sekitar 35 km/jam. Ketika *ground clearance* ditingkatkan menjadi 220 mm, aliran udara dapat mengalir lebih bebas, tervisualisasi mulai kecepatan 60 km/jam dengan kecepatan aliran meningkat hingga 70–90 km/jam. Dampak dari peningkatan *ground clearance* juga terlihat pada luas *wake area* yang meningkat secara signifikan. Model 1 menunjukkan pertambahan dari 0,809 m² (180 mm, 60 km/jam) menjadi 1,433 m² (220 mm), sementara Model 2 mengalami kenaikan dari 1,504 m² menjadi 2,057 m² pada kecepatan 100 km/jam. Model 3 menunjukkan luas *wake area* paling kecil, tetap mengikuti tren serupa, dari 0,388 m² menjadi 0,732 m².
2. Nilai koefisien *drag* pada mobil barang bak muatan tertutup meningkat seiring dengan bertambahnya ketinggian *ground clearance*. Pada Model 1, koefisien *drag* meningkat dari 0,549 pada *ground clearance* 180 mm menjadi 0,612 pada 200 mm dan mencapai 0,912 pada 220 mm, menghasilkan total kenaikan sebesar 66,12 %. Model 2 mengalami kenaikan dari 0,790 pada 180 mm menjadi 0,891 pada 220 mm, atau meningkat sebesar 12,78 %. Sementara itu, Model 3 menunjukkan kenaikan nilai koefisien *drag* dari 0,227 pada 180 mm menjadi 0,281 pada 220 mm, dengan total peningkatan sebesar 23,79 %. Tren ini konsisten pada setiap kecepatan yang diuji. Model 3 secara konsisten menghasilkan nilai koefisien *drag* terendah, menunjukkan kinerja aerodinamika paling efisien dibandingkan dua model lainnya. Hasil uji *One Way Anova* menunjukkan bahwa variasi ketinggian

ground clearance berpengaruh signifikan terhadap koefisien *drag*, dengan nilai signifikansi sebesar $0,000 < 0.05$. Artinya, terdapat perbedaan koefisien *drag* yang signifikan secara statistik antar variasi *ground clearance*.

3. Peningkatan ketinggian *ground clearance* pada mobil barang bak muatan tertutup menyebabkan peningkatan nilai koefisien *lift* secara konsisten pada seluruh model geometri kendaraan, yaitu menuju arah kurang negatif. Pada Model 1, nilai koefisien *lift* meningkat dari $-0,622$ pada *ground clearance* 180 mm menjadi $-0,547$ pada 200 mm dan $-0,411$ pada 220 mm, dengan total kenaikan sebesar 33,95 % pada kecepatan 60 km/jam. Model 2 mengalami peningkatan dari $-0,499$ menjadi $-0,418$ dan $-0,280$ pada ketinggian yang sama, dengan perubahan total sebesar 43,89 %. Sementara itu, Model 3 menunjukkan peningkatan nilai koefisien *lift* dari $-0,227$ menjadi $-0,174$ dan $-0,166$, dengan total kenaikan sebesar 26,87 %. Pada kecepatan 100 km/jam, tren peningkatan ini tetap konsisten, dengan Model 1 mencatat total kenaikan sebesar 33,28 %, Model 2 sebesar 40,95 %, dan Model 3 sebesar 31,43 %. Model 3 secara konsisten memiliki nilai koefisien *lift* diantara $-0,277$ s/d $-0,168$ di seluruh variasi, menunjukkan stabilitas aerodinamis terbaik terhadap perubahan *ground clearance*. Hasil uji *One Way Anova* menunjukkan bahwa variasi ketinggian *ground clearance* berpengaruh signifikan terhadap koefisien *lift*, dengan nilai signifikansi sebesar $0,000 < 0.05$. Artinya, terdapat perbedaan koefisien *lift* yang signifikan secara statistik antar variasi *ground clearance*.

V.2 Saran

Dari kesimpulan diatas, terdapat beberapa saran setelah melakukan percobaan simulasi dan analisis hasil yang telah dilakukan, yakni sebagai berikut :

1. Perlunya membuat design geometri yang lebih detail untuk meningkatkan hasil simulasi serta kualitas *mesh* yang lebih baik dengan menggunakan laptop dengan performa lebih tinggi.

2. Perlunya penambahan variasi ketinggian *ground clearance* dan jumlah data yang diolah untuk mendapatkan hasil yang lebih representatif pada uji hipotesis dan hasil uji yang kuat.

DAFTAR PUSTAKA

- Andra Ningsih, D., Nurhasanah, & Fadillah, L. (2019). Efektivitas Pembelajaran Di Luar Kelas Dalam Pembentukan Sikap Percaya Diri Peserta Didik Pada Mata Pelajaran Ipa Di Kelas V Sdn 190 Cenning. *Jurnal Pendidikan Dasar Dan Keguruan*, 4(2), 1–12. <https://doi.org/10.47435/jpdk.v4i2.314>
- Barnard, R. H. (2001). *Road vehicle aerodynamic design*.
- Cakralc. (2019). *Stagnasi dan Sparasi*.
<https://www.scribd.com/document/425090970/stagnasi-dan-sparasi>
- Ekoprianto, A. (2016). Analisis Aerodinamik Pada Bodi Kendaraan Listrik Type Citycar Untuk Lingkungan Kampus. *Jurnal Konversi Energi Dan Manufaktur*, 3(3), 125–130. <https://doi.org/10.21009/jkem.3.3.2>
- Hakim, A. R. (2022). *Bersama Kepolisian, Pertamina Patra Niaga Berhasil Lakukan Pindahan Mobil Tangki dari Lokasi Kecelakaan dengan Aman*.
- Hartanto, A. T. (2019). *Aerodinamika Mobil*.
<https://www.scribd.com/presentation/410885921/Aerodinamika-Mobil>
- IBox. (2024). *iPhone 15 Plus*. <https://ibox.co.id/product/iphone-15-plus-128gb-pink>
- Ikhsanudin, H. (2021). *Studi Numerik Pengaruh Ground Clearance terhadap Performa Aerodinamika Desain Kereta Cepat Jakarta-Surabaya*. Institut Sepuluh Nopember Surabaya.
- Jalaluddin, J., Akmal, S., ZA, N., & Ibrahim, I. (2020). Analisa Laju Korosi Baja Karbon ST-37 dalam Larutan Asam Sulfat dengan Penambahan Inhibitor Ekstrak Daun Tembakau. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 8(2), 53.
<https://doi.org/10.29103/jtku.v8i2.2682>
- Katz, J. (2016). *Race Car Aerodynamics*. Bentley Publisher.
- Mitra, D. (2010). Design Optimization of Ground Clearance of Domestic Cars. *International Journal of Engineering Science and Technology*, 2(7), 2678.
- Nabil, M. (2012). *Definisi Fluida dan Jenis-Jenis Aliran Fluida*.
<https://muhnabil.wordpress.com/2012/06/26/definisi-fluida-dan-jenis-jenis-aliran-fluida/>
- Nadim, M. M. M. (2022). *Aerodinamika Kendaraan*.
- Nanda, A. M., & Ferdian, A. (2020). *Kenali Jenis Mobil Derek dan Fungsinya*.

- Pratama, D., Hadiningrum, K., & Muldiani, R. F. (2022). Studi Awal Pengaruh Temperatur terhadap Karakteristik Aliran Fluida Pada Belokan Pipa 90° melalui Simulasi. *Jurnal MIPA*, 11(2), 68.
<https://doi.org/10.35799/jm.v11i2.41826>
- Ridwan, Bahri H, A., & Setyawan, I. (2020). Analisis Pengaruh Elevasi Terhadap Jalan pada Aerodinamika Kendaraan. *Jurnal Penelitian Enjiniring (JPE)*, 24(2), 135–141. <https://doi.org/10.25042/jpe.112020.05>
- Sagita, I. O. (2024). *Perbedaan Aliran Laminar dan Turbulen Pada Sistem Fluida*. <https://ishakoktasagita.com/blog/teknik-engineering/perbedaan-aliran-laminar-dan-turbulen/>
- Salahuddin Khan, Rehan, & Umale, S. (2014). CFD Aerodynamic Analysis of Ahmed Body. *International Journal of Engineering Trends and Technology*, 18(7), 301–308. <https://doi.org/10.14445/22315381/ijett-v18p262>
- Santoso, D. D. (2018). Aerodinamika pada modifikasi bodi kendaraan angkutan pedesaan. *Jurnal TEDC*, 12(2), 112–127.
- Siregar, I. (2018). Studi Eksperimen Tentang Pengaruh Ground Clearance Dengan Menggunakan 4-Diffuser Channels Pada Bagian Belakang Bodi Bus. *LPPM UGN*, 9(2).
- Soejono Tjitro, & Agus Aria Wibawa. (1999). Perbaikan Karakteristik Aerodinamika pada Kendaraan Niaga. *Jurnal Teknik Mesin*, 1(2), 108–115.
<http://puslit2.petra.ac.id/ejournal/index.php/mes/article/view/15902>
- Sulistiyono, W., Fuhaid, N., Farid, A., Sulistiyono, W., Fuhaid, N., Farid, A., & Aerodinamika, P. (2013). *Pengaruh Pemasangan Tail Dan Front Boat Terhadap Unjuk Kerja Aerodinamik Pada Kendaraan Sedan*. 5(1), 49–54.
- Tjahjani, J. (2016). Fungsi Dan Kegunaan Mobil Barang Menurut Uu No. 22 Tahun 2009 Tentang Lalulintas Dan Angkutan Jalan. *Jurnal Independent*, 4(2), 34. <https://doi.org/10.30736/ji.v4i2.55>
- Versteeg, H. K., & Malalasekera, W. (2020). An Introduction to Computational Fluid Dynamics. In *Open Journal of Fluid Dynamics* (Vol. 10, Issue 01). <https://doi.org/10.4236/ojfd.2020.101005>