

SKRIPSI

ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN SPOILER PADA MOBIL SEDAN XYZ DENGAN METODE COMPUTATIONAL FLUID DYNAMICS (CFD)

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Teknik Mesin Pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**



SANDY DWIKI DARMAWAN

03051181722020

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2022**

SKRIPSI

ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN SPOILER PADA MOBIL SEDAN XYZ DENGAN METODE COMPUTATIONAL FLUID DYNAMICS (CFD)

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Teknik Mesin Pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**



**OLEH
SANDY DWIKI DARMAWAN
03051181722020**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2022**

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN SPOILER PADA MOBIL SEDAN XYZ DENGAN METODE COMPUTATIONAL FLUID DYNAMICS (CFD)

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar sarjana
Teknik Mesin Pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:
SANDY DWIKI DARMAWAN
03051181722020

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin



Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D
NIP. 197112251997021001

Inderalaya, Agustus 2022
Diperiksa dan disetujui oleh:
Pembimbing Skripsi

Dr. H. Ismail Thamrin, S.T., M.T.
NIP. 19720902199021001


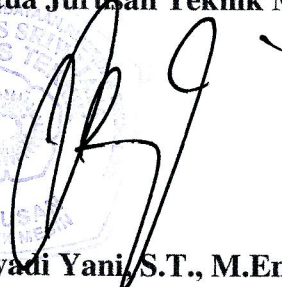
**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**Agenda No. :
Diterima tanggal :
Paraf :**

SKRIPSI

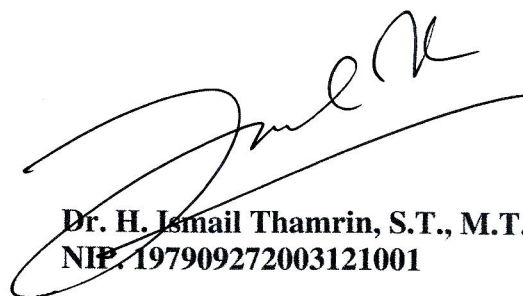
**NAMA : SANDY DWIKI DARMAWAN
NIM : 03051181722020
JURUSAN : TEKNIK MESIN
JUDUL SKRIPSI : ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN SPOILER MOBIL SEDAN XYZ DENGAN METODE COMPUTATIONAL FLUID DYNAMICS (CFD)
DIBUAT TANGGAL : DESEMBER 2020
SELESAI TANGGAL : JUNI 2022**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin**



**Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D
NIP. 197112251997021001**

**Inderalaya, Agustus 2022
Diperiksa dan disetujui oleh:
Pembimbing Skripsi**



**Dr. H. Ismail Thamrin, S.T., M.T.
NIP. 197909272003121001**

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul “Analisis Pengaruh Penggunaan Spoiler Pada Mobil Sedan XYZ Dengan Metode Computational Fluid Dynamics (CFD).” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Fakultas Teknik Program Studi Teknik Mesin Universitas Sriwijaya pada tanggal 28 Juli 2022.

Inderalaya, Agustus 2022

Tim Penguji Karya tulis ilmiah berupa Skripsi

Ketua:

1. Irsyadi Yani, S.T, M.Eng, Ph.D
NIP. 197112251997021001

(.....)

Sekretaris :

2. Gunawan, S.T, M.T, Ph.D
NIP. 197705072001121001


(.....)

Anggota :

3. Amir Arifin, S.T, M.Eng, Ph.D
NIP. 197909272003121004

(.....)

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin


Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D
NIP. 197112251997021001

Inderalaya, Agustus 2022
Diperiksa dan disetujui oleh:
Pembimbing Skripsi


Dr. H. Ismail Thamrin, S.T., M.T.
NIP. 197909272003121001

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Sandy Dwiki Darmawan

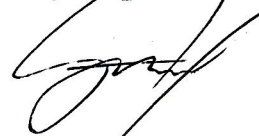
NIM : 03051181722020

Judul : Analisis Pengaruh Penggunaan Spoiler Pada Mobil Sedan XYZ Dengan Metode Computational Fluid Dynamics (CFD)

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (*Corresponding author*)

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Indralaya, Agustus 2022



Sandy Dwiki Darmawan
NIM. 03051181722020

HALAMAN PERNYATAAN INTERGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Sandy Dwiki Darmawan

NIM : 03051181722020

Judul : Analisis Pengaruh Penggunaan Spoiler Pada Mobil Sedan XYZ
Dengan Metode Computational Fluid Dynamics (CFD)

Menyatakan bahwa skripsi saya merupakan hasil karya saya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat dalam skripsi ini. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam skripsi ini, maa saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Indralaya, Agustus 2022



Sandy Dwiki Darmawan
NIM. 03051181722020

KATA PENGANTAR

Pertama dan utama penulis panjatkan puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT. karena atas berkat limpahan rahmat, karunia serta hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan proposal penelitian skripsi ini dengan baik. Proposal Skripsi ini berjudul **“Analisis Pengaruh Penggunaan Spoiler pada Mobil Sedan XYZ dengan Metode Computational Fluid Dynamics (CFD)”**. Shalawat dan salam juga tidak lupa penulis haturkan pada panutan kita, pemimpin kita Nabi Besar Muhammad SAW beserta para keluarga, sahabat dan pengikutnya hingga akhir zaman.

Proposal Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat mendapatkan gelar Sarjana Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Dalam penyusunan Proposal Skripsi ini, banyak sekali rintangan dan hambatan yang penulis lalui sehingga hal ini membuat penulis memerlukan bantuan beberapa pihak, baik dari segi moral ataupun materi. Oleh karena itu, dalam kesempatan yang baik ini penulis ingin mengucapkan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada beberapa pihak terkait, antara lain:

1. Ibu dan Ayah selaku kedua orang tua saya beserta seluruh keluarga besar yang telah berusaha dengan keras dan selalu memberikan dukungan dalam segala hal yang saya lakukan.
2. Dr. H. Ismail Thamrin, S.T, M.T, selaku Dosen Pembimbing Skripsi.
3. Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
4. Amir Arifin, S.T., M.Eng. Ph.D selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
5. Ir. Helmy Alian, M.T, selaku Pembimbing Akademik.
6. Seluruh Dosen Teknik Mesin yang telah mengajarkan ilmu yang sangat bermanfaat selama proses perkuliahan.
7. Staf Administrasi dan Karyawan Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

8. Aldi Yahya dan Abdurahman Wahid selaku rekan tim yang banyak membantu penulis dalam memberi kritik maupun masukan.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, karena keterbatasan-keterbatasan yang penulis miliki. Oleh karena itu, segala bentuk kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan agar menjadi pelajaran dan membuat skripsi ini bisa lebih baik lagi. Akhir kata semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk semua orang.

Inderalaya, 7 Juni 2022

Sandy Dwiki Darmawan

Nim.03051181722020

RINGKASAN

ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN SPOILER PADA MOBIL SEDAN XYZ DENGAN METODE COMPUTATIONAL FLUID DYNAMICS (CFD)

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi, Agustus 2022

Sandy Dwiki Darmawan; Dibimbing oleh Dr.H Ismail Thamrin, S.T, M.T

Analysis Of The Effect Of Spoiler Use On XYZ Sedan Cars Using Computational Fluid Dynamics (CFD) Method

xxv + 44 halaman, 7 tabel, 35 gambar

Perkembangan dunia industri khususnya dibidang otomotif sangatlah pesat. Jenis kendaraan transportasi yang berkembang pesat yaitu mobil dikarenakan faktor keamanan dan kenyamananya membuat pengguna kendaraan ini sangat banyak. Aerodinamika merupakan ilmu yang mempelajari tentang aliran udara, adanya gerakan relatif dari udara di sepanjang badan mobil yang menyebabkan fenomena aerodinamis ini terjadi. Semakin kecil tahanan angin yang biasanya ditandai dengan pengurangan *coefficient drag* merupakan salah satu cara yang efisien untuk menghemat penggunaan bahan bakar dan meningkatkan kecepatan kendaraan. Spoiler adalah salah satu komponen penting pada mobil yang mempengaruhi fenomena aerodinamika pada mobil. Spoiler berfungsi menambah *downforce* atau tekanan ke bawah pada mobil untuk mengurangi gaya angkat yang timbul akibat kecepatan tinggi. Gaya angkat yang terjadi pada mobil mampu membuat mobil melayang dan tidak stabil saat melaju dalam kecepatan tinggi sehingga menyebabkan pengemudi kehilangan kontrol. Semakin aerodinamis bentuk bodi kendaraan akan mengakibatkan efisiennya penggunaan bahan bakar dan juga membuat kendaraan menjadi stabil. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh bentuk dan sudut spoiler terhadap koefisien drag pada kendaraan, mengetahui perbandingan nilai koefisien drag dari pengsimulasian CFD menggunakan *software*

ANSYS RI 2020, serta menentukan konfigurasi terbaik yang dapat menghasilkan koefisien drag paling rendah. Batasan penelitian ini yaitu pembahasannya yang terfokus pada pengaruh penggunaan spoiler pada mobil sedan dari bentuk dan sudut terhadap koefisien drag dengan beberapa parameter seperti kecepatan kendaraan yang diujikan 90 km/jam, 105 km/jam, dan 120 km/jam, serta simulasi dilakukan pada aliran steady. Hasil simulasi menunjukkan bahwa bentuk spoiler mempengaruhi nilai *coefficient drag* dikarenakan dari setiap perbedaan model terjadi perbedaan nilai *coefficient drag*, pada spoiler A sudut kemiringan 5° dengan kecepatan 90 km/h memiliki nilai koefisien drag yang lebih rendah sebesar 0,46728906, sedangkan spoiler B sudut kemiringan 5° kecepatan 90 km/jam mempunyai nilai Cd sebesar 0,48785046. Intensitas turbulensi yang terjadi pada kedua tipe spoiler ini cukup tinggi. Intensitas turbulensi Spoiler A 5° mempunyai besar energi kinetik sebesar $0.1058 \times 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}^2$ sampai $0.5570 \text{ m}^2/\text{s}^2$ dan untuk Spoiler B 5° $0.1058 \times 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}^2$ sampai $0.5041 \text{ m}^2/\text{s}^2$. Berdasarkan analisa kontur tekanan, *velocity contour*, *velocity stramline*, dan turbulensi semakin besar sudut spoiler akan menghasilkan peningkatan koefisien drag, ini akan mengurangi kinerja aerodinamis dari kendaraan. Komponen spoiler efektif meningkatkan gaya kebawah yang mengakibatkan meningkatnya stabilitas kendaraan pada kecepatan tinggi meskipun meningkatkan penggunaan bahan bakar demi keselamatan pengemudi.

Kata Kunci : Aerodinamika, Spoiler, CFD, Drag.

Kepustakaan : 15 (2011 – 2021)

SUMMARY

ANALYSIS OF THE EFFECT OF SPOILER USE ON XYZ SEDAN CARS USING COMPUTATIONAL FLUID DYNAMICS (CFD) METHOD

Scientific Writing in the form of a thesis, August 2022

Sandy Dwiki Darmawan; Supervised of Dr.H Ismail Thamrin, S.T, M.T

Analisis Pengaruh Penggunaan Spoiler Pada Mobil Sedan XYZ Dengan Metode Computational Fluid Dynamics (CFD)

xxv + 44 pages, 7 tables, 35 images

The development of the industrial world, especially in the automotive sector, is very rapid. The type of transportation vehicle that is growing rapidly, namely cars because of the safety and comfort factors, makes there are many users of this vehicle. Aerodynamics is a science that studies air flow, the presence of relative movements from the air along the body of a car that causes this aerodynamic phenomenon to occur. The smaller wind resistance that is usually characterized by a reduction in drag coefficient is one of the efficient ways to save fuel use and increase vehicle speed. The spoiler is one of the important components in cars that affect aerodynamic phenomena in cars. Spoiler serves to increase downforce or downward pressure on the car to reduce the lifting force arising from high speed. The lifting force that occurs in the car is able to make the car drift and unstable when driving at high speeds, causing the driver to lose control. The more aerodynamic the shape of the vehicle body will result in efficient use of fuel and also make the vehicle stable. This study aims to determine the influence of spoiler shape and angle on drag coefficients on vehicles, find out the comparison of drag coefficient values from simulating CFDs using ANSYS RI 2020 software, and determine the best configuration that can produce the lowest drag coefficient. The limitation of this study is that the discussion

focuses on the effect of the use of spoilers on sedan cars of shape and angle on the drag coefficient with several parameters such as the speed of the vehicle tested 90 km/h, 105 km/h, and 120 km/h, as well as simulations carried out on steady flow. The simulation results showed that the shape of the spoiler affects the value of the drag coefficient because from each model difference there is a difference in the value of the drag coefficient, in spoiler A the angle of inclination 5° with a speed of 90 km/h has a lower drag coefficient value of 0.46728906, while spoiler B the angle of inclination 5° speed 90 km/h has a Cd value of 0.48785046. The intensity of the turbulence that occurs in these two types of spoilers is quite high. The turbulence intensity of Spoiler A 5° has a large kinetic energy of $0.1058 \times 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}^2$ to $0.5570 \text{ m}^2/\text{s}^2$ and for Spoiler B 5° $0.1058 \times 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}^2$ to $0.5041 \text{ m}^2/\text{s}^2$. Based on the analysis of pressure contours, velocity contour, velocity streamline, and turbulence the greater the angle of the spoiler will result in an increase in the drag coefficient, this will reduce the aerodynamic performance of the vehicle. The spoiler component effectively increases the downward force resulting in increased vehicle stability at high speeds despite increasing fuel use for the sake of driver safety.

Keywords : Aerodynamics, Spoilers, CFD, Drag.

Referances : 15 (2011 – 2021)

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	xix
DAFTAR GAMBAR	xxi
DAFTAR TABEL	xxiii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Aerodinamika	5
2.2 Gaya-Gaya Aerodinamika	5
2.2.1 Gaya Hambat	6
2.2.2 Gaya Angkat	7
2.2.3 Koefisien Hambatan	8
2.3 Reynold Number.....	9
2.3.1 Aliran Laminar.....	9
2.3.2 Aliran Turbulen	9
2.4 <i>Lapisan Batas</i> (Boundary Layer).....	10
2.5 Hukum Bernoulli	11
2.6 Spoiler.....	11
2.6.1 Bentuk Spoiler	12
2.7 <i>Computational Fluid Dynamics (CFD)</i>	13
BAB 3 METODE PENELITIAN	
3.1 Alat dan Bahan	15
3.1.1 Alat	15
3.1.2 Bahan Simulasi	16
3.2 Diagram Alir Penelitian.....	18
3.3 Studi Literatur	19

3.4	Perencanaan Dimensi	19
3.4.1	Dimensi Mobil.....	19
3.4.2	Dimensi Spoiler.....	20
3.5	Eksperimen.....	21
3.6	Simulasi Software	21
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN		
4.1	Analisis Aerodinamika	27
4.1.1	Domain Simulasi	27
4.1.2	Body Of Influence	28
4.1.3	Meshing	29
4.1.4	Boundary Conditions.....	30
4.1.5	Set Up Solution	30
4.2	Hasil Simulasi	31
4.3	Pembahasan.....	35
4.3.1	Pressure Contour	35
4.3.2	Velocity Streamline.....	37
4.3.3	Turbulensi.....	41
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Kesimpulan.....	43
5.2	Saran.....	44
DAFTAR RUJUKAN		i
LAMPIRAN		i

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pola aliran udara 3D pada kendaraan (Cengel & Boles, 2015)	6
Gambar 2.2 Gaya hambat pada mobil (Prabhu <i>et al.</i> , 2020)	6
Gambar 2.3 Arah aliran udara (Cengel dan Boles, 2015)	8
Gambar 2.4 <i>Measured drag coefficients</i>	8
Gambar 2.5 Aliran laminar, transisi dan turbulen diatas plat (Cengel dan Boles, 2015)	10
Gambar 2.6 Lapisan Batas pada Plat Datar (Cengel dan Boles, 2015)	10
Gambar 2.7 Spoiler (lip) (Rahman, Farid dan Suriansyah, 2014)	11
Gambar 3.1 Solidworks 2018	15
Gambar 3.2 Ansys 2020 R1	16
Gambar 3.3 Model Mobil	16
Gambar 3.4 Spoiler A	17
Gambar 3.5 Spoiler B	17
Gambar 3.6 Diagram Alir	18
Gambar 3.7 Dimensi Spoiler A	20
Gambar 3.8 Dimensi Spoiler B	20
Gambar 3.9 Alur Simulasi Software	21
Gambar 3.10 Report definition	22
Gambar 3.11 Drag report definition	23
Gambar 3.12 Solution initialization	24
Gambar 3.13 Run Calculation	25
Gambar 4.1 <i>Body of Influence</i>	28
Gambar 4.2 Hasil Meshing Domain Simulasi Sedan	29
Gambar 4.3 <i>Maximum Skewness</i>	30
Gambar 4.4 Grafik Koefisien Drag	32
Gambar 4.5 Grafik Koefisien Lift	33
Gambar 4.6 Scale Residual Convergence A sudut 5°	34
Gambar 4.7 Scale Residual Convergence B sudut 5°	34

Gambar 4.8 <i>Pressure Contour</i> Spoiler A sudut 5°	36
Gambar 4.9 <i>Pressure Contour</i> Spoiler B sudut 5°	36
Gambar 4.10 <i>Velocity Contour</i> Spoiler A 5°	38
Gambar 4.11 <i>Velocity Contour</i> Spoiler B 5°	38
Gambar 4.12 <i>Velocity Streamline</i> tampak belakang Spoiler A 5°	39
Gambar 4.13 <i>Velocity Streamline</i> tampak belakang Spoiler B 5°	40
Gambar 4.14 Fenomena turbulensi yang terjadi pada Spoiler A 5°	41
Gambar 4.15 Fenomena turbulensi yang terjadi pada Spoiler B 5°	41

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel perbandingan simulasi CFD dengan Eksperimen.....	13
Tabel 2.2 Kualitas Meshing	14
Tabel 4.1 Dimensi Kendaraan Sedan.....	27
Tabel 4.2 <i>Local Sizing</i>	29
Tabel 4.3 <i>Properties Meshing</i>	29
Tabel 4.4 <i>Boundary Conditions</i>	30
Tabel 4.5 <i>Set Up Solution</i>	31
Tabel 4.6 Tabel Nilai Cd dan Variasi Sudut	31
Tabel 4.7 Koefisien Lift.....	33

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Sedan Spoiler A 5° kecepatan 105 km/h	i
Lampiran 2. Sedan Spoiler A 5° kecepatan 120 km/h	iii
Lampiran 3. Sedan Spoiler B 5° kecepatan 105 km/h.....	vi
Lampiran 4. Sedan Spoiler B 5° kecepatan 120 km/h.....	viii
Lampiran 5. Sedan Spoiler A 10° kecepatan 90 km/h	xi
Lampiran 6. Sedan Spoiler A 10° kecepatan 105 km/h	xiii
Lampiran 7. Sedan Spoiler A 10° kecepatan 120 km/h	xvi
Lampiran 8. Sedan Spoiler B 10° kecepatan 90 km/h.....	xviii
Lampiran 9. Sedan Spoiler B 10° kecepatan 105 km/h.....	xxi
Lampiran 10. Sedan Spoiler B 10° kecepatan 120 km/h.....	xxiii

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada masa kini perkembangan di industri otomotif sangat pesat salah satunya ialah mobil. Mobil merupakan alat transportasi yang banyak digunakan karena aman dan nyaman untuk digunakan. Dalam bidang otomotif kita mengenal aerodinamika. Aerodinamika merupakan ilmu yang mempelajari tentang aliran udara, adanya gerakan relatif dari udara di sepanjang badan mobil yang menyebabkan fenomena aerodinamis ini terjadi. Semakin kecil tahanan angin yang biasanya ditandai dengan pengurangan coefficient drag merupakan salah satu cara yang efisien untuk menghemat penggunaan bahan bakar dan meningkatkan kecepatan kendaraan (Su'udi, Yudi Eka Risano dan Hakim, 2013).

Aerodinamika merupakan cabang dinamika yang berhubungan dengan pergerakan udara terjadi ketika udara berinteraksi dengan benda padat. Ilmu ini sangat penting untuk desain pada bodi mobil yang digunakan untuk analisis performa, maupun aspek-aspek lainnya. Ilmu aerodinamika digunakan untuk memprediksi momen, gaya, perpindahan kalor yang bergerak pada fluida (udara) dan juga menentukan aliran saluran tertutup. Pada bodi kendaraan aerodinamika spoiler menjadi salah satu komponen yang penting untuk memaksimalkan efisiensi kinerja kendaraan. Semakin aerodinamis bentuk bodi kendaraan akan mengakibatkan efisiennya penggunaan bahan bakar dan juga membuat kendaraan menjadi stabil. Aerodinamika merupakan aspek yang penting bagi kendaraan karena berkaitan dengan gaya hambat (Naveen Kumar *et al.*, 2015).

Spoiler merupakan aksesoris atau bentuk tambahan yang berfungsi sebagai menambah downforce atau mengurangi gaya angkat akibat

kecepatan tinggi. Saat kendaraan melaju dengan kecepatan tinggi banyak gaya yang terlibat pada kendaraan yaitu gaya hambat, gaya angkat, gaya samping, dan gesekan fluida pada bodi mobil. Spoiler akan lebih baik aerodinamisnya apabila desain dan pemasangannya tepat. Karena itulah melalui penelitian ini akan dilakukan analisa pengaruh penggunaan spoiler pada mobil sedan XYZ dengan metode Computational Fluid Dynamics (CFD).

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang diangkat pada tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh penggunaan spoiler terhadap nilai koefisien drag?
2. Bagaimana pengaruh koefisien drag pemasangan variasi sudut spoiler pada desain yang berbeda?
3. Bagaimana analisa laju aliran fluida pada kendaraan?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang dibahas pada tugas akhir ini adalah:

1. Software yang digunakan untuk mendesain mobil dan spoiler yaitu Solidworks 2018.
2. Software yang digunakan untuk simulasi CFD adalah Ansys 2020 RI.
3. Pembahasan terfokus pada pengaruh penggunaan spoiler pada mobil sedan dari bentuk dan sudut terhadap koefisien drag.
4. Kecepatan kendaraan yang diujikan 90 km/jam, 105 km/jam, dan 120 km/jam.
5. Simulasi dilakukan pada aliran steady.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang hendak dicapai dari penelitian ini ialah:

1. Menganalisa pengaruh sudut spoiler terhadap nilai koefisien drag padakendaraan.
2. Menganalisa pengaruh bentuk spoiler terhadap nilai koefisien drag padakendaraan.
3. Menganalisa perbandingan nilai koefisien drag dari simulasi CFD.
4. Menentukan konfigurasi terbaik yang dapat menghasilkan koefisien drag paling rendah.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini ialah:

1. Menentukan desain spoiler yang tepat agar dapat dijadikan referensi dimasa yang akan datang.
2. Menganalisa konfigurasi terbaik dari bentuk dan sudut spoiler.
3. Mengembangkan kreativitas dalam memaksimalkan ilmu Aerodinamika mobil.
4. Sebagai bahan pembelajaran dalam pengaplikasian Ansys dan Solidworks.

DAFTAR RUJUKAN

- Baharol Maji, D. S., & Mustaffa, N. (2021). "CFD Analysis of Rear-Spoilers Effectiveness on Sedan Vehicle in Compliance with Malaysia National Speed Limit," *Fuel, Mixture Formation and Combustion Process*, 3(1).
- Birajdar, M. Kumar D., Choudhary, S. Dan Mane, P. V. (2017) "Machine Design), Department Of Mechanical," *International Journal Of Advances In Scientific Research*, 2(2), Hal. 13–18.
- Cengel, Y. A. Dan Boles, M. A. (2015) *Thermodynamics An Engineering Approach*. 8 Th. Diedit Oleh B. Stenquist. New York: Mcgraw-Hill.
- Eftekhari, S. Dan Mahdi Al-Obaidi, A. S. (2019) "Investigation Of A Naca0012 Finite Wing Aerodynamics At Low Reynold's Numbers And 0° To 90° Angle Of Attack," *Journal Of Aerospace Technology And Management*, 11. Doi: 10.5028/Jatm.V11.1023.
- Naveen Kumar, V. *Et Al.* (2015) "Investigation Of Drag And Lift Forces Over The Profile Of Car With Rearspoiler Using Cfd," *International Journal Of Science And Research*, 4, Hal. 1298–1305. Tersedia Pada: [Www.Ijsr.Net](http://www.ijsr.net).
- Prabhu, L. *Et Al.* (2020) "Aerodynamics Analysis Of The Car Using Solidworks Flow Simulation With Rear Spoiler Using Cfd," *Iop Conference Series: Materials Science And Engineering*, 993(1). Doi: 10.1088/1757-899x/993/1/012002.
- Pritchard, Philip J. Dan Leylegian, J. C. (2011) *Fluid Mechanics*. 8 Ed. Diedit Oleh J. Welter *Et Al.* New York: Daniel Sayre.
- Rahayu, S., Sahbana, M. A. Dan Farid, A. (2014) "Study Exsperimental Pengaruh Sudut Kemiringan Model Kendaraan Sedan Terhadap Tekanan Hisap Dalam Wind Tunel," *Proton : Jurnal Ilmu-Ilmu Teknik Mesin*, 6(1), Hal. 54–60.

- Rahman, A., Farid, A. Dan Suriansyah (2014) “Pengaruh Penggunaan Spoiler Pada Model Kendaraan Sedan Terhadap Tekanan Hisap Dalam Terowongan Angin,” *Proton: Jurnal Ilmu-Ilmu Teknik Mesin*, 6(1), Hal. 1–7.
- Su’udi, A., Yudi Eka Risano, A. Dan Hakim, A. A. (2013) “Pengaruh Penambahan Atap Sekunder Kabin Mobil (Secondary Cabin Roof) Terhadap Gaya Aerodinamis Dan Perilaku Arah Pada Mobil Sedan,” *Jurnal Fema*, 1(3), Hal. 13–23.
- Sudarsono, Purwanto, & Wahyuadi, J. (2013). Optimization Design of Airfoil Propellers of Modified NACA 4415 Using Computational Fluids Dynamics. *Advanced Materials Research*, 789, 403–407. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/amr.789.403>
- Suswanto, B. Dan Finahari, N. (2013) “Studi Pengaruh Model Mobil Dan Variasi Kecepatan Angin Terhadap Gaya Drag,” *Widya Teknika*, 20(1), Hal. 14–19.
- Thorat, S., Amba, G. Dan Rao, P. (2011) “Computational Analysis Of Intercity Bus With Improved Aesthetics And Aerodynamic Performance On Indian Roads,” *International Journal Of Advanced Engineering Technology*, Vol.Ii(Iii), Hal. 103–109. Tersedia Pada: Http://Www.Technicaljournalsonline.Com/Ijeat/Vol_Ii/Ijaet_Vol_Ii_Issue_Iii_July_September_2011/Article_20_Ijaet_Volii_Issue_Iii_July_Sept_2011.Pdf.
- Uiuc (2021) *Naca4415, Uiuc Airfoil Cordinate Database*. Tersedia Pada: Https://M-Selig.Ae.Illinois.Edu/Ads/Coord_Database.Html.
- Yogatama, M. Dan Trisno, R. (2018) “Studi Koefisien Drag Aerodinamika Pada Model Ahmed Body Terbalik Berbasis Metode Numerik,” *Jurnal Teknik Mesin (Jtm)*, 07(1). Doi: 10.22441/Jtm.V7i1.2235.