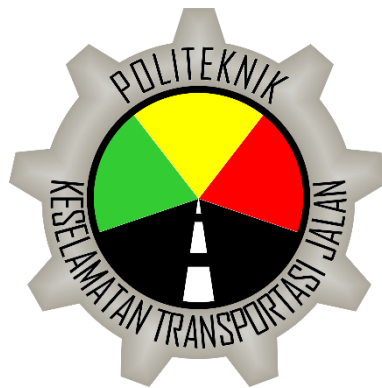


**KERTAS KERJA WAJIB**

**SIMULASI ALIRAN DAN HAMBATAN UDARA PADA  
MOBIL BARANG BAK TERBUKA *OVER DIMENSION*  
MENGUNAKAN *ANSYS FLUENT***

Ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Ahli Madya



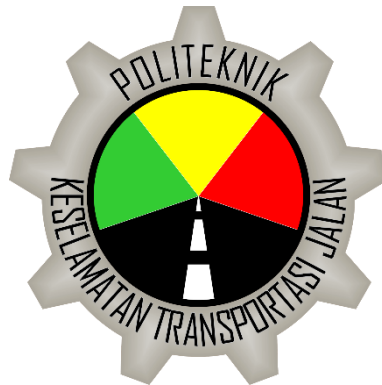
Disusun oleh:  
GRIZKE NUSANTARI LUNIKAS  
21.03.1044

**PROGRAM STUDI D3 TEKNOLOGI OTOMOTIF  
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN  
TEGAL  
2024**

**KERTAS KERJA WAJIB**

**SIMULASI ALIRAN DAN HAMBATAN UDARA PADA  
MOBIL BARANG BAK TERBUKA *OVER DIMENSION*  
MENGUNAKAN *ANSYS FLUENT***

Ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Ahli Madya



Disusun oleh:  
GRIZKE NUSANTARI LUNIKAS  
21.03.1044

**PROGRAM STUDI D3 TEKNOLOGI OTOMOTIF  
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN  
TEGAL  
2024**

**HALAMAN PERSETUJUAN**  
**SIMULASI ALIRAN DAN HAMBATAN UDARA PADA MOBIL BARANG BAK**  
**TERBUKA *OVER DIMENSION* MENGGUNAKAN *ANSYS FLUENT***

*SIMULATION OF AIR FLOW AND RESISTANCE IN OVER DIMENSIONAL*  
*PICKUP CARS USING ANSYS FLUENT*

Disusun oleh:

Grizke Nusantari Lunikas

21031044

Telah disetujui oleh:

Pembimbing 1



**Langgeng Asmoro, S.Pd., M.Si.**  
**NIP. 19930907 201902 1002**

Tanggal 8 Juli 2021

Pembimbing 2



**Sutardjo, S.H., M.H.**  
**NIP. 19590921 198002 1001**

Tanggal 8 Juli 2021

## HALAMAN PENGESAHAN

### SIMULASI ALIRAN DAN HAMBATAN UDARA PADA MOBIL BARANG BAK TERBUKA *OVER DIMENSION* MENGGUNAKAN *ANSYS FLUENT*

#### *SIMULATION OF AIR FLOW AND RESISTANCE IN OVER DIMENSIONAL PICKUP CARS USING ANSYS FLUENT*

Disusun oleh:

Grizke Nusantari Lunikas

21.03.1044

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada tanggal : 9 Juli 2024

Ketua Sidang

**Moch. Aziz Kurniawan, S.Pd., MT.**

**NIP. 19921009 201902 1 002**

Penguji 1

**Langgeng Asmoro, S.Pd., M.Si.**

**NIP. 19930907 201902 1 001**

Penguji 2

**Frans Tohom, M.T.**

**NIP. 19880605 201902 1 004**


Tanda Tangan



Tanda Tangan



Tanda Tangan



Mengetahui,

Ketua Program Studi

Diploma III Teknologi Otomotif



**Moch. Aziz Kurniawan, S.Pd., MT**

**NIP. 19921009 201902 1 002**

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Grizke Nusantari Lunikas  
Notar : 21.03.1044  
Program Studi : DIPLOMA 3 TEKNOLOGI OTOMOTIF

Menyatakan bahwa Kertas Kerja Wajib dengan judul "**SIMULASI ALIRAN DAN HAMBATAN UDARA PADA MOBIL BARANG BAK TERBUKA *OVER DIMENSION* MENGGUNAKAN ANSYS FLUENT**" ini tidak terdapat bagian karya ilmiah yang diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/Lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam laporan ini dan disebutkan sumbernya secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dengan demikian saya menyatakan bahwa laporan KKW/Tugas Akhir ini bebas dari unsur-unsur plagiasi dan apabila laporan KKW/Tugas Akhir ini di kemudian hari terbukti merupakan plagiasi dari hasil karya penulis lain dan/atau dengan sengaja mengajukan karya atau pendapat yang merupakan hasil karya penulis lain, maka penulis bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Tegal,

Yang Menyatakan

  
Grizke Nusantari Lunikas

## KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim, Assalamualaikum Wr. Wb

Segala puji dan Syukur yang kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, yang telah memberikan Rahmat, nikmat, serta petunjuk-Nya, karena berkat karunia-Nya kami mampu menyelesaikan Kertas Kerja Wajib dengan judul **"SIMULASI ALIRAN DAN HAMBATAN UDARA PADA MOBIL BARANG BAK TERBUKA OVER DIMENSION MENGGUNAKAN ANSYS FLUENT"** dengan baik dan tepat waktu. Pada momentum ini dengan penuh kerendahan hati, penulis ingin mengucapkan apresiasi yang mendalam atas dukungan dan bimbingan yang tak ternilai selama proses penyusunan Kertas Kerja Wajib ini

Penyusunan Kertas Kerja Wajib ini merupakan salah satu syarat dalam rangka memenuhi kelulusan Diploma III Teknologi Otomotif di Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan. Selama penyusunan Kertas Kerja Wajib bukanlah proses tanpa rintangan, namun dengan izin Allah SWT, doa orang tua dan usaha kami, setiap hambatan dapat kami lewati dengan bijak. Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Firga Ariani, S.E., M.M.Tr., selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal;
2. Bapak Moch. Aziz Kurniawan, S.Pd., MT., selaku Ketua Prodi Diploma III Teknologi Otomotif;
3. Bapak Langgeng Asmoro, S.Pd., M.Si selaku Dosen Pembimbing I;
4. Bapak Sutardjo, S.H., M.H selaku Dosen Pembimbing II;
5. Bapak R. Arief Novianto, S.T., M.SC selaku Dosen Pembimbing Akademik;
6. Ibu saya yaitu Musrikah yang selalu menguatkan dan menuntun saya agar mempunyai masa depan yang cerah;
7. Ayah saya yaitu Sugito yang selalu bersyukur dan bangga atas apa yang saya peroleh;
8. Kakak saya Elly Iswahyunitasari, Candra Aris Setiawan serta kakak-kakak ipar yang selalu menyemangati saya;
9. Rekan Taruna/Taruniku Angkatan XXXII khususnya TO B yang selalu menghibur satu sama lain serta Muh Irhas Rafiqi yang membantu dan menyemangati saya;

10. Semua pihak yang telah membantu baik moril maupun materil di dalam penyelesaian Kertas Kerja Wajib ini.

Semoga Allah membalas semua kebaikan dengan balasan yang setimpal. Penulis memahami bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan Kertas Kerja Wajib ini. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik konstruktif. Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih dan semoga dalam penyusunan Kertas Kerja Wajib nanti sampai kedepannya dilancarkan.

Tegal,  
Yang menyatakan,

Grizke Nusantari Lunikas

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xii</b>
<b>INTISARI .....</b>	<b>xiii</b>
<b><i>ABSTRACT</i>.....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
I.1 Latar Belakang .....	1
I.2 Rumusan Masalah.....	3
I.3 Batasan Masalah.....	3
I.4 Tujuan Penelitian .....	4
I.5 Manfaat Penelitian .....	4
I.6 Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
II.1 Mobil Barang.....	6
II.2 <i>Over Dimension</i> .....	9
II.3 Koefisien <i>Drag</i> .....	10
II.4 Aerodinamika .....	12
II.5 <i>Computational Fluid Dynamic</i> .....	13
II.6 Matriks Penelitian Relevan .....	16
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>19</b>
III.1 Jenis Penelitian .....	19



III.2 Tempat dan Waktu Penelitian .....	20
III.3 Alat dan Bahan.....	21
III.4 Diagram Alir Penelitian .....	23
III.5 Metode Pengumpulan Data.....	25
III.6 Sampel.....	25
III.7 Pembuatan Model.....	26
III.7.1 <i>Ansys Fluent</i> .....	26
III.8 Diagram Pembuatan Model.....	28
III.9 Teknik Analisis Data.....	30
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>32</b>
IV.1 Hasil Penelitian .....	32
IV.1.1 Proses Pemodelan.....	34
IV.1.2 Proses Simulasi.....	37
IV.2 Pembahasan.....	46
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>51</b>
V.1 Kesimpulan.....	51
V.2 Saran.....	52
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>53</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>57</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel II. 1</b> Penelitian Terkait .....	16
<b>Tabel III. 2</b> Variasi kecepatan .....	31
<b>Tabel IV. 1</b> Pengukuran kendaraan .....	32
<b>Tabel IV. 2</b> Pengukuran Muatan.....	33
<b>Tabel IV. 3</b> Variasi Kecepatan .....	34
<b>Tabel IV. 4</b> Parameter <i>Setting</i> Simulasi .....	39
<b>Tabel IV. 5</b> Hasil <i>Contour</i> Kecepatan .....	39
<b>Tabel IV. 6</b> Hasil <i>Contour</i> Tekanan .....	42
<b>Tabel IV. 7</b> Hasil Aliran Udara .....	44
<b>Tabel IV. 8</b> Nilai Koefisien <i>Drag</i> .....	46

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar II. 1</b> Mobil <i>Pick up</i> .....	6
<b>Gambar II. 2</b> Mobil Box .....	7
<b>Gambar II. 3</b> Mobil Tangki .....	8
<b>Gambar II. 4</b> Mobil Penarik .....	8
<b>Gambar II. 5</b> Kendaraan <i>Over dimension</i> .....	9
<b>Gambar II. 6</b> Hambatan aliran udara .....	11
<b>Gambar II. 7</b> Aerodinamika pada mobil .....	13
<b>Gambar II. 8</b> Simulasi CFD .....	14
<b>Gambar II. 9</b> UPPKB Tamanmartani .....	20
<b>Gambar III. 1</b> Laptop Lenovo .....	21
<b>Gambar III. 2</b> <i>Iphone Xr</i> .....	21
<b>Gambar III. 3</b> Komputer dan CPU .....	21
<b>Gambar III. 4</b> <i>Software Ansys 2020</i> .....	22
<b>Gambar III. 5</b> <i>Software Inventor</i> .....	22
<b>Gambar III. 6</b> Mobil <i>Pick up</i> muatan <i>over dimension</i> .....	22
<b>Gambar III. 7</b> Mobil pick up muatan standar .....	23
<b>Gambar III. 8</b> Diagram Alir Penelitian .....	23
<b>Gambar III. 9</b> <i>Ansys Fluent</i> .....	26
<b>Gambar III. 10</b> Diagram Pembuatan Model .....	28
<b>Gambar IV. 1</b> Panjang Kendaraan .....	32
<b>Gambar IV. 2</b> Pengukuran Muatan .....	33
<b>Gambar IV. 3</b> Proses Pembuatan Model .....	34
<b>Gambar IV. 4</b> Model Cabin 2D .....	35
<b>Gambar IV. 5</b> Model Cabin 3D .....	35
<b>Gambar IV. 6</b> Model Roda 3D .....	35
<b>Gambar IV. 7</b> Model Bak .....	36
<b>Gambar IV. 8</b> Model Roda Belakang .....	36
<b>Gambar IV. 9</b> Model Gardan .....	36
<b>Gambar IV. 10</b> Detail Kendaraan .....	36
<b>Gambar IV. 11</b> Model Muatan Standar .....	37
<b>Gambar IV. 12</b> <i>Boundary</i> .....	38
<b>Gambar IV. 13</b> <i>Mesh</i> .....	38

<b>Gambar IV. 14</b> Kecepatan 30km/jam (st) .....	39
<b>Gambar IV. 15</b> Kecepatan 30km/jam (od) .....	40
<b>Gambar IV. 16</b> Kecepatan 40km/jam (st) .....	40
<b>Gambar IV. 17</b> Kecepatan 40km/jam (od) .....	40
<b>Gambar IV. 18</b> Kecepatan 50km/jam (st) .....	40
<b>Gambar IV. 19</b> Kecepatan 50km/jam (od) .....	41
<b>Gambar IV. 20</b> Kecepatan 70km/jam (st) .....	41
<b>Gambar IV. 21</b> Kcepatan 70km/jam (od).....	41
<b>Gambar IV. 22</b> Tekanan 30km/jam (st).....	42
<b>Gambar IV. 23</b> Tekanan 40km/jam (od).....	42
<b>Gambar IV. 24</b> Tekanan 40km/jam (st).....	42
<b>Gambar IV. 25</b> Tekanan 40km/jam (od).....	43
<b>Gambar IV. 26</b> Tekanan 50km/jam (st).....	43
<b>Gambar IV. 27</b> Tekanan 50km/jam (od).....	43
<b>Gambar IV. 28</b> Tekanan 70km/jam (st).....	43
<b>Gambar IV. 29</b> Tekanan 70km/jam (od).....	44
<b>Gambar IV. 30</b> Aliran 30km/jam (st).....	44
<b>Gambar IV. 31</b> Aliran 30km/jam (od).....	44
<b>Gambar IV. 32</b> Aliran 40km/jam(st) .....	45
<b>Gambar IV. 33</b> Aliran 40km/jam (od).....	45
<b>Gambar IV. 34</b> Aliran 50km/jam (st).....	45
<b>Gambar IV. 35</b> Aliran 50km/jam (od).....	45
<b>Gambar IV. 36</b> Aliran 70km/jam (st).....	45
<b>Gambar IV. 37</b> Aliran 70km/jam (od).....	45
<b>Gambar IV. 39</b> Grafik Koefisien <i>Drag</i> .....	46
<b>Gambar IV. 38</b> Rumus Koefisien <i>Drag</i> .....	49
<b>Gambar IV. 40</b> Peningkatan Koefisien <i>Drag</i> .....	49

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran.1</b> Pengukuran Kendaraan .....	58
<b>Lampiran.2</b> Pengukuran Muatan .....	59
<b>Lampiran.3</b> Input Formula Simulasi.....	59
<b>Lampiran.4</b> Grafik Koefisien Drag .....	60
<b>Lampiran.5</b> Daftar Riwayat Hidup .....	61

## INTISARI

Pemuatan yang salah pada kendaraan mobil barang bak terbuka sering kali disepelekan, padahal hal tersebut dapat meningkatkan resiko terjadinya kecelakaan. Muatan yang melebihi aturan dapat meningkatkan nilai dari hambatan udara. Tujuan dari penelitian ini adalah mencari bagaimana titik tekanan aliran udara dan pengaruh muatan *over dimension* pada koefisien *drag* (hambatan udara). Metode yang digunakan untuk mencari nilai dari koefisien *drag* dan aliran udara menggunakan perangkat *Ansys* dengan simulasi CFD (*Computational Fluid Dynamics*) dengan kecepatan yang divariasikan pada dua kondisi kendaraan yang berbeda. Dari hasil simulasi yang telah dilakukan didapatkan berupa titik tekanan aliran udara dan nilai koefisien *drag*. Tekanan aliran udara pada titik stagnasi kendaraan muatan standar berturut turut dari 30km/jam 56,4 pascal, 40km/jam 100 pascal, 50km/jam 156 pascal, dan 70km/jam 305 pascal, sedangkan untuk kendaraan muatan *over dimension* kecepatan 30km/jam 70,9 pascal, 40km/jam 126,5 pascal, 50km/jam 197,5 pascal, dan 70km/jam 394,5 pascal. Nilai koefisien *drag* pada kendaraan muatan standar di kecepatan 30km/jam sebesar 0.750, 40km/jam sebesar 0.752, 50km/jam sebesar 0.753 dan kecepatan 70km/jam sebesar 0.756. Pada kendaraan muatan *over dimension* di kecepatan 30km/jam sebesar 0.987, 40km/jam sebesar 0.989, 50km/jam sebesar 0.990 dan 70km/jam sebesar 0.992.

**Kata kunci : Hambatan Udara, *Over dimension*, Koefisien *Drag*, CFD**

## **ABSTRACT**

*Incorrect loading on pickup trucks is often underestimated, even though it can increase the risk of accidents. Loads that exceed the rules can increase the value of air resistance. The purpose of this study is to find how the airflow pressure point and the effect of over dimension loading on the drag coefficient (air resistance). The method used to find the value of the drag coefficient and airflow uses Ansys software with CFD (Computational Fluid Dynamics) simulations with varying speeds in two different vehicle conditions. From the simulation results that have been carried out, it is obtained in the form of airflow pressure points and drag coefficient values. The airflow pressure at the stagnation point of the standard cargo vehicle is respectively from 30km/h 56.4 pascal, 40km/h 100 pascal, 50km/h 156 pascal, and 70km/h 305 pascal, while for the over dimension cargo vehicle the speed of 30km/h 70.9 pascal, 40km/h 126.5 pascal, 50km/h 197.5 pascal, and 70km/h 394.5 pascal. The drag coefficient value on the standard load vehicle at the speed of 30km / hour is 0.750, 40km / hour is 0.752, 50km / hour is 0.753 and the speed of 70km / hour is 0.756. On over dimension cargo vehicles at speeds of 30km / h of 0.987, 40km / h of 0.989, 50km / h of 0.990 and 70km / h of 0.992.*

**Keywords: Air Resistance, Over dimension, Drag Coefficient, CFD**