

## **KERTAS KERJA WAJIB**

# **ANALISA AERODINAMIS TRUK BOX DENGAN VARIASI DEFLEKTOR MELALUI METODE *COMPUTATIONAL FLUID DYNAMIC* MENGGUNAKAN APLIKASI *SOLIDWORKS SIMULATION***

Ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan  
memperoleh gelar Ahli Madya



Disusun oleh :

BAGUS NYOTO PRAYETNO

21.03.1039

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

## **KERTAS KERJA WAJIB**

# **ANALISA AERODINAMIS TRUK BOX DENGAN VARIASI DEFLEKTOR MELALUI METODE *COMPUTATIONAL FLUID DYNAMIC* MENGGUNAKAN APLIKASI *SOLIDWORKS SIMULATION***

Ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan  
memperoleh gelar Ahli Madya



Disusun oleh :

**BAGUS NYOTO PRAYETNO**

21.03.1039

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

## HALAMAN PERSETUJUAN

### **ANALISA AERODINAMIS TRUCK BOX DENGAN VARIASI DEFLEKTOR MELALUI METODE *COMPUTATIONAL FLUID DYNAMIC* MENGGUNAKAN APLIKASI *SOLIDWORKS SIMULATION***

*(Aerodynamic Analysis Of Truck Box With Variations of Deflectors Via  
Computational Fluid Dynamic method Using Solidworks simulation Application)*

Disusun oleh:

BAGUS NYOTO PRAYETNO

21.03.1039

Telah disetujui oleh:

Tanggal :

Pembimbing 1



**R. Arief Novianto, S.T, M.SC**  
**NIP. 19741129 200604 1 001**

1/7/2024  
Tanggal

Pembimbing 2



**Asep Ridwan. A.Ma.PKB.,S.Ip.,M.M**  
**NIP. 19741124 199901 1 001**

5/7/2024  
Tanggal

## HALAMAN PENGESAHAN

### ANALISA AERODINAMIS TRUK BOX DENGAN VARIASI DEFLEKTOR MELALUI METODE *COMPUTATIONAL FLUID DYNAMIC* MENGGUNAKAN APLIKASI *SOLIDWORKS SIMULATION*

*(Aerodynamic Analysis Of Truck Box With Variations of Deflectors Via Computational Fluid Dynamic method using Solidworks simulation Application)*

Disusun oleh:

BAGUS NYOTO PRAYETNO

21.03.1039

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji:

Pada Tanggal:

Ketua Sidang

Tanda tangan



Ramadhan Dwi Prasetyo, M.Sc  
NIP. 19940310 202203 1 011

Penguji 1

Tanda tangan



R. Arief Novianto, S.T.,M.Sc  
NIP. 19741129 200604 1 001

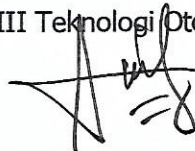
Penguji 2

Tanda tangan



M. Aziz Kurniawan, S.Pd.,M.T.  
NIP. 19921009 201902 1 002

Mengetahui, Kepala Program Studi  
Diploma III Teknologi Otomotif



**M. Aziz Kurniawan, S.Pd.,M.T.**

**NIP. 19921009 201902 1 002**

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Bagus Nyoto Prayetno  
Notar : 21.03.1039  
Program Studi : D-III Teknologi Otomotif

Menyatakan bahwa Laporan Kertas Kerja Wajib/Tugas Akhir dengan judul **"ANALISA AERODINAMIS TRUK BOX DENGAN VARIASI DEFLEKTOR MELALUI METODE *COMPUTATIONAL FLUID DYNAMIC* MENGGUNAKAN APLIKASI *SOLIDWORKS SIMULASION*"** ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan 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, 26 Juli 2024

Yang menyatakan,



SEPULUH RIBU RUPIAH  
10000  
TEL. 20  
METERAI  
TEMPER  
AT55CALX281304098

Bagus Nyoto Prayetno

## LEMBAR PERSEMBAHAN

Dengan segala puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa dan atas dukungan dan doa dari orang-orang tercinta, akhirnya skripsi ini dapat dirampungkan dengan baik dan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, dengan rasa bangga dan bahagia saya ucapkan rasa syukur dan terimakasih saya kepada:

1. Tuhan YME, karena hanya atas izin dan karuniaNya maka skripsi ini dapat dibuat dan selesai pada waktunya. Puji syukur yang tak terhingga pada Tuhan penguasa alam yang meridhoi dan mengabulkan segala doa.
2. Orang tua tersayang Bapak Suprpto dan Ibu Supartini. Bapak & Ibu yang telah memberikan dukungan moril maupun materi serta doa yang tiada henti untuk kesuksesan saya.
3. Bapak Dosen pembimbing, penguji dan pengajar, yang selama ini telah tulus dan ikhlas meluangkan waktunya untuk menuntun dan mengarahkan saya, memberikan bimbingan dan pelajaran yang tiada ternilai harganya, agar saya menjadi lebih baik. Terimakasih banyak Bapak dan Ibu dosen.
4. Untuk diri saya sendiri, terimakasih sudah melangkah sejauh ini. Yang dibentuk untuk tahan banting, Serta tubuh yang tidak pernah mengeluh dipaksa kuat disetiap keadaan. Terimakasih otak yang selama ini bekerja keras memikirkan rencana-rencana yang akan dibangun demi masa depan saya.
5. Sahabat dan Teman saya terutama angkatan XXXII, tanpa semangat, dukungan dan bantuan kalian semua tak kan mungkin saya sampai disini, terimakasih untuk perjuangan yang kita lewati bersama dan terimakasih untuk kenangan manis yang telah mengukir selama ini. Dengan perjuangan dan kebersamaan kita pasti bisa! Semangat!!
6. Terimakasih saya ucapkan juga kepada laptop saya yang selama ini berjuang keras untuk mengerjakan simulasi dan skripsi saya. Yang hampir meledak dikarenakan simulasi yang sangat tinggi.

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, Puji Syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT Tuhan semesta alam atas berkat, limpahan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Kertas Kerja Wajib (KKW) dengan judul **"ANALISA AERODINAMIS TRUK BOX DENGAN VARIASI DEFLEKTOR MELALUI METODE *COMPUTATIONAL FLUID DYNAMIC* MENGGUNAKAN APLIKASI *SOLIDWORKS SIMULATION*"** sesuai dengan jadwal yang ditetapkan oleh Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan.

Pada kesempatan yang berbahagia ini, tidak lupa juga penulis menyampaikan ucapan terima kasih atas bimbingan, arahan dan kerjasamanya kepada yang terhormat :

1. Ibu Firga Ariani, S.E.,M.M.Tr selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal.
  2. Bapak M. Azis Kurniawan, S.Pd.,M.T selaku Ketua Jurusan Teknologi Otomotif di PKTJ Tegal.
  3. Bapak R. Arief Novianto, S.T, M.SC dan Kakak Asep Ridwan. A.Ma.PKB., S.E., M.M selaku dosen pembimbing yang telah memberikan banyak waktu, serta dukungan untuk memberikan saran serta pengarahan.
  4. Para Dosen, Asisten Dosen dan Seluruh pegawai pada Program Studi Diploma III Pengujian Kendaraan Bermotor.
  5. Para Senior Alumni, Rekan-rekan Taruna/I dan adik-adik Program Studi Diploma III Teknologi Otomotif yang selalu memberikan semangat, doa, dan waktunya dalam membantu penyelesaian penulisan Kertas Kerja Wajib ini;
  6. Seluruh keluarga tercinta terutama Orang Tua, Keluarga dan rekan-rekan saya yang telah memberikan motivasi dan dukungan dalam penyelesaian penulisan Kertas Kerja Wajib ini;
  7. Pihak – pihak lain yang tidak mungkin penulis sebutkan satu persatu.
- Semoga Kertas Kerja Wajib ini dapat bermanfaat bagi penyusun dan umumnya bagi semua pembaca, baik sebagai bahan masukan, bahan perbandingan, dan maupun sebagai tambahan ilmu dalam pembelajaran.

## DAFTAR ISI

KERTAS KERJA WAJIB.....	i
KERTAS KERJA WAJIB.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
INTISARI .....	xii
ABSTRAK .....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I. 2 Perumusan Masalah.....	4
I. 3 Batasan Masalah.....	4
I. 4 Tujuan.....	4
I. 5 Manfaat .....	4
I. 6 Sistematika Penulisan .....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
II. 1 Aerodinamika.....	7
II. 2 Distribusi Tekanan.....	7
II. 3 Aliran Fluida .....	8
II. 3.1 Klasifikasi Aliran Fluida.....	9
II. 3.2 Tipe Aliran.....	9
II. 4 Aliran Eksternal.....	11
II.4.1 Aliran Stagnasi.....	11
II.4.2 Turbulensi .....	11
II.4.3 <i>Wake</i> .....	12
II. 5 Pengarah Angin ( <i>Deflector</i> ).....	12



II. 6	<i>Coefficient of Drag (CD)/Koefisien Hambat</i> .....	13
II. 7	Gaya Hambat ( <i>Drag Force</i> ) .....	15
II. 8	Metode <i>Computational Fluid Dynamic</i> .....	15
	II.7.1 <i>Preprocessor</i> .....	16
	II.7.2 <i>Processor</i> .....	17
	II.7.3 <i>PostProcessor</i> .....	17
II. 9	Penelitian yang Relevan .....	18
BAB III	METODE PENELITIAN.....	20
III. 1	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	20
	III.1.1 Lokasi Penelitian.....	20
	III.1.2 Waktu Penelitian .....	20
III. 2	Jenis Penelitian .....	21
III. 3	Bahan Penelitian .....	22
	III.3.1 Objek Penelitian .....	22
	III.3.2 Data Penelitian .....	24
III. 4	Alat dan Bahan Penelitian .....	24
	III.4.1 Alat .....	24
	III.4.2 Bahan .....	25
III. 5	Pembuatan Model .....	27
	III.5.1 Dimensi Simulasi Truk .....	27
	III.5.2 Batasan-batasan Simulasi.....	28
III. 6	Prosedur Pengambilan dan Pengumpulan Data .....	29
	III.6.1 Teknik Pengolahan Data .....	29
	III.6.2 Pemodelan simulasi .....	30
	III.6.3 Metode Simulasi .....	31
	III.6.4 Pengamatan Hasil Simulasi .....	33
	III.6.5 Pengamatan Distribusi Tekanan ( <i>Pressure</i> ).....	34
	III.6.6 Pengamatan Distribusi Kecepatan ( <i>Velocity Vector</i> ).....	34
	III.6.7 Pengamatan <i>Coefficient of Drag</i> .....	36
III. 7	Diagram Alur Penelitian .....	37
III. 8	Variable Penelitian.....	38

III.9	Teknik Analisis Data .....	39
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	40
IV.1	Hasil Simulasi .....	40
IV.1.1	Perancangan Simulasi .....	40
IV.1.2	Distribusi Tekanan .....	47
IV.1.3	Distribusi Kecepatan.....	49
IV.1.4	<i>Coeficient of Drag</i> .....	50
IV.2	Analisa Hasil .....	51
IV. 2.1	Analisa Perancangan Simulasi .....	51
IV.2.2	Analisa Distribusi Tekanan .....	52
IV.2.3	Analisa Distribusi Kecepatan.....	54
IV.2.4	Analisa Coefficient of Drag.....	57
BAB V	KESIMPULAN .....	60
V.1	Kesimpulan.....	60
V.2	Saran.....	61
DAFTAR PUSTAKA	.....	62
LAMPIRAN.....	.....	65

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar II. 1</b>	Aliran Laminar.....	10
<b>Gambar II. 2</b>	Aliran Turbulent .....	10
<b>Gambar II. 3</b>	Aliran Transisi .....	11
<b>Gambar II. 4</b>	Bentuk Deflektor di kendaraan .....	13
<b>Gambar III. 1</b>	Kampus 1 dan Kampus 2 PKTJ .....	20
<b>Gambar III. 2</b>	Langkah-Langkah Penelitian yang Digunakan.....	22
<b>Gambar III. 3</b>	Bentuk Variasi Deflektor.....	22
<b>Gambar III. 4</b>	Titik pengamatan pada Objek Uji .....	23
<b>Gambar III. 5</b>	Laptop .....	25
<b>Gambar III. 6</b>	<i>Handphone</i> .....	25
<b>Gambar III. 7</b>	<i>Solidworks Flow Simulation</i> .....	26
<b>Gambar III. 8</b>	<i>Solidworks Design 2019</i> .....	27
<b>Gambar III. 9</b>	Dimensi pada laman Resmi Hino.....	28
<b>Gambar III. 10</b>	Model Kendaraan .....	31
<b>Gambar III. 11</b>	Design Objek Geometry .....	32
<b>Gambar III. 12</b>	Meshing .....	32
<b>Gambar IV. 1</b>	Design Objek .....	51
<b>Gambar IV. 2</b>	Objek <i>Meshing</i> .....	52
<b>Gambar IV. 3</b>	Deflektor setara dengan Box .....	52
<b>Gambar IV. 4</b>	Deflektor Lebih tinggi dari box.....	53
<b>Gambar IV. 5</b>	Deflektor kurang dari tinggi box .....	54
<b>Gambar IV. 6</b>	Deflektor kurang dari tinggi box .....	54
<b>Gambar IV. 7</b>	Deflektor setara box .....	55
<b>Gambar IV. 8</b>	Deflektor lebih tinggi dari box.....	56
<b>Gambar IV. 9</b>	Deflektor kurang 30 cm dari box.....	56
<b>Gambar IV. 10</b>	Deflektor lebih tinggi 30 cm dari box.....	57
<b>Gambar IV. 11</b>	Deflektor Setara dengan tinggi Box.....	57
<b>Gambar IV. 12</b>	Diagram Grafik Coefficient of Drag.....	58
<b>Gambar IV. 13</b>	Diagram Grafik <i>Drag Force</i> .....	58

## DAFTAR TABEL

<b>Table II. 1</b> Penelitian Yang Relevan .....	18
<b>Tabel III. 1</b> Jadwal Penelitian .....	20
<b>Tabel III. 2</b> Spesifikasi laptop .....	26
<b>Tabel III. 3</b> Dimensi Objek Truk.....	27
<b>Tabel III. 4</b> Data Simulasi .....	28
<b>Tabel III. 5</b> Pengamatan Distribusi Tekanan ( <i>Pressure</i> ) .....	34
<b>Tabel III. 6</b> Pengamatan Distribusi Kecepatan ( <i>Velocity Vector</i> ).....	35
<b>Tabel III. 7</b> Pengamatan <i>Coefficient of Drag</i> .....	36
<b>Table IV. 1</b> Hasil Pengamatan Titik Distribusi tekanan .....	48
<b>Table IV. 2</b> Hasil Distribusi Kecepatan.....	49
<b>Table IV. 3</b> Hasil Coefficient of Drag .....	50

## INTISARI

Pada dunia otomotif, karakteristik aerodinamis kendaraan berhubungan dengan kecepatan dimana semakin aerodinamis suatu kendaraan maka gerak kendaraan tersebut semakin baik. Deflektor berfungsi untuk membantu mengurangi gaya drag gerak dari depan saat truk melaju pada kecepatan tinggi. Dilakukan penelitian ini dengan tujuan mengetahui manfaat penggunaan pengarah angin yang tepat agar dapat menurunkan nilai koefisien drag.

Didalam penelitian yang dilakukan, metode yang digunakan yakni metode simulasi dengan menggunakan simulasi *Computational Fluid Dynamic* di dalam software *Solidwork Flow Simulation* yang dilakukan menggunakan laptop dengan minimum ram sebesar 12 gb.

Hasil simulasi yang telah dilakukan terhadap aerodinamika Deflektor pada Truk box dengan variasi kecepatan masing-masing dengan kecepatan 50 km/jam, 80 km/jam dan 100 km/jam, simulasi *Computational fluid dynamic* yang dilakukan pada aplikasi *solidwork flow simulation* ini menggunakan design geometry 3d truk box dengan skala 1:1 dan menggunakan variasi tinggi deflektor sebagaimana tinggi deflektor tersebut lebih tinggi dari tinggi box, setara dengan box, dan lebih rendah dari tinggi box. Terjadi penurunan gaya hambat sebesar 10% antara truk tanpa deflector dengan truk berdeflektor. Truk dengan pengarah angin setara dengan tinggi box memiliki nilai gaya drag paling kecil dengan hasil 1063.117 N dan Coefficient drag sebesar 1,8707 di kecepatan tertinggi 100 km/jam. Menunjukkan Drag force dan koefisien drag yang paling rendah pada semua kecepatan. Bahwa menyamakan pengarah angin dengan tinggi box adalah solusi aerodinamis yang paling efisien. Pola aliran udara yang dihasilkan dari simulasi yang telah dilakukan memperlihatkan bahwa untuk truk box berdeflektor setara dengan tinggi box memiliki nilai daerah turbulensi yang kecil dibandingkan dengan jenis deflektor lainnya.

**Kata kunci:** *Coefficient of Drag*, Deflektor, CFD, solidwork, Pressure Contour, Truk Box

## ABSTRAK

*In the automotive world, the aerodynamic characteristics of vehicles are related to speed where the more aerodynamic a vehicle is, the better the motion of the vehicle. Deflectors function to help reduce the drag force from the front when the truck is travelling at high speed. Conducted This research was conducted with the aim of knowing the benefits of using the right wind director to reduce the drag coefficient. to reduce the drag coefficient value.*

*In the research conducted, the method used is the simulation method using the Computational Fluid Dynamic simulation in Solidword Flow simulation software where it is doing with laptop in 12 gb minimum ram.*

*The results of simulations that have been carried out on aerodynamic Deflectors on box trucks with speed variations each with a speed of 50 km / h, 80 km / h and 100 km / h, Computational fluid dynamic simulation is carried out on the solidwork flow simulation application. simulation carried out in this solidwork flow simulation application using a design geometry 3d truck box with a scale of 1: 1 and using variations in height deflector as the deflector height is higher than the box height, equal to the box, and lower than the box height. There is a 10% decrease in drag between trucks without deflectors and trucks using deflectors. The truck with the wind deflector equal to the box height has the smallest drag force value with a result of 1063.117 N and a drag coefficient of 1.8707 at a top speed of 100 km/h. km/h. Showing the lowest drag force and drag coefficient at all speeds. speed. That equalising the wind director with the box height is the most efficient aerodynamic solution. The resulting airflow pattern from the the simulations that have been carried out show that for the truck box with a reflector equal to the box height has a small turbulence area value compared to other types of deflectors.*

**Keywords:** *Coefficient of Drag, Deflector, CFD, Solidwork, Pressure Contour, Box Truck*