

SKRIPSI

**ANALISIS AERODINAMIKA KENDARAAN TIPE URBAN
SRIWIJAYA ECO DENGAN METODE *COMPUTATIONAL
FLUID DYNAMICS (CFD)***



**MUHAMMAD DHIA'ULHAQ
03051281722050**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021**

SKRIPSI

ANALISIS AERODINAMIKA KENDARAAN TIPE URBAN SRIWIJAYA ECO DENGAN METODE COMPUTATIONAL FLUID DYNAMICS (CFD)

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



Oleh
MUHAMMAD DHIA'ULHAQ
03051281722050

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021**

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS AERODINAMIKA KENDARAAN TIPE URBAN SRIWIJAYA ECO DENGAN METODE COMPUTATIONAL FLUID DYNAMICS (CFD)

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat memperoleh Gelar
Sarjana Teknik Mesin Pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**

Oleh:

**MUHAMMAD DHIA'ULHAQ
030512881722050**

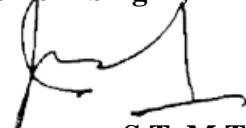
Indralaya, 27 Juli 2021

Pembimbing I



**Ir. Firmansyah Burlian, M.T.
NIP. 195612271988111001**

Pembimbing II,



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



**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**Agenda No. :
Diterima Tanggal :
Paraf :**

SKRIPSI

**Nama : MUHAMMAD DHIA'ULHAQ
NIM : 03051281722050
Jurusan : TEKNIK MESIN
Judul Skripsi : ANALISIS AERODINAMIKA KENDARAAN
TIPE URBAN SRIWIJAYA ECO DENGAN
METODE COMPUTATIONAL FLUID
DYNAMICS (CFD)
Dibuat tanggal : 25 JANUARI 2021
Selesai Tanggal : 14 JULI 2021**



Inderalaya, Juli 2021

Diperiksa dan disetujui oleh:

Pembimbing Skripsi



**Ir. Firmansyah Burlian, M.T.
NIP. 195612271988111001**

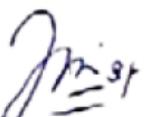
HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi dengan judul “ANALISIS AERODINAMIKA KENDARAAN TIPE URBAN SRIWIJAYA ECO DENGAN METODE COMPUTATIONAL FLUID DYNAMICS (CFD)” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 14 Juli 2021.

Indralaya, 20 Juli 2021
Tim Penguji Karya tulis ilmiah berupa Skripsi

Ketua :

1. Dr. Muhammad Yanis, S.T, M.T
NIP. 197002281994121001

()

Sekretaris :

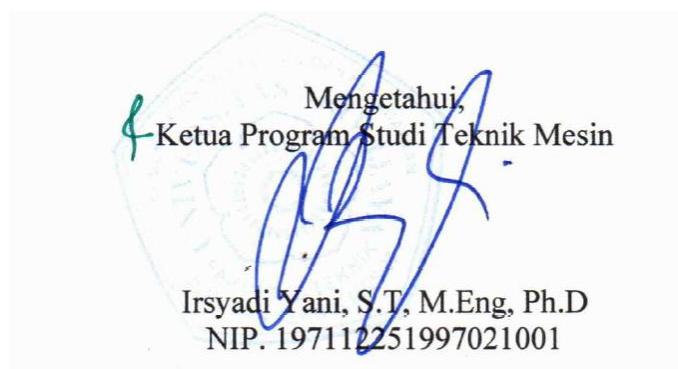
2. Zulkarnain, S.T, M.Sc, Ph.D
NIP. 198105102005011005

()

Anggota :

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

()



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT. karena atas berkat limpahan rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian skripsi ini dengan baik. Skripsi ini berjudul “Analisis Aerodinamika Kendaraan Tipe *Urban* Sriwijaya Eco 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.

Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat mendapatkan gelar Sarjana Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Dalam penyusunan 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. Ayah dan Ibu beserta keluarga yang telah memberikan dukungan, semangat, bantuan moril, materi dan do'a yang tulus.
2. Gunawan, S.T., M.Eng., Ph.D dan Ir. Firmansyah Burlian, M.T. selaku dosen pembimbing dan selaku Pembina Tim Sriwijaya Eco serta Pembina Mahasiswa Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
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. Seluruh Dosen Teknik Mesin yang telah mengajarkan ilmu yang sangat bermanfaat selama proses perkuliahan.
6. Staf Administrasi dan Karyawan Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

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.

Indralaya, 27 Juli 2021

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Muhammad Dhia'Ulhaq".

Muhammad Dhia'Ulhaq

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Dhia'Ulhaq

NIM : 03051281722050

Judul : Analisis Aerodinamika Kendaraan Tipe *Urban* Sriwijaya Eco
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, 27 Juli 2021



Muhammad Dhia'Ulhaq
NIM. 03051281722050

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Dhia'Ulhaq

NIM : 03051281722050

Judul : Analisis Aerodinamika Kendaraan Tipe *urban* Sriwijaya Eco
dengan Metode *Computational Fluid Dynamics* (CFD)

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

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

Inderalaya, 27 Juli 2021



Muhammad Dhia'Ulhaq

NIM. 03051281722050

RINGKASAN

ANALISIS AERODINAMIKA KENDARAAN TIPE *URBAN SRIWIJAYA ECO* DENGAN METODE *COMPUTATIONAL FLUID DYNAMICS (CFD)*

Karya tulis ilmiah berupa skripsi, 9 Juli 2021

Muhammad Dhia'Ulhaq; Dibimbing oleh Ir. Firmansyah Burlian, M.T. dan Gunawan, S.T., M.Eng., Ph.D

62 Halaman, 13 tabel, 42 gambar, 10 lampiran

RINGKASAN

Kompetisi Mobil Hemat Energi (KMHE) merupakan ajang perlombaan di bidang otomotif kategori *prototype* dan *urban concept* yang dilakukan setiap tahun. Dalam ajang ini, peserta harus mendesain, membuat dan melombakan kendaraan khusus yang dapat melakukan efisiensi bahan bakar yang sebesar-besarnya. Standar regulasi menjadi acuan dasar dalam pendesainan model kendaraan yang akan mengikuti ajang perlombaan. Universitas Sriwijaya memiliki Badan Semi Otonom (BSO) yang bergerak dalam riset otomotif yakni Sriwijaya Eco. Tim Sriwijaya Eco telah mengikuti kompetisi tahunan berskala internasional yang bernama Shell Eco-Marathon (SEM) pada kategori *battery electric prototype concept*. Namun untuk kategori *urban* konsep Sriwijaya Eco baru sampai berkompetisi di skala nasional yaitu Kontes Mobil Hemat Energi (KMHE) dari tahun pertama mengikuti lomba tersebut, Sriwijaya Eco belum pernah mendapatkan hasil yang terbaik, hal ini disebabkan oleh berbagai macam faktor diantaranya adalah faktor analisis aerodinamika yang belum di maksimalkan. Maka dari itu, dilakukanlah analisis aerodinamika terhadap

kendaraan *urban concept* Sriwijaya Eco pada penelitian karya tulis ilmiah kali ini dengan mengikuti standar regulasi Kompetisi Mobil Hemat Energi (KMHE). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik aliran udara yang terjadi di sekitar bodi kendaraan dan mendapatkan nilai *coefficient of drag* dari *urban* Sriwijaya Eco. Dengan demikian, bisa dilakukan pengembangan lebih lanjut terhadap desain bodi untuk mengurangi gaya hambat yang terjadi pada permukaan kendaraan. Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah sebuah laptop (MSI GF63 Thin 9RCX) dan dua buah *software* yaitu Solidworks 2020 dan ANSYS 2020 R1. Proses simulasi diawali dengan melakukan pemodelan terhadap *solid-body* kendaraan *urban* Sriwijaya Eco. Apabila telah sesuai dengan standar regulasi, maka geometri dari *solid-body* akan diimport ke ANSYS Spaceclaim untuk pembuatan domain simulasi. Setelah itu, proses selanjutnya melakukan *setup* terhadap parameter masukan yang akan disimulasikan. Pada saat selesai melakukan simulasi, didapatkanlah hasil pada kecepatan 20 km/h *coefficient of drag* sebesar 0.3971 dan *coefficient of lift* sebesar 0.7658 sedangkan pada kecepatan 40 km/h didapatkan nilai *coefficient of drag* sebesar 0.3888 dan *coefficient of lift* sebesar 0.732. Dari hasil simulasi aerodinamika kendaraan *urban* Sriwijaya Eco ini, maka dilakukan modifikasi terhadap desain bodi untuk mendapatkan nilai *cd* yang lebih kecil. Proses modifikasi dilakukan sebanyak satu kali dan mendapatkan nilai *coefficient of drag* sebesar 0.1543 (Revisi 1) pada kecepatan 20 km/h serta 0.1437 (Revisi 1) untuk kecepatan 40 km/h. Sedangkan nilai *coefficient of lift* sebesar 0.0452 (Revisi 1) pada kecepatan 20 km/h serta 0.0460 (Revisi 1) pada kecepatan 40 km/h. Sehingga dapat disimpulkan bahwa *coefficient of drag* yang terkecil terdapat pada desain modifikasi *urban* Sriwijaya Eco Revisi satu serta desain bodi *urban* Sriwijaya Eco ini masih dapat dikembangkan lebih lanjut.

Kata Kunci: Regulasi KMHE, Urban, Aerodinamika, Coefficient of drag, Coefficient of lift

SUMMARY

AERODYNAMIC ANALYSIS OF THE SRIWIJAYA ECO URBAN VEHICLE USING THE COMPUTATIONAL FLUID DYNAMICS (CFD) METHOD

Writings in the form of a thesis, 9 Juli 2021

Muhammad Dhia'Ulhaq; Supervised by Ir. Firmansyah Burlian, M.T. and Gunawan, S.T., M.Eng., Ph.D

62 Pages, 13 tables, 42 images, 10 attachments

SUMMARY

Kontes Mobil Hemat Energi (KMHE) is an annual competition in the automotive prototype and urban concept categories. Participants must design, build, and compete for unique vehicles that can achieve maximum fuel efficiency in this event. Regulatory standards are the primary reference in designing vehicle models that will take part in the competition. Sriwijaya University has a Semi-Autonomous Body engaged in automotive research, namely Sriwijaya Eco. The Sriwijaya Eco team has participated in an annual international competition called the Shell Eco-Marathon (SEM) in the battery-electric *prototype* concept category. However, for the urban class, the new Sriwijaya Eco concept has competed on a national scale, namely Kontes Mobil Hemat Energi (KMHE) from the first year participating in the competition, Sriwijaya Eco has never gotten the best results, this is caused by various factors including the aerodynamic analysis factor that not maximized. Therefore, an aerodynamic analysis was carried out on the Sriwijaya Eco urban concept vehicle in this scientific research paper by following Kontes Mobil Hemat Energi (KMHE).

This study aims to determine the characteristics of the airflow around the vehicle body and get the coefficient of drag from the Sriwijaya Eco urban.

Thus, further development of the body design can be carried out to reduce the drag that occurs on the vehicle surface. The tools used in this research are a laptop (MSI GF63 Thin 9RCX) and two pieces of software, namely Solidworks 2020 and ANSYS 2020 R1. The simulation process begins with modeling the solid-body urban Sriwijaya Eco vehicle. If it complies with regulatory standards, it will import the solid body's geometry into ANSYS Spaceclaim to create a simulation domain. After that, the following process is to set up the input parameters to be simulated. When finished doing the simulation, the results obtained at a speed of 20 km/h the coefficient of drag is 0.3971, and the coefficient of lift is 0.7658, while at a rate of 40 km/h, the coefficient of drag is 0.3888, and the coefficient of lift is 0.732. The aerodynamic simulation of the Sriwijaya Eco urban vehicle made modifications to the body design to get a smaller cd value. The modification process was carried out once and called a coefficient of drag value of 0.1502 (Revision 1) at a speed of 20 km/h and 0.1392 (Revision 1) at a rate of 40 km/h. At the same time, the coefficient of lift is 0.0048 (Revision 1) at a speed of 20 km/h and -0.015 (Revision 1) at a rate of 40 km/h. So it can conclude that the smallest coefficient of drag is found in the Sriwijaya Eco Revision one urban modification design and can still be developed the Sriwijaya Eco urban body design further.

Keywords: KMHE Regulation, Urban, Aerodynamics, Coefficient of drag, Coefficient of lift

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	iii
Halaman Pengesahan.....	v
Halaman Persetujuan.....	viii
Kata Pengantar	xi
Halaman Pernyataan Persetujuan Publikasi.....	xiii
Ringkasan	xvii
Summary.....	xix
Daftar Isi	xxi
Daftar Tabel.....	xxv

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Studi literatur.....	5
2.2 Aerodinamika Pada Kendaraan.....	7
2.3 Gaya-Gaya Aerodinamika	8
2.3.1 Gaya Hambat (<i>Drag Force</i>).....	9
2.3.2 Gaya Angkat (<i>Lift Force</i>)	9
2.4 Bilangan Reynold	10
2.5 Boundary Layer.....	11
2.6 Pengaruh Bentuk Bodi.....	12
2.7 Standar Regulasi Dimensi Urban	13
2.8 Computational Fluid Dynamics	14
2.9 Software Ansys	15

BAB 3 METODELOGI PENELITIAN

3.1	Alat dan Bahan.....	17
3.1.1	Alat.....	17
3.1.2	Bahan.....	17
3.2	Diagram Alir Penelitian.....	18
3.3	Pemodelan <i>Solid-Body</i>	20
3.4	Simulasi dengan <i>Software</i>	21

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Analisis Aerodinamika Urban Sriwijaya ECO	23
4.1.1	Domain Simulasi.....	24
4.1.2	Body of Influence	25
4.1.3	Meshing	26
4.1.4	<i>Setup Solution</i>	27
4.1.5	Hasil Simulasi <i>Urban Sriwijaya ECO</i>	28
4.2	Analisis Aerodinamika <i>Urban Sriwijaya ECO</i> Revisi 1	41
4.2.1	Hasil Simulasi <i>Urban Sriwijaya ECO</i> Revisi 1.....	42
4.3	Diskusi Hasil Pengaruh Bentuk Bodi Terhadap Aerodinamika	55

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan.....	59
5.2	Saran.....	59

Daftar Rujukan

61

Lampiran

61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>State of Art</i>	6
Gambar 2. 2 Arah Aliran Udara (Haidar & Charles, 2019)	7
Gambar 2. 3 Pola aliran udara 2D pada kendaran (Sutantra, 2001).....	8
Gambar 2. 4 Lapis Batas Plat Datar (Pritchard, P. J., & Leylegian, 2011)	12
Gambar 2. 5 Bodi terhadap <i>Coefficient Drag</i> (CD) (Hucho et al., 1990).	13
Gambar 3. 1 Mobil <i>Urban Sriwijaya Eco</i>	18
Gambar 3. 2 diagram alir penelitian.....	19
Gambar 3. 3 diagram alir pemodelan	20
Gambar 3. 4 Diagram Alir Simulasi.....	21
Gambar 4. 1 Tampak atas, depan dan samping <i>Urban Sriwijaya Eco</i>	23
Gambar 4. 2 Tampak <i>isometric</i> <i>Urban Sriwijaya Eco</i>	23
Gambar 4. 3 Domain simulasi Sriwijaya ECO	25
Gambar 4. 4 <i>Body of Influence</i>	25
Gambar 4. 5 Hasil <i>Meshing</i> domain simulasi <i>Urban Sriwijaya Eco</i>	26
Gambar 4. 6 <i>Meshing</i> pada <i>Urban Sriwijaya ECO</i>	27
Gambar 4. 7 Grafik hubungan antara kecepatan dan cd.....	28
Gambar 4. 8 Grafik hubungan antara kecepatan dan cl	29
Gambar 4. 9 Iterasi nilai <i>Coefficient of Drag</i> (a) dan (b)	30
Gambar 4. 10 Iterasi nilai <i>Coefficient of Lift</i> (a) dan (b)	31
Gambar 4. 11 Tekanan statis pada permukaan (a) dan (b)	33
Gambar 4. 12 Tekanan Statis di sekitar bodi (a) dan (b).....	33
Gambar 4. 13 Kecepatan di sekitar bodi (a) dan (b)	35
Gambar 4. 14 Fenomena turbulensi terjadi di belakang (a) dan (b)	36
Gambar 4. 15 Streamline Aliran kendaran (atas) dan (bawah).....	38
Gambar 4. 16 Streamline Aliran udara (a) dan (b)	38
Gambar 4. 18 Vektor kecepatan di sekitar bodi (a) dan 40 Km/h (b).....	40
Gambar 4. 19 Gambar <i>Urban Sriwijaya ECO</i> revisi 1.....	41
Gambar 4. 20 Gambar isometri <i>Urban Sriwijaya ECO</i> revisi 1	42
Gambar 4. 21 Grafik hubungan antara kecepatan dan cd.....	43
Gambar 4. 22 Grafik hubungan antara kecepatan dan cl	44
Gambar 4. 23 Grafik Iterasi nilai <i>Coefficient of Drag</i> (a) dan (b)	45

Gambar 4. 24 Grafik iterasi nilai <i>Coeffficient of Lift</i> (a) dan (b).....	46
Gambar 4. 25 Tekanan statis pada permukaan (a) dan (b).....	47
Gambar 4. 26 Tekanan Statis di sekitar bodi (a) dan (b)	48
Gambar 4. 27 Kecepatan di sekitar bodi (a) dan (b).....	49
Gambar 4. 28 Fenomena turbulensi yang terjadi (a) dan (b).....	50
Gambar 4. 29 <i>Streamline</i> Aliran yang melewati kendaran (atas) dan (bawah)	52
Gambar 4. 30 <i>Streamline</i> Aliran udara tampak isometri (a) dan (b)	52
Gambar 4. 31 Vektor kecepatan pada bidang simetri (a) dan (b).....	53
Gambar 4. 32 Vektor kecepatan di sekitar bodi (a) dan (b)	54
Gambar 4. 33 Grafik perbandingan antara nilai <i>coefficient of drag</i>	55
Gambar 4. 34 Grafik perbandingan antara nilai <i>coefficient of lift</i>	56

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel Regulasi Dimensi SEM (2021) Prototype Class	14
Tabel 2. 2 Tabel perbandingan antara simulasi CFD dengan eksperimen	15
Tabel 3. 1 Spesifikasi Laptop	17
Tabel 3. 2 Kualitas Skewness Meshing	22
Tabel 4. 1 Dimensi kendaraan tipe <i>Urban Sriwijaya ECO</i>	24
Tabel 4. 2 Local sizing	26
Tabel 4. 3 <i>Properties Meshing</i>	26
Tabel 4. 4 Parameter Simulasi CFD.....	27
Tabel 4. 5 <i>Boundary Conditions</i>	27
Tabel 4. 6 Nilai <i>Coefficient of Drag</i> dan <i>Coefficient of Lift</i> :.....	32
Tabel 4. 7 Dimensi kendaraan tipe <i>Urban Sriwijaya ECO</i> revisi 1	42
Tabel 4. 8 Nilai <i>Coefficient of Drag</i> dan <i>Coefficient of Lift</i> :.....	46
Tabel 4. 9 Perbandingan Hasil Parameter Tekanan dan Kecepatan:	56

DAFTAR RUMUS

Rumus 2. 1 Gaya hambat.....	9
Rumus 2. 2 Gaya angkat.....	10
Rumus 2. 3 Bilangan <i>Reynold</i>	11

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Simulasi urban Sriwijaya Eco kecepatan 30 Km/h	63
Lampiran 2 Simulasi urban Sriwijaya Eco kecepatan 50 Km/h	65
Lampiran 3 Simulasi urban Sriwijaya Eco kecepatan 60 Km/h	67
Lampiran 4 Simulasi urban Sriwijaya Eco kecepatan 70 Km/h	69
Lampiran 5 Simulasi urban Sriwijaya Eco kecepatan 80 Km/h	71
Lampiran 6 Simulasi urban Sriwijaya Eco revisi 1 kecepatan 30 Km/h.....	73
Lampiran 7 Simulasi urban Sriwijaya Eco revisi 1 kecepatan 50 Km/h.....	75
Lampiran 8 Simulasi urban Sriwijaya Eco revisi 1 kecepatan 60 Km/h.....	77

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemajuan teknologi mempengaruhi kehidupan masyarakat khususnya teknologi transportasi. teknologi transportasi bekembang dengan cepat dan semakin hari inovasi yang tercipta disetiap negara semakin maju termasuk di negara indonesia, Namun, pasokan bahan bakar yang merupakan energi yang diperoleh dari alam semakin hari semakin berkurang, sedangkan kebutuhan energi semakin meningkat, yang menjadikan energi menjadi masalah bagi hampir setiap negara di dunia. Bermacam negara sudah berupaya dalam penanggulangan krisis itu, salah satunya ialah dengan meneliti yang tujuannya mengembangkan keefisiensi pemakaian bahan bakar (KMHE, 2020).

Dalam upaya untuk menanggulangi krisis energi di bidang transportasi dan mendorong generasi muda tanah air khususnya pelajar untuk menghasilkan teknologi kendaraan hemat energi bagi pemerintah indonesia. mengarahkan seluruh Universitas, Institut dan Politeknik di Indonesia untuk turut serta pada agenda rutin yang di selenggarakan oleh Pusat Prestasi Nasional (Puspresnas) Kemdikbud RI bekerjasama tuanrumah penyelenggaran Universitas Indonesia (UI) (KMHE, 2020).

Menurut Regulasi KMHE(2020) terbagi menjadi dua kategori yang kan dilombakan yakni, kendaraan *Prototype* adalah kendaraan dimasa depan dengan rancangan khusus memiliki maksimalisasi efesiensi. Jadi mobil *Urban* merupakan kendaraan roda empat dengan tampilan umum dan cocok untuk kendaraan jalan raya. Dalam perancangan bentuk bodi kendaraan *urban* mengutamakan desain bodi kendaraan yang aerodinamis agar penggunaan bahan bakar lebih efisien dan meminimalisir gaya-gaya yang menghambat laju kendaraan. Menurut Badrawada, Purwanto and Firlanda (2019), untuk mendapatkan bodi *streamline* dapat dilakukan dengan banyak cara salah satunya dengan metode *Computational Fluid Dynamics* (CFD).

Universitas Sriwijaya mempunyai Badan Semi Otonom (BSO) yang bergerak dalam riset otomotif yakni Sriwijaya Eco. Tim inilah yang akan berkompetisi setiap tahunnya berskala nasional dengan nama Kontes Mobil Hemat Energi (KMHE) tahun ini hanya bisa berpartisipasi pada kategori *prototype electric vehicle* sedangkan untuk kategori *urban concept* belum bisa diikutsertakan. Hal ini dikarenakan tim Sriwijaya Eco belum mampu *mendesign* bentuk mobil yang memiliki koefisien gesek yang rendah. Pada *design* mobil *urban concept* sebelumnya tim Sriwijaya Eco tidak melakukan perhitungan aerodinamika yang layak tentu hal ini belum memuaskan dan harus dilakukan pengembangan agar dapat menghasilkan suatu *design urban concept* dengan perhitungan secara menyeluruh untuk mencapai nilai koefisien gesek yang rendah.

Menurut pemaparan diatas, memotivasi penulis guna menyusun tugas akhir yang berjudul “Analisis Aerodinamika Kendaraan *Urban* Sriwijaya Eco dengan Metode *Computational Fluid Dynamics* (CFD)”.

1.2 Rumusan Masalah

Pada *design* mobil *urban concept* sebelumnya tim Sriwijaya Eco belum melakukan perhitungan analisis aerodinamika terhadap bodi kendaraan *urban* secara menyeluruh. Untuk itu perlu dilakukan analisa dan pengembangan design bodi sesuai standar regulasi yang nantinya akan diuji dengan simulasi CFD menggunakan *software ANSYS 2020 R1*.

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini, antara lain:

1. Model kendaraan *Urban* yang pada analisis ini menetapkan pada model kendaraan yang tengah dikembangkan oleh Sriwijaya Eco.
2. *Software* yang dipakai dalam mendesainkan *solid-body urban* ialah solidworks 2020 dan *Software* yang dipakai dalam melaksanakan simulasi CFD ialah ANSYS 2020 R1.
3. Kecepatan udara inlet diantara 5,56 m/s (20 km/h) hingga 22,22 m/s (80 km/h) dengan selang waktu 10 km/h.
4. Parameter yang dijelaskan ialah kecepatan dan tekanan aliran udara di sekitar bodi mobil.
5. Metode perhitungan yang dipakai ialah metode dengan model turbulensi k-omega SST dan tidak memakai metode uji coba.
6. Simulasi dilaksanakan dialiran steady pada kondisi mobil jalan lurus.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian adalah:

1. Menganalisa karakteristik arus aliran aerodinamika kendaraan *urban* Sriwijaya Eco saat ini.
2. Memodifikasi desain bodi guna mendapat bentuk kendaraannya yang lebih aerodinamis.

1.5 Manfaat Penelitian

Melakukan penelitian ini untuk mendapatkan sebuah design mobil *urban* yang lebih aerodinamis sehingga bisa dijadikan sebagai referensi di masa mendatang, serta dapat memberikan saran ilmiah kepada tim Sriwijaya Eco tentang desain kendaraan *urban* yang digunakan pada kompetisi yang akan datang.

DAFTAR RUJUKAN

- Anish, A., P.G, S., & K, V. . (2017). Modelling and Analysis of a Car for Reducing Aerodynamic Forces. International Journal of Engineering Trends and Technology, 47(1), 1–17. <https://doi.org/10.14445/22315381/ijett-v47p201>
- Badrawada, I. G. G., Purwanto, A., & Firlanda, E. R. (2019). Analisa Aerodinamika Bodi Kendaraan Mataram Proto Diesel dengan ANSYS 15.0. Jurnal Engine: Energi, Manufaktur, Dan Material, 3(1), 8. <https://doi.org/10.30588/jeemm.v3i1.481>
- Cieśliński, A., Prym, W., Stajuda, M., & Witkowski, D. (2016). Investigation on aerodynamics of super-effective car for drag reduction. Mechanics and Mechanical Engineering, 20(3), 295–308.
- Gunadi, & Fergianto, F. (2020). Designing shell eco marathon car bodies with solidwork. Journal of Physics: Conference Series, 1700(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1700/1/012072>
- Haidar, A. D., & Charles, H. (2019). Analisis Aerodinamik Bodi Mobil Listrik Prosoe Kmhe 2019 Menggunakan Cfd Ansys Ver 17.
- Hakim, A. A. (2013). Pengaruh Penambahan Atap Sekunder Kabin Mobil terhadap Gaya Aerodinamis dan Perilaku Arah pada Mobil Sedan. Jurusan Teknik Mesin Universitas Lampung, 1, 13–23. <http://digilib.unila.ac.id/id/eprint/6902>
- Hasugian Daniel, T. (2018). Simulasi Aerodinamik pada Mobil Listrik Menggunakan Software ANSYS Fluent. 7–11.
- Munson, B. R., Young, D. F., & Okiishi, T. H. (1994). Fundamentals of fluid mechanics. Fundamentals of Fluid Mechanics. <https://doi.org/10.1201/b15874-2>
- Jufri, M., Suprianto, H., & Alfin. (2018). Analisis koefisien aerodinamis pada mobil hemat energi Genetro Suryo Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang. Seminar Teknologi Dan Rekayasa (SENTRA), 4, 104–108. <http://research-report.umm.ac.id/index.php/sentra/article/view/2318/2420>
- KMHE. (2020). Petunjuk Pelaksanaan Kontes Mobil Hemat Energi. <https://kmhe2020.ui.ac.id/juklak-kmhe-2020/>
- Kshirsagar, V., & Chopade, J. V. (2018). Aerodynamics of High-Performance Vehicles. International Research Journal of Engineering and Technology, 5(3), 2182–2186. <https://www.irjet.net/archives/V5/i3/IRJET-V5I3502.pdf>

- Parab, A., Sakarwala, A., Paste, B., Patil, V., & Mangrulkar, A. (2014). Aerodynamic Analysis of a Car Model using Fluent- Ansys 14.5. International Journal on Recent Technologies in Mechanical and Electrical Engineering, 1(4), 7–13.
- Pritchard, P. J., & Leylegian, J. C. (2011). Introduction to Fluid Mechanics 8th Edition. Manhattan College: John Wiley & Sons, Inc.
- Program, M., Departemen, S. S.-, Mesin, T., Teknik, F., & Diponegoro, U. (2017). Analisis Aerodinamika Body Mobil Hemat Energi Antawirya Residual-Sat Dengan Menggunakan Metode Computational Fluid Dynamics. Jurnal Teknik Mesin, 5(1), 50–59.
- Ridwan. (2014). Aliran Fluida Gas. Aliran Fluida, 2, 18.
- Saputra, Y., Produksi, L., Mesin, J. T., Teknik, F., & Riau, U. (2016). Perancangan bodi mobil hemat energi tipe urban bono kampar. 1–8.
- Thorat, S., Amba, G., & 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), 103–109. <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>
- Yogatama, M., & Trisno, R. (2018). Studi Koefisien Drag Aerodinamika pada Model Ahmed Body Terbalik Berbasis Metode Numerik. Jurnal Teknik Mesin, 7(1), 10. <https://doi.org/10.22441/jtm.v7i1.2235>
- Yusuf, A. (2017). Analisa Aerodinamika Dan Optimasi Body Mobil Smart Ev Generasi Tiga Dengan Menggunakan Permodelan Cfd Tiga Dimensi. Universitas Sebelas Maret.