



PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar – benarnya bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan ilmiah yang diteliti dan diulas dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik disuatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar Pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur – unsur jiplakan, saya bersedia Skripsi dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang – undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003. Pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Jakarta, 7 Januari 2022

Mahasiswa



Muhammad Fauzan Ramadhan Anwar


152110007


HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

Skripsi ini diajukan oleh :
Nama : Muhammad Fauzan Ramadhan Anwar
NPM : 152110007
Progam Studi : Teknik Mesin
Judul Skripsi : RANCANG BANGUN & ANALISA POLA
ALIRAN BODI GOKART MENGGUNAKAN
SOFTWARE ANSYS

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Pembimbing dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk Memperoleh gelar Sarjana Teknik Mesin Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Jakarta Global University.

DEWAN PEMBIMBING

Pembimbing I : Ade Sunardi, ST., MT. (..........²¹₀₂/23)

Pembimbing II : Ida Bagus Indra, ST., MT. (..........)

Ditetapkan di : Kota Depok

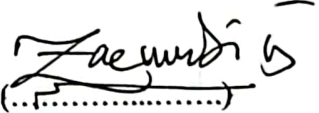
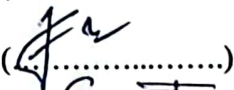
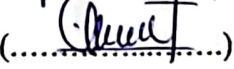
Tanggal : 21 Febuari 2023

HALAMAN PENGESAHAN DEWAN PENGUJI

Skripsi ini diajukan oleh :
Nama : Muhammad Fauzan Ramadhan Anwar
NPM : 152110007
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Skripsi : RANCANG BANGUN & ANALISA POLA
ALIRAN BODI GOKART MENGGUNAKAN
SOFTWARE ANSYS

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk Memperoleh gelar Sarjana Teknik Mesin Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Jakarta Global University.

DEWAN PENGUJI

Penguji I : Mohamad Zaenudin, S.Pd., M.Sc.Eng. (.....) 
Penguji II : Fajar Mulyana, ST., MT. (.....) 
Penguji III : Nashrul Chanief Hidayat, ST., M.Eng. (.....) 
Ditetapkan di : Kota Depok
Tanggal : 21 Febuari 2023

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan Rahmat- Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Mesin pada Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terimakasih kepada:

1. Allah SWT yang memberikan nikmat dan karunia nya kepada kami.
2. Kedua orang tua yang selalu memberikan dukungan serta doa.
3. Ade Sunardi, ST., MT. selaku dosen pembimbing I yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini.
4. Ida Bagus Indra, ST., MT. selaku dosen pembimbing II saya yang mau membantu memberi masukan untuk menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
5. Mohamad Zaenudin, SPd., M.Sc.Eng. selaku Kajar Teknik Mesin Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer yang selalu sabar dan memberi saya arahan untuk mengerjakan skripsi ini.
6. Seluruh anggota HMM JGU dan ormawa yang selalu membantu dan menemani saya dalam menyelesaikan skripsi ini.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Jakarta, 7 Januari 2022


Penulis

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI AKADEMIS

Sebagai civitas akademika Jakarta Global University, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Fauzan Ramadhan Anwar
NPM : 152110007
Progam Studi : Teknik Mesin
Jenis Karya Ilmiah : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Jakarta Global University **Hak Bebas Royalti Non-eksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

RANCANG BANGUN & ANALISA POLA ALIRAN BODI GOKART
MENGGUNAKAN *SOFTWARE ANSYS*

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti / Non – eksklusif ini Jakarta Global University berhak menyimpan, mengalih media / formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 7 Januari 2022
Yang Menyatakan



MUHAMMAD FAUZAN RAMADHAN ANWAR
152110007

ABSTRAK

Gokart adalah varian dari kendaraan roda empat dengan atap terbuka sederhana dan kecil untuk olahraga motor. Salah satu hal yang mempengaruhi kecepatan kendaraan gokart adalah bentuk bodi itu sendiri. Bentuk bodi kendaraan gokart berkaitan erat dengan beban aerodinamika. Macam beban aerodinamika dikelompokkan menjadi 3 yaitu *drag force*, *lift force*, dan *side force*. Seiring dengan terus berkembangnya teknologi, banyak peneliti maupun *engineer* pada industri otomotif berusaha menekan gaya *coefficient of drag (Cd)* seminimal mungkin, sehingga di dapatkan konsumsi bahan bakar seminim mungkin. Tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan nilai *coefficient of drag* yang sekecil mungkin di antara dua desain. Dalam penelitian ini dilakukan analisis Aerodinamika pada permukaan bodi gokart dengan menggunakan perangkat lunak *Ansys*. Mendapatkan hasil nilai *Cd* pada gokart desain pertama adalah 0,25954618 pada kecepatan 20 km/h dan desain kedua adalah 0,23900556 dengan kecepatan yang sama. Desain pertama menjadi desain yang paling aerodinamis terbukti karena nilai *Cd* paling kecil di banding desain pertama.

Kata kunci : Aerodinamika, *Ansys*, *Coefficient of drag (Cd)*

ABSTRACT

A go-kart is a variant of a small, simple open-top four-wheeled vehicle for motor sports. One of the things that affect the speed of a go-kart is the shape of the body itself. The body shape of the kart vehicle is closely related to the aerodynamic load. Kinds of aerodynamic loads are grouped into 3 drag force, lift force, and side force. As technology continues to develop, many researchers and engineers in the automotive industry are trying to reduce the drag coefficient (C_d) to a minimum, so that the minimum fuel consumption is obtained. . The purpose of this research is to get the smallest possible coefficient of drag between the two designs. In this study, aerodynamic analysis was carried out on the surface of the go-kart body using Ansys software. Get value results C_d on the first go-kart design is 0,23900556 on speed 20 km/h and the second design is 0,23900556 at the same speed. The first design being the most aerodynamically proven design due to value C_d the smallest compared to the first design.

Keyword : *Aerodynamics, Ansys, Coefficient of drag (C_d)*

DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI.....	i
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN DEWAN PENGUJI.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI AKADEMIS.....	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.5 Batasan Masalah	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Definisi Bodi	4
2.2 Sejarah Bodi Kendaraan.....	4
2.3 Perkembangan Bodi Kendaraan.....	4
2.4 Kontruksi Luar Kendaraan.....	5
2.5 Prinsip Dalam Aliran Angin Pada Kendaraan	9
2.5.1 Pola Aliran di Sekitar Kendaraan.....	9
2.5.2 Pola Aliran di Permukaan Kendaraan.....	11
2.5.3 Pola Aliran di Bawah Kendaraan.....	11
2.5.4 Pola Aliran Samping Kendaraan.....	13
2.6 Gaya Aerodinamika	14
2.6.1 Gaya <i>Drag</i> (Gaya Hambat).....	14
2.6.2 Gaya <i>Lift</i> (Gaya Angkat).....	18
2.7 <i>Computational Fluid Dynamic (CFD)</i>	20

2.8 ANSYS.....	21
BAB III METODE PENELITIAN	25
3.1 Diagram Alir	25
3.2 Lokasi & Objek Penelitian.....	26
3.3 Variabel Yang Diteliti.....	26
3.4 Alat Yang Digunakan.....	26
3.5 Teknik Pengumpulan Data.....	33
3.6 Teknik Analisis Data.....	33
3.7 Tahapan Simulasi <i>Ansys</i>	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1 Hasil Desain Gokart	35
4.2 Hasil Simulasi <i>Ansys</i>	38
4.2.1 Hasil Analisis <i>Streamline</i>	38
4.2.1 Hasil Analisis <i>Contour</i>	41
4.2.1 Hasil Analisis Nilai CD.....	44
4.3 Proses Pembuatan Gokart	46
4.3.1 Pengukuran Bahan	46
4.3.2 Proses Perakitan Gokart.....	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	56
DAFTAR PUSTAKA.....	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Bumper	5
Gambar 2. 2 Fender	6
Gambar 2. 3 Kap Mesin	6
Gambar 2. 4 Pintu	7
Gambar 2. 5 Kaca	7
Gambar 2. 6 Atap	8
Gambar 2. 7 Deck Lip	8
Gambar 2. 8 Pilar	9
Gambar 2. 9 Pola aliran udara 2D pada kendaraan.....	9
Gambar 2. 10 Pola aliran di sekitar kendaraan	10
Gambar 2. 11 Pola aliran udara antara profil udara bebas dan permukaan.....	12
Gambar 2. 12 Pola aliran udara di bagian belakang kendaraan.....	14
Gambar 2. 13 Hambatan bentuk pada kendaraan.....	15
Gambar 2. 14 Bentuk trailing vortice pada aliran melewati bodi mobil dengan ground effect sudut pandang 2D maupun 3D	17
Gambar 2. 15 Distribusi koefisien gaya angkat (<i>lift force</i>).....	19
Gambar 2. 16 Tampilan <i>ANSYS</i>	21
Gambar 3. 1 Gambar diagram alir.....	25
Gambar 3. 2 Tampilan software AutoCad	27
Gambar 3. 3 Tampilan software <i>ANSYS</i>	27
Gambar 3. 4 Bor tangan	28
Gambar 3. 5 Gerinda.....	28
Gambar 3. 6 Jangka sorong.....	29
Gambar 3. 7 Roll meter.....	29
Gambar 3. 8 Kompresor.....	30
Gambar 3. 9 Gerinda duduk	30
Gambar 3. 10 Mesin las	31
Gambar 3. 11 Alat perkakas.....	32
Gambar 3. 12 Alat keselamatan kerja	32
Gambar 3. 13 Proses simulasi CFD di software <i>ANSYS</i>	34

Gambar 4. 1 Desain gokart 1 & 2	35
Gambar 4. 2 desain gokart 1 & 2 tampak atas, Unit dimensi dalam mm.....	36
Gambar 4. 3 desain 1 & 2 tampak samping	37
Gambar 4. 4 Pola aliran fluida (streamline) desain 1 pada kecepatan 20 km/h	38
Gambar 4. 5 Pola aliran fluida (streamline) desain 2 pada kecepatan 20 km/h	39
Gambar 4. 6 Pola aliran fluida (streamline) desain 1 pada kecepatan 40 km/h	40
Gambar 4. 7 Pola aliran fluida (streamline) desain 2 pada kecepatan 40 km/h	40
Gambar 4. 8 Bentuk Contour terhadap desain 1 pada kecepatan 20 km/h	41
Gambar 4. 9 Bentuk Contour terhadap desain 2 pada kecepatan 20 km/h	42
Gambar 4. 10 Bentuk Contour terhadap desain 1 pada kecepatan 40 km/h	43
Gambar 4. 11 Bentuk Contour terhadap desain 2 pada kecepatan 40 km/h	43
Gambar 4. 12 Hasil grafik nilai CD desain 1 pada kecepatan 20 km/h	44
Gambar 4. 13 Hasil nilai grafik CD desain 2 pada kecepatan 20 km/h	44
Gambar 4. 14 Hasil grafik nilai CD desain 1 pada kecepatan 40 km/h	45
Gambar 4. 15 Hasil grafik nilai CD desain 2 pada kecepatan 40 km/h	45
Gambar 4. 16 Gambar Kerja	47
Gambar 4. 17 Pengukuran besi hollow	47
Gambar 4. 18 Mengukur dimensi mesin.....	48
Gambar 4. 19 Mengukur kopling otomatis	48
Gambar 4. 20 Pemotongan besi hollow menggunakan gerinda tangan	49
Gambar 4. 21 Pemotongan besi hollow menggunakan gerinda duduk.....	50
Gambar 4. 22 Pengelasan rangka gokart.....	50
Gambar 4. 23 proses pengelasan rangka gokart.....	51
Gambar 4. 24 proses pemasangan ban	51
Gambar 4. 25 Setelah semua sparepart terpasang.....	52
Gambar 4. 26 Pengecatan rangka gokart.....	52
Gambar 4. 27 Pengecatan velg.....	53
Gambar 4. 28 Pejemuran bodi, velg, stir.....	53
Gambar 4. 29 Pemasangan bodi yang telah di cat	54
Gambar 4. 30 Setelah bodi gokart selesai di pasang.....	54
Gambar 4. 31 Pengetesan jalan oleh dosen pembimbing.....	55
Gambar 4. 32 Pengetesan jalan ke alun alun Kota Depok	55

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Referensi jurnal penelitian	24
Tabel 3. 1 Spesifikasi Laptop.....	26
Tabel 4. 1 Grafik Hasil Nilai CD dari masing masing desain.....	37

DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

DAFTAR SINGKATAN

CFD	<i>Computation Fluid Dynamics</i>
CD	<i>Coefficient of Drag</i>
BBM	Bahan Bakar Minyak
2D	2 Dimensi
3D	3 Dimensi
F1	Formula 1

DAFTAR SIMBOL

F_d	Gaya drag (drag)
C_d	Koefisien gaya drag (drag)
A	Luas frontal kendaraan (m^2)
ρ	Massa jenis fluida (kg/m^3)
V	Kecepatan objek relatif terhadap fluida (Km/jam)
F_l	Gaya lift (lift)
C_l	Koefisien gaya lift (lift)

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Gokart adalah varian dari kendaraan roda empat dengan atap terbuka sederhana dan kecil untuk olahraga motor. Gokart biasanya berpacu di sirkuit skala kecil. Balapan gokart biasanya dianggap sebagai batu loncatan untuk olahraga motor yang lebih tinggi dan lebih mahal.

Kecepatan gokart sangat bervariasi dan beberapa (disebut Superkart) dapat mencapai kecepatan melebihi 260 km/jam, sementara gokart yang dimaksudkan untuk masyarakat umum di taman hiburan mungkin terbatas pada kecepatan yang tidak lebih dari 24 km/jam. Sebuah Kf1 kart, dengan mesin 125 cc 2-langkah dan berat keseluruhan termasuk pengemudi yang terdiri dari 150 kilogram memiliki kecepatan tertinggi 137 km/jam. Dibutuhkan waktu 3 detik lebih sedikit untuk kecepatan 0-96 km/jam dengan 125 cc *shifter kart* (6 gigi), dengan kecepatan tertinggi 185 km/jam pada rangkaian panjang.

Salah satu hal yang mempengaruhi kecepatan kendaraan gokart adalah bentuk bodi itu sendiri. Bentuk bodi kendaraan gokart berkaitan erat dengan beban aerodinamika. Macam beban aerodinamika dikelompokkan menjadi 3 yaitu *drag force*, *lift force*, dan *side force*. *Drag force* ini adalah gaya yang sifatnya menghambat arah laju kendaraan. *Lift force* adalah gaya yang sifatnya mengangkat kendaraan *Side force* adalah gaya yang sifatnya mendorong kendaraan ke samping. *Drag force*, *lift force* dan *side force* dipengaruhi oleh bentuk kontur bodi kendaraan, dimensi kendaraan dan kecepatan laju kendaraan.

Saat ini, belum banyak diteliti mengenai bodi gokart yang dapat menunjang performa kendaraan tersebut. Sehingga peneliti inisiatif untuk analisa bentuk bodi gokart dengan menggunakan bantuan sebuah perangkat lunak CFD (*Computation Fluid Dynamics*) yaitu salah satunya *Ansys*.

Dalam penelitian ini akan menganalisis bodi sebuah kendaraan gokart jurusan Teknik Mesin yang dikerjakan dan didesain oleh mahasiswa Jakarta Global University. Kendaraan tersebut merupakan jenis kendaraan roda 4 yang menyerupai

mobil yang dimana bodi dari kendaraan tersebut masih dalam proses pendesainan. Desain tersebut nantinya sebelum dibuat atau diproduksi menjadi permukaan bodi kendaraan tersebut sehingga diharapkan didapatkan sebuah desain bodi yang paling aerodinamis.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Bagaimana merancang bodi gokart yang mempunyai aerodinamika yang baik ?
2. Mencari nilai CD yang paling kecil pada desain bodi gokart ?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian dalam penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Merancang bodi mobil gokart yang aerodinamis.
2. Menganalisis nilai koefisien *drag* (CD) pada mobil gokart.
3. Menganalisis pola aliran yang terjadi pada bodi mobil gokart menggunakan *software Ansys*.
4. Pembuatan bodi gokart yang aerodinamis.

1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan atas permasalahan yang dikemukakan, maka penelitian ini diharapkan memiliki beberapa manfaat yaitu:

1. Bagi Mahasiswa
Mahasiswa dapat menggunakan hasil penelitian ini sebagai pembelajaran dalam pembuatan desain kendaraan.
2. Bagi Perguruan Tinggi
Hasil penelitian ini dapat membantu dalam meningkatkan kualitas desain mobil gokart serta dapat digunakan untuk pameran.
3. Bagi Peneliti
Penelitian ini sebagai tambahan wawasan mengenai aerodinamika pada kendaraan dan cara pengoperasian *software ansys*. Juga mengetahui pola aliran yang terjadi pada bodi kendaraan.

1.5 Batasan Masalah

Adapun Batasan masalah dalam penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Analisa ini menggunakan *software ansys*.
2. Menghitung nilai *coefficient of drag (CD)*.
3. Tidak menghitung konsumsi BBM.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam Skripsi ini terdiri dari lima bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut ini:

BAB I PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan Skripsi.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisi tentang teori-teori yang diambil dari beberapa literatur, buku dan dokumentasi lainnya yang mendukung masalah penelitian ini.

BAB III METODE PENELITIAN

Berisi tentang obyek penelitian, metode pengumpulan data, metode pengolahan data, analisa data dan kerangka pemecahan masalah.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisikan tentang hasil penelitian yang dilakukan pada pekerja meliputi perbandingan cara kerja dan setelah penggunaan alat.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisikan tentang kesimpulan dan saran pada penelitian yang telah dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Alva Edy Tantowi. 1989. Laporan Penelitian. Menentukan Matra Spoiler pada Kendaraan Minibus untuk Mempertinggi Traksi. Skripsi. Yogyakarta. Universitas Gadjah Mada. (n.d.).*
- 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. (n.d.).*
- Buntarto, 2015, Panduan Praktis Keselamatan dan Kesehatan Kerja Untuk Industri, Pustakabarupress, Yogyakarta. Barnard (1996). (n.d.).*
- M.S.K, T. S. (2017). Analisis Aerodinamika Body Mobil Hemat Energi Antawirya Residual-Sat Dengan Menggunakan Metode Computational Fluid Dynamics, 5(1), 50–59. (n.d.).*
- Novianto, Muhamad, R. 2014. Simulasi Perilaku Aerodinamika Dalam Kondisi Steady Dan Unsteady Pada Mobil Menyerupai Toyota Avanza Dengan Cfd. Tersedia Pada http://prints.ums.ac.id/29489103_HALAMAN_DEPAN.pdf. (n.d.).*
- Putranto, T., & Sulisetyono, A. (2017). LiftDrag Coefficient and Form Factor Analyses of Hydrofoil due to The Shape and Angle of Attack, 12(21), 11152–11156. (n.d.).*
- Siregar, M.R & Ambarita, Himsar. 2012. Analisis Koefisien Drag Pada Mobil Hemat Energi Mesin Usu Dengan Menggunakan Perangkat Lunak Cfd. Jurnal E-Dinamis. No 3. Halaman 152-156. Tersedia Pada <http://jurnal.usu.ac.id/index>. (n.d.).*
- Studi Perancangan dan Rekayasa Sistem Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya. Modul Finite Element Analysis. (n.d.).*