

**ANALISA AERODINAMIKA MOBIL LISTRIK MENGGUNAKAN ANSYS (STUDI
KASUS MOBIL BHARATA)**

**Skripsi
Untuk memenuhi Sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1**

Program Studi Teknik Mesin



Diajukan oleh
M. Bagas Pradana
2010641003

Kepada
**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

2024


SKRIPSI
ANALISA AERODINAMIKA MOBIL LISTRIK MENGGUNAKAN
ANSYS (STUDI KASUS MOBIL BIARATA)

Yang di ajukan oleh
M. BAGAS PRADANA
2010641003

Telah di pertahankan di depan dewan penguji
Pada Tanggal 10 Juli 2024

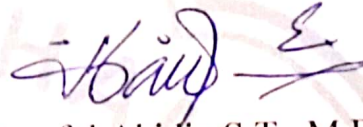
Susunan dewan penguji

Pembimbing 1



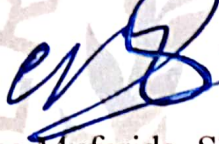
Dr. Mokh Hairul Bahri, ST.,MT
NIDN.071708703

Penguji 1



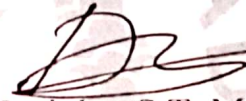
Asroful Abidin S.T.,M.Eng
NIDN.0703109207

Pembimbing 2



Nely Ana Mufarida, ST.,MT
NIDN.0022047701

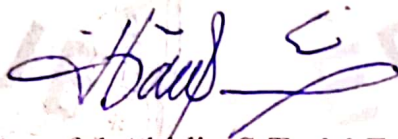
Penguji 2



Kosjoko, S.T.,M.T
NIDN.0715126901

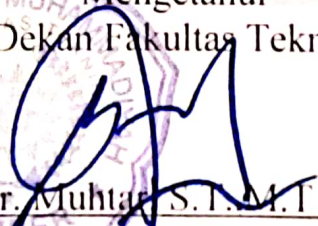
Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik

Tanggal 15 Juli 2024
Ketua Program Studi Teknik Mesin



Asroful Abidin S.T.,M.Eng
NIDN.0703109207

Mengetahui
Dekan Fakultas Teknik



Dr. Ir. Muhtar, S.T.,M.T., IPM
NIDN.0010067301

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : M. BAGAS PRADANA

Nim : 2010641003

Judul skripsi : ANALISA AERODINAMIKA MOBIL LISTRIK
MENGUNAKAN ANSYS (STUDI KASUS MOBIL BHARATA)

Dengan ini meyakini bahwa skripsi ini merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan mengambil data, naskah atau hasil karya orang lain yang pernah dipublikasikan

Jember, 15 Juli 2024



M. BAGAS PRADANA

Nim:2010641003

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Penulis panjatkan kehadiran Allah SWT karena berkat karunia dan hidayah-Nya dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Analisa Aerodinamika Mobil Listrik Menggunakan Ansys (Studi Kasus Mobil Bharata)”. Tugas akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana Strata Satu (S1) Program Studi Teknik Mesin di Universitas Muhammadiyah Jember.

Pada penyusunan skripsi ini banyak hambatan serta rintangan yang Penulis hadapi namun pada akhirnya dapat melaluinya berkat adanya bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak baik secara moral maupu spiritual. Oleh karena itu, pada kesempatan ini Penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Hanafi M.Pd selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Jember
2. Bapak Dr. Ir. Muhtar, S.T.,M.T ., IPM selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
3. Bapak Asroful Abidin S.T .,M.Eng selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Jember.
4. Bapak Dr. Mokh Hairul Bahri S.T.,M.T selaku dosen pembimbing I, yang telah banyak membantu proses penyelesaian Penulisan laporan tugas akhir ini.
5. Ibu Nely Ana Mufarida S.T., M.T selaku dosen pembimbing II, yang juga telah banyak membantu penyusunan proses penyelesaian laporan tugas akhir.
6. Dosen Penguji skripsi Bapak Asroful Abidin, S.T., M.Eng. dan Bapak Kosjoko, S.T.,M.T selaku dosen penguji I dan II.
7. Bapak Muhammad Zainur Ridlo S.T.,M.Eng dan Bapak Nurhalim S.T.,M.Eng, selaku dosen pembimbing Kyra Team yang telah Mendampingi untuk melakukan proses pembuatan mobil listrik.
8. Seluruh Dosen pengajar Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Jember, yang telah membagi pengetahuannya selama proses perkuliahan.
9. Kedua Orang tua saya tercinta yang telah memberikan doa dan dukungan selama proses pembuatan skripsi.

10. Teman-teman Mahasiswa Teknik mesin Angkatan 2020 yang selalu memberikan dukungan.
11. Mbak Siti Faizah S.H yang telah support saya dalam mengerjakan tugasakhir.
12. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantumemberikan dukungan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kesempurnaan, untuk itu diharapkan kritik dan sarannya bagi para pembaca guna kesempurnaan skripsi ini pada waktu yang akan datang. Besar harapan Penulis semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Jember, 15 Juli 2024

M. BAGAS PRADANA
Nim:2010641003



MOTTO

BE YOURSELF, STAY CALM AND ENJOY THE PROCESS

-M. Bagas Pradana-



DAFTAR ISI

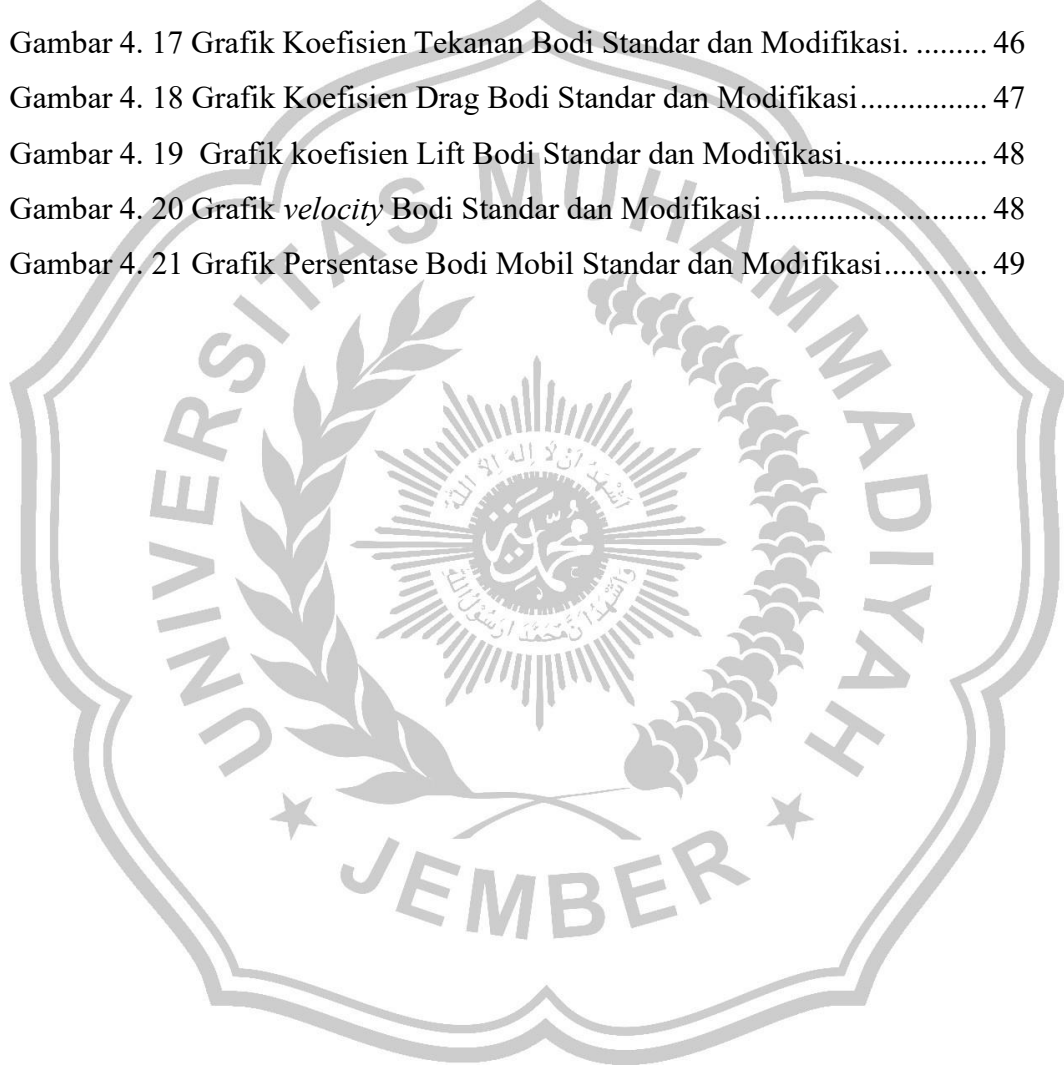
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
MOTTO	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
ABSTRAK	xii
ABSTRACT	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	1
2.1 Fluida.....	1
2.2 Sifat-sifat Fluida (udara).....	2
2.3 Teori Aliran Eksternal	5
2.3.1 Terbentuknya Boundary Layer	5
2.3.2 Aliran Nonviscous dan Viscous	8
2.3.3 Separasi Aliran Pada Boundary Layer	8
2.4 Prinsip Dasar Aliran Angin pada Kendaraan	10
2.4.1 Pola Aliran di Sekitar Kendaraan.....	10
2.4.2 Pola Aliran di Permukaan Kendaraan	12
2.4.3 Pola Aliran di Bawah Kendaraan	12
2.4.4 Pola Aliran di Samping Kendaraan	14
2.5 Gaya Aerodinamika	15
2.5.1 Gaya Drag (gaya hambat)	15
2.5.2 Gaya <i>Lift</i> (gaya angkat).....	17

2.6 Pengaruh bentuk bodi	18
2.7 Dinamika Aliran Fluida secara komputasi (<i>Computational Fluid Dynamics</i>)	20
2.7.1 MESH	21
2.7.2 Fluent	25
BAB III METODE PENELITIAN	30
3.1 Metode Penelitian	30
3.2 Bahan dan Alat	30
3.2.1 Bahan	30
3.2.2 Alat.....	31
3.3 Diagram alir.....	32
3.4 Variabel	34
3.5 Analisa penelitian	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1 Hasil Simulasi pada Bodi Mobil Listrik Bharata standar	35
4.1.1 Hasil Simulasi Aliran Fluida Pada Permukaan Bodi Mobil Listrik Bharata Standar	35
4.1.2 Hasil Simulasi Koefisien Drag (CD) pada bodi mobil listrik bharata standar.....	38
4.1.3 Hasil Simulasi Koefisien Lift (CL) pada bodi Mobil Listrik Bharata Standar	39
4.2 Hasil Simulasi pada bodi mobil Listrik Bharata Modifikasi	40
4.2.1 Hasil Simulasi Aliran Fluida Pada Permukaan Bodi Mobil Listrik Bharata Modifikasi	41
4.2.2 Hasil simulasi Koefisien Drag (CD) pada bodi Mobil Listrik Bharata	44
4.2.3 Hasil Simulasi Koefisien Lift dan Force Lift pada Bodi Mobil Listrik Bharata Modifikasi	45
4.3 Hasil Perbandingan Simulasi Bodi Mobil Listrik Standar dan Modifikasi .	46
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	50
5.1 Kesimpulan.....	50
5.2 Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN.....	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Boundary layer pada pelat datar.....	6
Gambar 2. 2 teori terbentuknya boundary layer.....	7
Gambar 2. 3 Perbedaan antara fluida ideal dan viscous.....	8
Gambar 2. 4 Boundary layer flow dengan pressure gradient.....	9
Gambar 2. 5 Pola aliran udara 2D pada kendaraan	10
Gambar 2. 6 pola aliran udara disekitar kendaraan	11
Gambar 2. 7 Pola aliran udara antara profil udara bebas dan permukaan.....	13
Gambar 2. 8 Pola aliran udara di bagian belakang kendaraan jurnal no 4.....	15
Gambar 2. 9 Hambatan pada bentuk kendaraan.....	16
Gambar 2. 10 Distribusi koefisien gaya angkat (lift force).....	18
Gambar 2. 11 a.tahap perencanaan bodi kendaraan b.percobaan bodi kendaraan	19
Gambar 2. 14 Automatic Method.....	22
Gambar 2. 16 Patch Independent Method.....	24
Gambar 2. 17 Perbandingan jumlah elemen terahedrons dan Hex domina	32
Gambar 3. 1 geometri bodi mobil standar dan modifikasi	31
Gambar 4. 1 Desain dan Geometri Bodi mobil Listrik Bharata Standar.....	35
Gambar 4. 2 Pola Aliran Fluida (Streamline) Pada Bodi Standar	36
Gambar 4. 3 Velocity Udara pada bodi Mobil Listrik Bharata standar	36
Gambar 4. 4 Detail Min dan Max Velocity udara pada bodi Mobil Listrik Bharata standar	37
Gambar 4. 5 Pressure Bodi Mobil Listrik Bharata.....	38
Gambar 4. 6 detail max dan min pressure pada bodi Mobil Listrik Bharata....	38
Gambar 4. 7 hasil Koefisien Drag (CD) dan Force Drag (n) Mobil listrik Bharata Standar.....	38
Gambar 4. 8 Hasil Simulasi Koefisien Lift (CL) dan Force Lift (n) pada bodi Mobil Listrik Bharata Standar	39
Gambar 4. 9 Desain dan Geometri Bodi Mobil Listrik Bharata Modifikasi	40
Gambar 4. 10 Pola Aliran Fluida (Streamline) Pada Bodi Modifikasi.....	41
Gambar 4. 11 Velocity Udara Pada Bodi Modifikasi.....	42

Gambar 4. 12 Detail Max dan Min Velocity Pada Bodi Modifikasi	42
Gambar 4. 13 <i>Pressure</i> Bodi Mobil Listrik Bharata	43
Gambar 4. 14 Detail Max dan Min <i>Pressure</i> Bodi Mobil Listrik Bharata.....	43
Gambar 4. 15 Hasil Simulasi Koefisien Drag dan Force Drag pada Mobil Listrik Bharata Modifikasi.....	44
Gambar 4. 16 Hasil Simulasi Koefisien Lift dan Force Lift pada Bodi Mobil Listrik Bharata Modifikasi.....	45
Gambar 4. 17 Grafik Koefisien Tekanan Bodi Standar dan Modifikasi.	46
Gambar 4. 18 Grafik Koefisien Drag Bodi Standar dan Modifikasi.....	47
Gambar 4. 19 Grafik koefisien Lift Bodi Standar dan Modifikasi.....	48
Gambar 4. 20 Grafik <i>velocity</i> Bodi Standar dan Modifikasi.....	48
Gambar 4. 21 Grafik Persentase Bodi Mobil Standar dan Modifikasi.....	49



DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Dimensi mobil bhara ta standar	30
tabel 3. 2 dimensi mobil bhara ta modifikasi	31
Tabel 4. 1 Hasil Simulasi Bodi Standar dan Modifikasi	46

