

**SIMULASI AERODINAMIKA MOBIL HEMAT ENERGI TIPE  
URBAN “ANTASARI EVO II” DENGAN MENGGUNAKAN  
METODE COMPUTATIONAL FLUID DYNAMICS**

**SKRIPSI**

**Untuk Memenuhi Persyaratan  
Memperoleh Gelar Sarjana S-1**



**HANDY RAMELAN DWITAMA  
1910816210021**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT  
2023**

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN**

**Simulasi Aerodinamika Mobil Hemat Energi Tipe Urban “Antasari Evo II”**  
**Dengan Menggunakan Metode Computational Fluid Dynamics**  
**Oleh**

**Handy Ramelan Dwitama (1910816210021)**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 24 Oktober 2023 dan dinyatakan

**LULUS**

**Komite Penguji :**

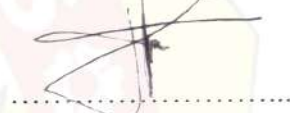
**Ketua**

: Dr. Ir. Rachmat Subagyo, S.T., M.T., IPM., ACPE  
NIP 197608052008121001



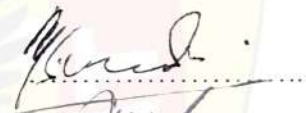
**Anggota 1**

: Pathur Razi Ansyah, S.T., M.Eng  
NIP 199210182019031010



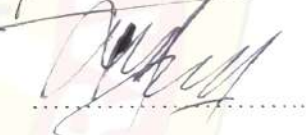
**Anggota 2**

: Dr. Aqli Mursadin, S.T., M.T  
NIP 197106111995121001



**Pembimbing  
Utama**

: Ma'ruf, S.T., M.T.  
NIP 197601282008121002



Banjarbaru, Desember 2023  
diketahui dan disahkan oleh:

**Wakil Dekan Bidang Akademik**  
**Fakultas Teknik ULM,**

**Dr. Mahmud, S.T., M.T.**  
NIP. 197401071998021001



**Koordinator Program Studi**  
**S-1 Teknik Mesin,**

**Dr. Ir. Rachmat Subagyo, S.T., M.T., IPM. ACPE**  
NIP 197608052008121001



## IDENTITAS

JUDUL SKRIPSI:

SIMULASI AERODINAMIKA MOBIL HEMAT ENERGI TIPE URBAN  
“ANTASARI EVO II” DENGAN MENGGUNAKAN METODE  
COMPUTATIONAL FLUID DYNAMICS

Nama Mahasiswa : Handy Ramelan Dwitama

NIM : 1910816210021

### **KOMITE PEMBIMBING**

Pembimbing I : Ma'ruf, S.T., M.T.

Pembimbing II (jika ada) : -

### **KOMITE PENGUJI**

Dosen Penguji I : Dr. Ir. Rachmat Subagyo, S.T., M.T.,  
IPM., ACPE

Dosen Penguji II : Pathur Razi Ansyah, S.T., M.Eng

Dosen Penguji III : Dr. Aqli Mursadin, S.T., M.T.

Waktu dan Tempat Ujian Skripsi

Seminar Proposal : Selasa, 06 Desember 2022

Seminar Hasil : Senin, 26 Juni 2023

Ujian Akhir : Selasa, 24 Oktober 2023

Tempat : Ruang Sidang PSTM FT ULM

SK Penguji :



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT**

---

**LEMBAR KONSULTASI  
SKRIPSI**

**Nama Mahasiswa : HANDY RAMELAN DWITAMA**  
**NIM : 1910816210021**  
**Judul Skripsi : SIMULASI AERODINAMIKA MOBIL HEMAT ENERGI TIPE URBAN “ANTASARI EVO II” DENGAN MENGGUNAKAN METODE COMPUTATIONAL FLUID DYNAMICS**

No	Tanggal	Materi Konsultasi	TTD
1.		- Perbaiki Judul	
2.		- Tambahkan Jurnal Penelitian sebelumnya	
3.		- Jurnal yang ditambahkan lebih fokus ke CFD/ Fluent	
4.		- Pertegas perumusan masalah dan tujuan penelitian	
5.		- Tambahkan lebih banyak referensi di bab 2 dan daftar pustaka	
6.		- ACC Seminar Proposal	
7.		- Tambah model bodi menjadi minimal 2	
8.		- Perbaiki mesh dan perhalus mesh yang dipakai	
9.		- Tambahkan grafik hasil simulasi	
10.		- Jelaskan data hasil simulasi dan pengaruhnya	



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT**

11.		- Tambahkan validasi	AR.
12.		- Tambahkan beberapa gambar simulasi	AR.
13.		- Perbaiki kesimpulan dan saran	AR.
14.		- Perbaiki format sesuai pedoman yang berlaku	AR.
15.		- ACC Seminar Hasil	AR.

**Banjarbaru,  
Dosen Pembimbing**

**2023**

**Ma'ruf, S.T., M.T.  
NIP. 197601282008121002**

**ORISINALITAS**  
**PENELITIAN SKRIPSI**

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah Penelitian Skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di perguruan tinggi, terkecuali 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 Skripsi, saya bersedia Skripsi dibatalkan, serta diprotes sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70)

Banjarbaru, Juli 2023

Mahasiswa

Handy Ramelan Dwitama

NIM. 1910816210021

## **RIWAYAT HIDUP**

Handy Ramelan Dwitama lahir di Tabalong, 04 Febuari 2001, Putra ke 2 dari 3 bersaudara dari pasangan ayah Tomo dan Ibu Yuswati. Menempuh pendidikan di: SDN 01 Pulau, Kabupaten Tabalong (2008 – 2013), SMPN 01 Kelua, Kabupaten Tabalong (2013 – 2016), SPK SMAN Banua Bilingual School, Kalimantan Selatan (2016 – 2019), dan Studi di Program Studi Teknik Mesin di Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru, Kalimantan Selatan, sejak tahun 2019.

Banjarbaru, Juli 2023

Mahasiswa

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Handy', with a stylized, cursive script.

Handy Ramelan Dwitama

NIM. 1910816210021

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kehadiran Allah SWT, karena atas berkat dan karunia serta hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan Proposal Skripsi berjudul “SIMULASI AERODINAMIKA MOBIL HEMAT ENERGI TIPE URBAN ANTASARI EVO II DENGAN MENGGUNAKAN METODE COMPUTATIONAL FLUID DYANMICS” ini sesuai dengan waktu yang ditentukan. Selama pelaksanaan dan penulisan Skripsi ini, tentunya tak lepas dari bantuan banyak pihak. Untuk itu dalam kesempatan ini penulis banyak mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ahmad, S.E., M.Si, selaku Rektor Universitas Lambung Mangkurat.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Iphan Fitriani Radam, S.T., M.T., IPU selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.
3. Bapak Dr. Mahmud, S.T.,M.T., selaku Wakil Dekan I Bidang Akademik Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.
4. Bapak Dr. Ir. Rachmat Subagyo, S.T., M.T., IPM., ACPE., selaku Koordinator Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.
5. Bapak Pathur Razi Ansyah, S.T., M.Eng , selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah banyak memberikan saran masukan selama menjadi mahasiswa sampai ke tahap pengerjaan Skripsi
6. Bapak Ma'ruf, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing dalam penyelesaian Skripsi, yang telah mendorong, membimbing dan memberikan arahan kepada penulis untuk menyelesaikan Skripsi ini.

Penulis menyadari kemungkinan masih terdapat banyak kekurangan dalam penulisan. Oleh karena itu, penulis menerima kritik dan saran yang sifatnya membangun dengan tangan terbuka. Akhir kata, semoga laporan ini dapat bermanfaat dan dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Banjarbaru, Desember 2022

Penulis



## RINGKASAN

Handy Ramelan Dwitama, Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat, Juli 2023. Simulasi Aerodinamika Mobil Hemat Energi Tipe Urban “Antasari Evo II” Dengan Menggunakan Metode Computational Fluid Dynamics. Dosen Pembimbing, Ma'ruf.

Penggunaan transportasi menjadi solusi kongkrit dalam mendukung mobilitas manusia. Perkembangan teknologi otomotif yang pesat menjadikan perusahaan otomotif berlomba-lomba dalam memproduksi kendaraan yang mengutamakan keselamatan pengemudi, ramah lingkungan, irit serta mengutamakan aspek aerodinamis. Faktor aerodinamis berpengaruh saat kendaraan sedang melaju, gaya drag yang dihasilkan harus seminimal mungkin. Antasari Evo II dibuat untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Antasari Evo Iii dibuat menggunakan mesin pembakaran dalam gasoline dan mempunyai bentuk bodi yang ringan serta aerodinamis.

Untuk mengetahui karakteristik fluida yang mengalir disekitar bodi mobil Antasari Evo II, maka dilakukan pendekatan analisa numerik secara 3 dimensi menggunakan software Ansys. Analisa numerik yang dilakukan pada bodi mobil Antasari Evo II meliputi kontur tekanan, koefisien drag ( $C_d$ ), gaya drag ( $F_d$ ), koefisien lift ( $C_l$ ) serta gaya lift.

Analisa numerik aliran yang melintasi bodi mobil Antasari Evo II menunjukkan nilai koefisien drag ( $C_d$ ) terendah pada bodi mobil Antasari Evo II variasi II sebesar 0,24. Sedangkan untuk nilai koefisien lift ( $C_l$ ) adalah sebesar 0,0070.

Kata kunci: Aerodinamika, Gaya Drag ( $F_d$ ), Gaya Lift ( $F_L$ ), Koefisien Drag ( $C_d$ ), Koefisien Lift ( $C_L$ ), Kontur Tekanan

## SUMMARY

Handy Ramelan Dwitama, Mechanical Engineering Study Program, Faculty of Engineering, Lambung Mangkurat University, July 2023. Aerodynamic Simulation of the Urban Type Energy-Saving Car "Antasari Evo II" Using the Computational Fluid Dynamics Method. Supervisor, Ma'ruf.

The use of transportation is a concrete solution to support human mobility. The rapid development of automotive technology has made automotive companies compete in producing vehicles that prioritize driver safety, are environmentally friendly, economical, and prioritize aerodynamic aspects. Aerodynamic factors have an effect when the vehicle is moving, the resulting drag force must be as minimal as possible. Antasari Evo II was created to fulfill this need. Antasari Evo III is made using a gasoline internal combustion engine and has a lightweight and aerodynamic body shape.

To find out the characteristics of the fluid flowing around the Antasari Evo II car body, a 3-dimensional numerical analysis approach is carried out using the Ansys software. Numerical analysis carried out on the Antasari Evo II car body includes pressure contours, drag coefficient ( $C_d$ ), drag force ( $F_d$ ), lift coefficient ( $C_l$ ), and lift force.

Numerical analysis of the flow across the Antasari Evo II car body shows the lowest drag coefficient ( $C_d$ ) value on the Antasari Evo II car body variation II of 0.24. Meanwhile, the value of the lift coefficient ( $C_l$ ) is 0.0070.

Keywords: Aerodynamics, Drag Force ( $F_d$ ), Lift Force ( $F_L$ ), Drag Coefficient ( $C_d$ ), Lift Coefficient ( $C_L$ ), Pressure Contour

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, karena atas berkat dan karunia serta hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan Proposal Skripsi berjudul “SIMULASI AERODINAMIKA MOBIL HEMAT ENERGI TIPE URBAN ANTASARI EVO II DENGAN MENGGUNAKAN METODE COMPUTATIONAL FLUID DYANMICS” ini sesuai dengan waktu yang ditentukan. Selama pelaksanaan dan penulisan Skripsi ini, tentunya tak lepas dari bantuan banyak pihak. Untuk itu dalam kesempatan ini penulis banyak mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Rachmat Subagyo, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat.
2. Ma'ruf, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing dalam penyelesaian Proposal Skripsi, yang telah mendorong, membimbing, dan memberikan arahan kepada penulis untuk menyelesaikan Skripsi ini.
3. Bapak Dr. Ir. Rachmat Subagyo, S.T., M.T., IPM., ACPE., Pathur Razi Ansyah, S.T., M.Eng., dan Dr. Aqli Mursadin, S.T., M.T., selaku Dosen Penguji yang telah memberikan kritik dan saran.
4. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Mesin ULM yang telah memberikan pengajaran ilmu selama perkuliahan dan sebagai penunjang dalam penulisan Skripsi ini
5. Kedua orang tua saya yang selalu terus mendukung saya.
6. Seluruh mahasiswa Teknik Mesin angkatan 2019 yang telah memberikan dorongan secara materi ataupun spiritual.
7. Rekan-rekan di Wasaka Team Car yang telah memberikan bantuan selama ini.
8. Muhammad Nizar Ramadhan, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Wasaka Team Car yang telah memberikan beberapa arahan.
9. Pihak lainnya yang ikut serta membantu dalam penyusunan Proposal Skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari kemungkinan masih terdapat banyak kekurangan dalam penulisan. Oleh karena itu, penulis menerima kritik dan saran yang sifatnya

membangun dengan tangan terbuka. Akhir kata, semoga laporan ini dapat bermanfaat dan dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Banjarbaru, Desember 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	i
<b>HALAMAN IDENTITAS</b>	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	iii
<b>HALAMAN KONSULTASI</b>	iv
<b>PERNYATAAN ORSINALITAS</b>	v
<b>RIWAYAT HIDUP</b>	vi
<b>UCAPAN TERIMA KASIH</b>	vii
<b>RINGKASAN</b>	viii
<b>SUMMARY</b>	ix
<b>KATA PENGANTAR</b>	x
<b>DAFTAR ISI</b>	xii
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	xiv
<b>DAFTAR TABEL</b>	xvii
<b>DAFTAR SIMBOL</b>	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tinjauan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Sistematika Penelitian	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Fluida (Udara)	14
2.3 Aliran Compressible	
2.4 Bilangan Reynolds	15
2.5 Teori Aliran Eksternal	16
2.6 Prinsip Dasar Aliran Angin pada Kendaraan	20
2.7 Gaya Aerodinamika	26
2.8 Dinamika Fluida Komputasional (Computational Fluid Dynamics)	28

2.9 Computational Aided Design (CAD)	35
2.10 Kontes Mobil Hemat Energi (KMHE)	38
<b>BAB III METODELOGI PENELITIAN</b>	
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	41
3.2 Alat dan Bahan Pengujian	41
3.3 Prosedur Simulasi	42
3.4 Metode Validasi	50
3.5 Diagram Alir	51
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Meshing Grid Value	52
4.2 Proses Validasi	56
4.3 Analisa Gaya Aerodinamika	57
4.4 Analisa Medan Aliran 3 Dimensi pada Mobil Antasari Evo II	63
<b>BAB V PENUTUP</b>	
5.1 Kesimpulan	70
5.2 Saran	70
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	71