

**ANALISA PENGARUH SUDUT *REAR END SPOILER* TERHADAP
TOTAL DRAG PADA MOLINA SMART EV2 DENGAN ANSYS CFX**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana
Teknik



Oleh :

NICO VICI YACUBUS
NIM. 11412014

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
2015**

KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS SEBELAS MARET - FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK MESIN

Jl. Ir. Sutami 36A Surakarta 57126 tlp. 0271 632163 email: mesin@uns.ac.id

SURAT TUGAS PEMBIMBING DAN PENGUJI TUGAS AKHIR
PROGRAM SARJANA TEKNIK MESIN UNS
Program Studi : S1 Non Reguler
Nomor: OS43/TA/S1/07/2014

Nama : NICO VICI YACUBUS
NIM : 11412014
Bidang : Konversi Energi
Pembimbing 1 : D. DANARDONO, ST, Mr, PhD/196905141999031001
Pembimbing 2 : EKO PRASETYO B., ST, MT/197109261999031002
Penguji : 1. Dr. BUDISANTOSO, ST, MT/197011062000031001
2. AGUNG TRI WIJAYANTA, S.T., M.Eng., Ph.D./
197108311997021001
3. DR ENG. SYAMSUL HADI, ST, MT/197106151998021002
Mata Kuliah Pendukung
1. AERO DAN HIDRO DINAMIKA (MS06033-10)
2. MEKANIKA FLUIDA 2 (MSS6012-10)
3. METODE KOMPUTASI & NUMERIK (MS62012-10)

[Judul Tugas Akhir

**"ANALISA PENGARUH REAR END SPOILER TERHADAP
TOTAL DRAG PADA MOLINA DENGAN ANSYS"**

2014-07-01 12:18:23
n Teknik Mesin,

Tembusan:

1. Mahasiswa ybs.
2. Dosen Pembimbing TA ybs.
3. Koordinator TA.
4. Arsip.

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISA PENGARUH SunUT *REAR END SPOILER* TERHADAP
TOTAL DRAG PADA MOLINA SMART EV2 DENGAN ANSYS/CFX

Disusun oleh :

*r/iir*Nico Vici Yacubus
NIM.11412014

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

D. Danardono, ST, MT, PhD
NIP. 196905141999031001Eko Prasetyo B., ST, MT
NIP. 197109261999031002

Telah dipertahankan dihadapan dosen penguji pada hari Jumat 27 Maret 2015.

1. Dr. Budi Sanfoso, ST, MT
NIP. 1970110520000310012. Dr Eng. Syamsul Radi, ST, MT
NIP. 197106151998021002

Mengetahui,

Dr Eng. Syamsul Radi, ST, MT
NIP. 197106151998021002

**ANALISA PENGARUH SUDUT *REAR END SPOILER*
TERHADAP TOTAL DRAG PADA MOLINA SMART EV2
DENGAN ANSYS CFX**

Nico Vici Yacubus
Jurusan Teknik Mesin Universitas
Sebelas Maret Surakarta E-mail :
vicinico@yahoo.com

Abstrak

Spoiler merupakan bagian penting dalam aerodinamika kendaraan. Manfaat yang didapat dari pemasangan *spoiler* adalah untuk meningkatkan nilai *downforce*, menurunkan nilai Cd, hingga mencegah aliran dari bagian bawah mengotori bagian belakang mobil. Pada mobil tipe *hatchback* dengan basis *city car*, *spoiler* memiliki fungsi untuk menurunkan nilai Cd dan mencegah aliran dari *downstream* bergerak ke atas. *MOLINA SmartEV2* merupakan mobil dengan tipe *hatchback*. Mobil ini masih berwujud tanpa *spoiler*. Penambahan *spoiler* pada *MOLINA SmartEV2* dapat mengurangi nilai drag sebesar 0.01 hingga 0.018. Selain itu juga didapatkan bahwa penambahan *spoiler* dapat mencegah aliran pada *downstream* bergerak menuju *upstream*.

Kata Kunci : *MOLINA SmartEV2, spoiler, drag, rear end, ANSYS CFX*

**THE EFFECT ANALYSIS ANGLE OF REAR END SPOILER
ON TOTAL DRAG OF MOLINA SMART EV2
WITH ANSYS CFX**

Nico Vici Yacubus
Mechanical Engineering
Sebelas Maret University
E-mail : vicinico@yahoo.com

Abstract

Spoiler is a main part of aerodynamic of a vehicle. The beneficial that we can get from spoiler are increasing downforce, decreasing drag, or preventing dirt flow from below to reach the rear end glass. On the hatchback car that used city car purpose, spoiler have some function for decreasing decreasing Cd and preventing dirt flow from below to reach the rear end glass. MOLINA SmartEV2 is a hatchback car. This car was built without spoiler. Adding spoiler into MOLINA SmartEV2 can decrease coefficient drag from 0.01 until 0.018. Beside that, spoiler of MOLINA SmartEV2 can prevent dirt flow from downstream which bring some of dust go to upstream.

Keywords : MOLINA SmartEV2, spoiler, drag, rear end, ANSYS CFX.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan YME yang telah melimpahkan kenikmatan kepada kita semua sehingga laporan tugas akhir ini dapat penulis selesaikan. Tujuan penulisan skripsi ini adalah untuk memenuhi sebagian persyaratan guna mencapai gelar sarjana teknik di Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta. Tugas akhir ini memaparkan pengaruh sudut *spoiler* terhadap total drag MOLINA Smart EV2 menggunakan ANSYS CFX.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penelitian dan penulisan laporan tugas akhir ini, khususnya kepada :

1. Ayah, Ibu dan keluarga tercinta atas segala dukungan, doa dan bimbingan sehingga penulis bisa menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Bapak D. Danardono, ST, MT, PhD dan bapak Eko Prasetyo B., ST, MT selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan masukan selama penyusunan tugas akhir ini.
3. Bapak Didik Djoko Susilo, ST., MT selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik UNS.
4. Bapak Dr. Budi Santoso, ST, MT, bapak Agung Tri Wijayanta, S.T., M.Eng., Ph.D dan bapak Dr Eng. Syamsul Hadi, ST, MT selaku dosen penguji.
5. Bapak Prof. Dr. Dwi Aries Himawanto, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing akademik.
6. Semua dosen Teknik Mesin FT UNS yang telah membuka wacana keilmuan penulis.
7. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, atas bantuan dan dorongan semangat serta doanya, terima kasih.

Semoga Tuhan membalas budi baik anda semuanya.

Penulis menyadari, bahwa dalam skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, bila ada saran, koreksi dan kritik demi

kesempurnaan skripsi ini, akan penulis terima dengan ikhlas dan dengan ucapan terima kasih.

Dengan segala keterbatasan yang ada, penulis berharap skripsi ini dapat digunakan sebagaimana mestinya.



Surakarta, Maret 2015

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GRAFIK	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan Penelitian	2
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.6. Sistematika Penulisan	3
BAB II. LANDASAN TEORI	
2.1. Tinjauan Pustaka	4
2.2. Dasar Teori	6
2.2.1. Gaya-gaya yang bekerja pada kendaraan	6
2.2.2. Koefisien drag	7
2.2.3. Koefisien tekanan	7
2.2.4. Aliran separasi	7
2.2.5. Separasi pada mobil dan proses terjadinya wake	8
2.2.6. Bagian belakang kendaraan (<i>rear end</i>)	9
2.2.7. Pengaruh komponen bodi	11
2.2.8. Simulasi CFD	14

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. Metodologi Penelitian	17
3.1.1. Alat	17
3.1.2. Bahan	17
3.2. Garis Besar Penelitian	17
3.3. Pelaksanaan Penelitian	18
3.4. Diagram Alir Penelitian	20
BAB IV. HASIL DAN ANALISA	
4.1. Validasi Program	22
4.2. Persiapan Pemodelan	26
4.3. Hasil Data Percobaan	29
BAB V. PENUTUP	
5.1. Kesimpulan	38
5.2. Saran	38
DAFTAR PUSTAKA	39

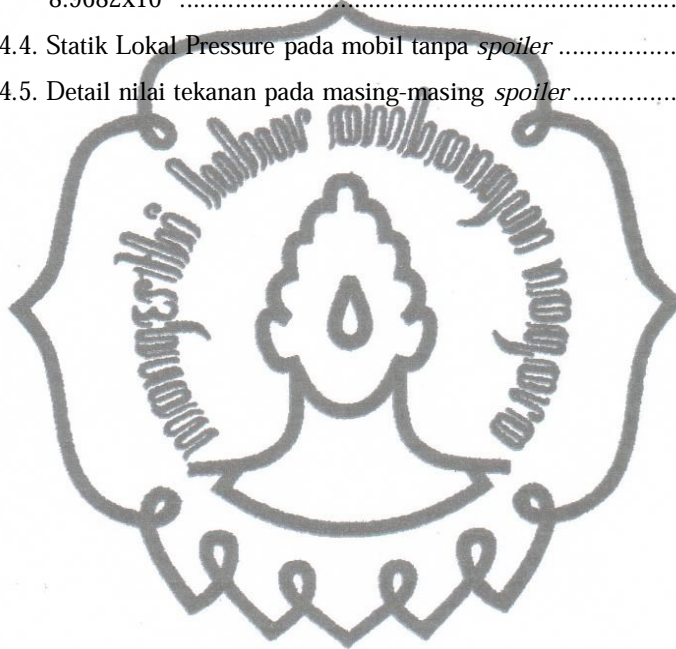
DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Variasi nilai hasil pemodelan pada Subaru Impreza	12
Tabel 4.1. Hasil Pengujian pada Wind Tunnel dan ANSYS	24
Tabel 4.2. Parameter-parameter yang diset pada CFXPre	28



DAFTAR GRAFIK

	Halaman
Grafik 4.1. Perbandingan C_p pada <i>Wind Tunnel</i> dan ANSYS skala 1:20	25
Grafik 4.2. Perbandingan nilai C_p antara pemodelan 1:20 dengan 1:1	25
Grafik4.3. Nilai C_d pada masing-masing <i>spoiler</i> dengan angka Reynold 8.9682×10^6	29
Grafik 4.4. Statik Lokal Pressure pada mobil tanpa <i>spoiler</i>	30
Grafik 4.5. Detail nilai tekanan pada masing-masing <i>spoiler</i>	31



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Penambahan Difusser pada mobil SAAB 9-3	4
Gambar 2.2. Distribusi aliran udara pada bodi belakang mobil dengan <i>spoiler</i> atau <i>deflector</i>	5
Gambar 2.3. Gaya-gaya yang bekerja pada mobil	6
Gambar 2.4. Separasi pada profil kecepatan.....	8
Gambar 2.5. Fenomena induced drag pada mobil.....	9
Gambar 2.6. Bagian Belakang Kendaraan.....	10
Gambar 2.6. (a). <i>Squareback</i>	10
Gambar 2.6. (b). <i>Fastback</i>	10
Gambar 2.6. (c). <i>Fastback</i>	10
Gambar 2.6. (d). <i>Notchback</i>	10
Gambar 2.7. Salah satu jenis mobil <i>hatchback</i> (<i>Honda Brio</i>)	10
Gambar 2.8. Pengaruh kemiringan bagian belakang terhadap koefisien <i>drag</i>	11
Gambar2.9. Pengaruh komponen bodi terhadap koefisien <i>drag</i>	11
Gambar2.10. Variasi spoiler pada Subaru Impreza.....	12
Gambar2.11. Efek penggunaan spoiler pada mobil Volvo.....	13
Gambar2.12. Efek penggunaan spoiler dalam kehidupan sehari-hari.....	14
Gambar2.13. Contoh bentuk mesh	16
Gambar 3.1. Domain MOLINA Smart EV2.....	19
Gambar 3.2. Diagram Alir Penelitian.....	20
Gambar 3.3.Diagram Alir Penelitian (Lanjutan)	21
Gambar 4.1. Posisi Pemasangan Spesimen Pada Wind Tunnel.....	22
Gambar 4.2. Pemasangan selang manometer pada spseimen	23
Gambar 4.3. Letak Titik Pemodelan	24
Gambar 4.4. Variasi <i>Spoiler</i> pada MOLINA Smart EV2	26
Gambar 4.5. Profil <i>Mesh</i> Pada MOLINA SmartEV2.....	27
Gambar 4.6. Profil <i>Mesh</i> Spoiler Pada MOLINA SmartEV2.....	27
Gambar 4.7. Aliran udara tanpa <i>spoiler</i>	32
Gambar 4.8. Aliran udara pada <i>spoiler</i> 1.....	32

Gambar 4.9. Aliran udara pada <i>spoiler 2</i>	33
Gambar 4.10. Aliran udara pada <i>spoiler 3</i>	33
Gambar 4.11. Aliran udara pada <i>spoiler 4</i>	34
Gambar 4.12. Aliran udara pada <i>spoiler 5</i>	34
Gambar 4.13. Pola arah vektor kecepatan udara pada <i>spoiler 1</i>	35
Gambar 4.14. Pola arah vektor kecepatan udara pada <i>spoiler 2</i>	35
Gambar 4.15. Pola arah vektor kecepatan udara pada <i>spoiler 3</i>	36
Gambar 4.16. Pola arah vektor kecepatan udara pada <i>spoiler 4</i>	36
Gambar 4.17. Pola arah vektor kecepatan udara pada <i>spoiler 5</i>	37

