



**MANUFAKTUR & ANALISIS KEKUATAN TEKAN KOMPONEN  
SPOILER KENDARAAN RODA EMPAT MENGGUNAKAN  
MATERIAL KOMPOSIT FIBERGLASS CSM 300**

**SKRIPSI**

**HANIF EGA NAUFAL**

**1810311026**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**2022**



**MANUFAKTUR & ANALISIS KEKUATAN TEKAN KOMPONEN  
SPOILER KENDARAAN RODA EMPAT MENGGUNAKAN  
MATERIAL KOMPOSIT FIBERGLASS CSM 300**

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana**

**HANIF EGA NAUFAL**

**1810311026**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**2022**

## PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi diajukan oleh

Nama : Hanif Ega Naufal  
NIM : 181031026  
Program Studi : Teknik Mesin  
Judul Skripsi : MANUFAKTUR & ANALISIS KEKUATAN  
TEKAN KOMPONEN SPOILER KENDARAAN  
RODA EMPAT MENGGUNAKAN MATERIAL  
KOMPOSIT FIBERGLASS CSM 300

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.



**Dr. Damora Rhakasywi,**  
S.T., M.T

Penguji Lembaga



**Dr. Ir. Reda Rizal, B.Sc. M.Si. IPU**

Dekan



**Ir. Sugeng Prayitno., MT.**  
Penguji Utama



**Ir. Budhi Martana, MM**

Pembimbing I



**Dr. Ir. Muchamad Oktaviandri, S.T., M.T.,  
IPM., ASEAN, Eng.**

Ka. Program Studi

Ditetapkan di : Jakarta  
Tanggal Ujian : 29 Juni 202

**PENGESAHAN PEMBIMBING**

**MANUFAKTUR & ANALISIS KEKUATAN TEKAN KOMPONEN  
SPOILER KENDARAAN RODA EMPAT MENGGUNAKAN  
MATERIAL KOMPOSIT FIBERGLASS CSM 300**

Dipersiapkan dan disusun oleh:



**HANIF EGA NAUFAL**

**1810311026**

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2



**Ir. Budhi Martana, MM**

---



**Dr. Damora Rhakasywi, S.T., M.T**

---

Mengetahui,

Ketua Program Studi S-1 Teknik Mesin



**Dr. Ir. Muchamad Oktaviandri, S.T., M.T., IPM., ASEAN.Eng.**

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya sendiri, dan semua sumber yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Hanif Ega Naufal

NIM : 1810311026

Program Studi : Teknik Mesin

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Bekasi, 30 Juni 2022

Penulis,



(Hanif Ega Naufal)

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI  
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademis Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hanif Ega Naufal

NIM : 1810311026

Fakultas : Teknik

Program Studi : S1 - Teknik Mesin

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta Hak Bebas Royalti Non eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul **“MANUFAKTUR & ANALISIS KEKUATAN TEKAN KOMPONEN SPOILER KENDARAAN RODA EMPAT MENGGUNAKAN MATERIAL KOMPOSIT FIBERGLASS CSM 300”**. Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta 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.

Dibuat di : Bekasi

Pada tanggal : 30 Juni 2022

Yang menyatakan,



(Hanif Ega Naufal)

**MANUFAKTUR & ANALISIS KEKUATAN TEKAN KOMPONEN  
SPOILER KENDARAAN RODA EMPAT MENGGUNAKAN  
MATERIAL KOMPOSIT FIBERGLASS CSM 300  
HANIF EGA NAUFAL**

**ABSTRAK**

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi industri manufaktur, salah satunya pada industri otomotif semakin mendorong produsen untuk menemukan pemilihan *material* yang tepat dan dapat menyesuaikan dengan kebutuhan *customer* pada seluruh aspek dari kendaraan yang ditawarkan. Mulai dari bagian *chassis*, mesin, hingga *body* kendaraan, dimana salah satu dari bagian *body* kendaraan adalah *spoiler*. *Spoiler* dapat meningkatkan aerodinamis dan kontrol dari kendaraan menjadi lebih baik dengan meningkatkan gaya tekan (*downforce*), sehingga kendaraan memiliki daya lekat (*road traction*) yang lebih maksimal. Berdasarkan hal tersebut, *mechanical properties material* yang digunakan pada *spoiler* sebaiknya memiliki bobot yang tidak terlalu berat serta memiliki ketahanan terhadap beban tekan yang baik. Penelitian dilakukan dengan proses manufaktur *spoiler* menggunakan *material* komposit *fiberglass* CSM 300 sebagai *reinforce* dan resin Yukalac-157 sebagai *matriks*, kemudian *finish good* berupa *spoiler material* komposit dibandingkan dengan *spoiler Original Equipment Manufacturer* (OEM) yang menggunakan *material ABS plastic*. Parameter uji yang ditetapkan berupa besarnya ketahanan kedua *spoiler* terhadap beban tekan (*compressive strength*) dan besarnya perubahan bentuk (*displacement ratio*) kedua *spoiler* setelah diberikan pembebanan. Didapatkan hasil analisis *spoiler material* komposit memiliki *compressive strength*  $6.912^{e+07}$  N/m<sup>2</sup> dan *displacement ratio* sebesar 0,132 mm, sedangkan pada *spoiler material ABS plastic* memiliki *compressive strength*  $6.952^{e+07}$  N/m<sup>2</sup> dan *displacement ratio* sebesar 3,773 mm. Berdasarkan hasil studi analisis dengan parameter *compressive strength* dan *displacement ratio* dapat disimpulkan bahwa, penggunaan *material* komposit *fiberglass* dapat digunakan sebagai *material* alternatif untuk manufaktur *spoiler* dari kendaraan. *Spoiler material* komposit *fiberglass* memiliki karakteristik mekanikal yang serupa dan memiliki *displacement ratio* yang lebih rendah jika dibandingkan dengan *spoiler* OEM berupa *material ABS plastic*. Namun terdapat kekurangan utama dari *spoiler material* komposit, yaitu terletak pada proses manufaktur yang masih belum efisien serta memiliki waktu proses produksi yang lebih panjang dibandingkan *spoiler ABS plastic*. Studi ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam pengembangan *material* alternatif, khususnya bagi industri manufaktur otomotif di masa mendatang

**Kata kunci:** *Spoiler, Komposit, ABS Plastic, Compressive, Displacement*

**MANUFACTURING & ANALYZE COMPRESSIVE STRENGTH OF  
SPOILER COMPONENTS ON FOUR-WHEELED VEHICLES  
USING FIBERGLASS COMPOSITE MATERIALS CSM 300  
HANIF EGA NAUFAL**

**ABSTRACT**

*The development of the science and technology of the manufacturing industry, of which is increasingly encouraging the manufacturer to find the right material selection and can adjust to the customer's needs in all aspects of the vehicle offered. Starting from the chassis, machine, to the vehicle body, where one component of the vehicle body part is a spoiler. The spoiler component can increase aerodynamics and control of the vehicle to be better by increasing the pressure (downforce) so that the vehicle has a more maximal vehicle (road traction). Based on this, the Mechanical Properties Material used in spoilers should have a weight that is not too heavy and has resistance to a good pressure. The research was conducted by the manufacturing process of spoiler components using CSM 300 fiberglass composite material as a reinforcement and Yukalac-157 resin as a matrix, then the finished good in the form of composite material spoiler compared to the Original Equipment Manufacturer (OEM) spoiler that uses plastic ABS materials. The parameters of the test are set in the form of the magnitude of the second resistance of the spoiler against the compressive strength (compressive strength) and the change in the form (displacement ratio) of the two spoilers after being given the loading. The composite material spoiler analysis results have Compressive Strength of  $6.912e+07$  N/m<sup>2</sup> and a Displacement Ratio of 0.132 mm, while on ABS plastic material, the spoiler has Compressive Strength of  $6.952e+07$  N/m<sup>2</sup> and a Displacement Ratio of 3.773 mm. Based on the results of the study of analysis with the Compressive Strength and Displacement Ratio parameters it can be concluded that the use of fiberglass composite materials can be used as an alternative material for manufacturing spoiler components of the vehicle. Fiberglass composite material spoilers have similar mechanical characteristics and have lower displacement ratios compared to OEM spoilers in the form of plastic abs material. But there is a major shortage of composite material spoilers, which is located in the manufacturing process that is still not efficient and has a longer production process time than ABS plastic spoilers. This study is expected to be a reference in the development of alternative materials, especially for the automotive manufacturing industry in the future.*

**Keywords: Spoiler, Composite, ABS Plastic, Compressive, Displacement**



## KATA PENGANTAR

Rasa syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena rahmat dan nikmat-Nya penulis dapat mengerjakan serta menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **“MANUFAKTUR & ANALISIS KEKUATAN TEKAN KOMPONEN SPOILER KENDARAAN RODA EMPAT MENGGUNAKAN MATERIAL KOMPOSIT FIBERGLASS CSM 300”**. Adapun tugas akhir ini berisi tentang analisa kekuatan tekan dari *spoiler* pada kendaraan dengan menggunakan *material* komposit berupa *fiberglass* dan resin *polyester* dengan tipe Yukalac-157. Tujuan penulisan tugas akhir ini adalah sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana di Program Studi S1 Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

Pada kesempatan luar biasa ini, penulis ingin berterima kasih kepada semua pihak yang telah membantu, membimbing serta mendukung penulis dalam penyelesaian Tugas Akhir ini. Terlebih kepada:

1. Allah SWT, berkat rahmat, dan nikmat-Nya kepada penulis sehingga penulisan Tugas Akhir ini bisa tersusun dengan baik.
2. Kepada Ibu tersayang dan tercinta Kartini Taurusiani yang senantiasa telah mendukung serta mendoakan penulis, sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan baik.
3. Kepada yang tercinta Bapak Sayid Mursid yang memberikan saran, masukan serta dorongan motivasi yang membantu penulis dalam pengerjaan Tugas Akhir.
4. Kepada Annisa Millenia Fitria Malik tersayang sebagai penambah motivasi dan pemberi semangat bagi penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
5. Bapak Dr. Ir. Reda Rizal, M.Si selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

6. Bapak Dr. Ir. Muchamad Oktaviandri, S.T., M.T., IPM., ASEAN.Eng. selaku Kepala Prodi Teknik Mesin Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
7. Bapak Ir. Budhi Martana, MM selaku Dosen Pembimbing I penulis yang senantiasa memberikan dorongan serta motivasi kepada penulis.
8. Bapak Dr. Damora Rhakasywi, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing II penulis yang senantiasa memberikan dorongan serta motivasi kepada penulis.
9. Bapak Nursalim PT. BPU, selaku mentor saya dalam mempelajari aplikasi *fiberglass* di bidang industri.
10. Serta setiap pihak yang secara langsung maupun tidak langsung yang telah membantu sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir.

Penulis sadar bahwa dalam penyusunan proposal Tugas Akhir ini masih ditemukan banyak kekurangan. Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk memperbaiki proposal ini. Kiranya Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak, khususnya bagi mahasiswa Teknik Mesin dan umumnya bagi masyarakat. Aamiin.

Bekasi, 30 Juni 2022

Penulis,



Hanif Ega Naufal

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	I
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI .....	II
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING .....	III
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS .....	IV
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....	V
ABSTRAK .....	VI
<i>ABSTRACT</i> .....	VII
KATA PENGANTAR .....	VIII
DAFTAR ISI .....	X
DAFTAR TABEL .....	XIII
DAFTAR GAMBAR .....	XIV
DAFTAR LAMPIRAN .....	XVII
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan .....	4
1.5 Manfaat .....	4
1.6 Sistematika Penulisan .....	5
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI .....</b>	<b>7</b>
2.1 Tinjauan Pustaka .....	7
2.2 Komposit .....	7
2.2.1 <i>Reinforcement</i> .....	8
2.2.2 <i>Matriks</i> .....	10
2.3 <i>Polimer</i> .....	11
2.4 Penguat <i>Fiberglass</i> .....	13
2.5 Metode Pembuatan Komposit .....	15
2.6 Kaidah Pencampuran Komposit ( <i>Rules Of Mixture</i> ) .....	18
2.7 Proses <i>Curing</i> .....	20

2.8	<i>Plastik Acrylonitrile Butadiene Styrene (ABS)</i> .....	20
2.9	<i>Von Mises Stress</i> .....	21
2.10	Uji Kekuatan Tekan .....	22
<b>BAB 3</b>	<b>METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	<b>23</b>
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian .....	23
3.1.1	Tempat .....	23
3.1.2	Waktu Penelitian .....	23
3.2	Diagram Alir Penelitian .....	23
3.3	<i>Material</i> .....	24
3.4	Peralatan .....	28
3.5	Langkah-Langkah Manufaktur .....	31
3.5.1	Pembuatan <i>Spoiler</i> .....	31
3.5.2	Pengamatan Bentuk Fisik Produk .....	38
3.6	Simulasi Pengujian Tekan .....	38
3.7	Evaluasi Proses .....	43
<b>BAB 4</b>	<b>ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>44</b>
4.1	Perhitungan Spesimen .....	44
4.1.1	Spesifikasi Spesimen <i>Spoiler</i> Kendaraan .....	44
4.1.2	Spesifikasi <i>Fiberglass CSM 300</i> .....	44
4.1.3	Perhitungan Dimensi <i>Molding Spoiler</i> .....	45
4.1.4	Perhitungan Spesimen Komposit .....	46
4.2	Perbandingan <i>Spoiler Material ABS Plastic</i> Dengan <i>Material Komposit</i> .....	47
4.3	Hasil Pembahasan Manufaktur <i>Spoiler Material Komposit</i> .....	48
4.3.1	Cacat ( <i>Defect</i> ) Yang Terjadi Pada Produk .....	48
4.3.2	Proses Perbaikan <i>Spoiler</i> .....	50
4.4	Proses Analisa Kekuatan Tekan <i>Spoiler</i> .....	44
4.4.1	Hasil Analisa <i>Spoiler Komposit</i> .....	51
4.4.2	Hasil Analisa Kekuatan Tekan <i>Spoiler ABS Plastic</i> .....	52
4.5	Perbandingan <i>Spoiler Material Komposit</i> dan <i>ABS Plastic</i> .....	53

<b>BAB 5</b>	<b>KESIMPULAN .....</b>	<b>56</b>
5.1	<b>Kesimpulan .....</b>	<b>56</b>
5.2	<b>Saran .....</b>	<b>56</b>

**DAFTAR PUSTAKA**

**DAFTAR RIWAYAT HIDUP**

**LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1 Perbandingan Sifat-Sifat Matrik <i>Thermoset</i> .....</b>	<b>13</b>
<b>Tabel 2.2 Perbandingan Sifat-Sifat <i>Fibre</i> .....</b>	<b>13</b>
<b>Tabel 2.3 Sifat-Sifat <i>Glass Fibre</i> .....</b>	<b>14</b>
<b>Tabel 2.4 Kelebihan Dan Kekurangan Metode <i>Hand Lay-Up</i> .....</b>	<b>18</b>
<b>Tabel 4.1 Spesifikasi <i>Molding Spoiler</i> .....</b>	<b>44</b>
<b>Tabel 4.2 Spesifikasi <i>Fiberglass CSM 300</i> .....</b>	<b>44</b>
<b>Tabel 4.3 Perbandingan <i>Spoiler ABS Plastic</i> dan <i>Spoiler Komposit</i> ...</b>	<b>47</b>
<b>Tabel 4.4 Perbandingan Parameter Uji <i>Spoiler</i> .....</b>	<b>54</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 <i>Spoiler</i> Kendaraan Roda Empat .....	1
Gambar 1.2 Aplikasi Penggunaan <i>Material Komposit</i> .....	2
Gambar 2.1 Klasifikasi Komposit .....	8
Gambar 2.2 Komposit Berpenguat Serat .....	9
Gambar 2.3 Komposit Lapis .....	9
Gambar 2.4 Komposit Partikel .....	9
Gambar 2.5 Komposit Serpih .....	10
Gambar 2.6 Klasifikasi Komposit Berdasarkan Bentuk Dari <i>Matriks</i> .....	11
Gambar 2.7 <i>Chopped Strand Matt Glass Fiber</i> .....	14
Gambar 2.8 <i>Rovings Glass Fiber</i> .....	15
Gambar 2.9 <i>Woven Rovings Glass Fiber</i> .....	15
Gambar 2.10 Metode Manufaktur <i>Spray Lay-Up</i> .....	16
Gambar 2.11 Metode Manufaktur <i>Resin Transfer</i> .....	16
Gambar 2.12 Metode Manufaktur <i>Filament Winding</i> .....	17
Gambar 2.13 Metode Manufaktur <i>Hand Lay Up</i> .....	18
Gambar 2.14 <i>Material ABS Plastic Sheet</i> .....	21
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian .....	24
Gambar 3.2 Resin Yukalac 157 .....	25
Gambar 3.3 <i>Katalis (Hardener)</i> .....	25
Gambar 3.4 <i>Pigmen</i> .....	26
Gambar 3.5 <i>Wax</i> .....	26
Gambar 3.6 <i>Aerosil</i> .....	27
Gambar 3.7 <i>Fiberglass CSM 300</i> .....	27

Gambar 3.8 <i>Thinner</i> .....	27
Gambar 3.9 Kuas .....	28
Gambar 3.10 Pengaduk .....	28
Gambar 3.11 Gerinda Tangan .....	29
Gambar 3.12 Timbangan Digital .....	29
Gambar 3.13 APD .....	30
Gambar 3.14 Amplas <i>Grittiness 1000</i> .....	30
Gambar 3.15 <i>Scraper</i> .....	30
Gambar 3.16 Proses Pemotongan .....	31
Gambar 3.17 <i>Molding</i> Sudah Dilapisi <i>Wax</i> .....	31
Gambar 3.18 Pencampuran Resin Dengan <i>Aerosil</i> .....	32
Gambar 3.19 Pencampuran Resin, <i>Aerosil</i> dan <i>Katalis</i> .....	32
Gambar 3.20 Pencampuran Resin, <i>Aerosil</i> , <i>Katalis</i> Serta <i>Pigmen</i> .....	33
Gambar 3.21 Pelapisan Pertama <i>gel coat</i> Pada Spesimen.....	33
Gambar 3.22 Spesimen Setelah 2 Kali Pelapisan <i>gel coat</i> .....	34
Gambar 3.23 Pelapisan <i>Molding</i> Dengan <i>Fiber</i> .....	34
Gambar 3.24 Pemberian Campuran Resin Pada <i>Matt</i> .....	35
Gambar 3.25 Lapisan 3 <i>Fiberglass</i> Pada Spesimen .....	35
Gambar 3.26 Lapisan <i>Fiberglass</i> Pada <i>Molding</i> Bagian Bawah .....	36
Gambar 3.27 Proses Penghalusan Spesimen <i>Spoiler</i> Dengan Gerinda .....	36
Gambar 3.28 Proses Penghalusan Spesimen <i>Spoiler</i> Dengan Amplas .....	37
Gambar 3.29 Proses Penggabungan 2 Bagian <i>Spoiler</i> .....	38
Gambar 3.30 Produk Akhir <i>Spoiler Material Fiberglass</i> .....	38
Gambar 3.31 Perbandingan Produk <i>Spoiler Material ABS Plastic</i> dan <i>Material Fiberglass</i> .....	38
Gambar 3.32 3D <i>Drawing Spoiler</i> .....	39
Gambar 3.33 Pemilihan <i>Material Uji</i> .....	39



<b>Gambar 3.34</b> Pemilihan Simulasi Uji .....	40
<b>Gambar 3.35</b> <i>Create Study</i> Dari Spoiler .....	40
<b>Gambar 3.36</b> Penentuan <i>Fixed Geometry Spoiler</i> .....	40
<b>Gambar 3.37</b> <i>Fixed Geometry Spoiler</i> .....	41
<b>Gambar 3.38</b> Pemilihan Simulasi Uji Tekan .....	41
<b>Gambar 3.39</b> Penentuan Pembebanan Spoiler .....	42
<b>Gambar 3.40</b> <i>Meshing</i> Dari Spoiler .....	42
<b>Gambar 3.41</b> Hasil Analisis Uji Tekan Spoiler .....	43
<b>Gambar 4.1</b> <i>Spoiler Spesification</i> .....	45
<b>Gambar 4.2</b> <i>Technical Drawing Spoiler</i> .....	46
<b>Gambar 4.3</b> <i>Defect</i> Cat Yang Melekat Pada Spoiler .....	49
<b>Gambar 4.4</b> <i>Defect</i> Berupa Gelembung Udara Pada Spoiler .....	49
<b>Gambar 4.5</b> <i>Defect Overprocessing</i> Pada Spoiler .....	50
<b>Gambar 4.6</b> Spoiler Komposit Setelah Pendempulan .....	50
<b>Gambar 4.7</b> Pemberian Pembebanan Tekan Pada <i>Surface Spoiler</i> .....	51
<b>Gambar 4.8</b> Analisa Kekuatan Tekan Spoiler Komposit .....	52
<b>Gambar 4.9</b> <i>Analisa Displacement Ratio Spoiler</i> Komposit .....	52
<b>Gambar 4.10</b> <i>Analisa Kekuata Tekan Spoiler</i> ABS Plastic .....	53
<b>Gambar 4.11</b> <i>Analisa Displacement Ratio Spoiler</i> ABS Plastic .....	53

## **DAFTAR LAMPIRAN**

**Lampiran 1. Gambar Teknik *Spoiler***

**Lampiran 2. *Approval Oleh Quality Check***