

**SIMULASI *FINITE ELEMENT* PADA ALAT *HYDRAULIC*
SCISSOR LIFT MOBIL**

SKRIPSI



**Diajukan untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan
Sarjana Terapan Program Studi Teknik Mesin Produksi dan Perawatan**

**Oleh:
Aditia Prasetyo
062040212042**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2024**

***FINITE ELEMENT SIMULATION ON CAR HYDRAULIC
SCISSOR LIFT EQUIPMENT***

FINAL PROJECT



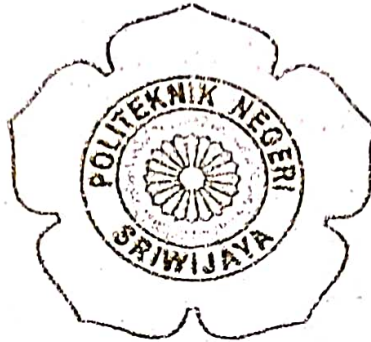
**Submitted to Fulfill the Requirements to Complete the Applied Bachelor
Education Production and Maintenance Mechanical Engineering Study
Program**

By:

**Aditia Prasetyo
062040212042**

**MECHANICAL ENGINEERING DEPARTMENT
SRIWIJAYA STATE POLYTECHNIC
PALEMBANG
2024**

KATA SAMAN PENGESAHAN
SIMULASI FINITE ELEMENT PADA ALAT HYDRAULIC
SCISSOR LIFT MOBIL



SKRIPSI

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Proposal Skripsi
Program Studi Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan

Pembimbing Utama

Ir. Sailon, M.T.
NIP. 19600504199303 1 001

Pembimbing Pendamping

Rachmat Dwi Sampurno, S.T., M.T.
NIP. 19890215 201903 1 015

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin

Ir. Sairul Effendi, M.T.
NIP. 19630912 198903 1 005

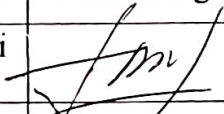
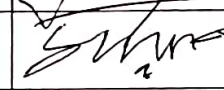
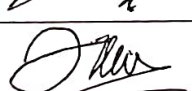
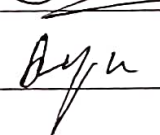
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Laporan Skripsi ini diajukan oleh

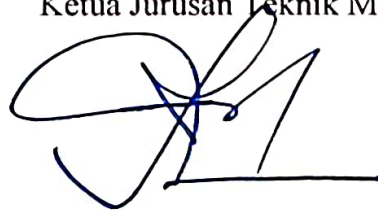
Nama : Aditia Prasetyo
NIM : 062040212042
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Rencana Judul : **SIMULASI *FINITE ELEMENT* PADA ALAT
HYDRAULIC SCISSOR LIFT MOBIL**

Telah selesai diuji dalam Seminar Laporan Skripsi Sarjana Terapan dihadapan Tim Penguji pada tanggal 6 Maret 2024 dan diterima untuk dilanjutkan menjadi Skripsi pada Program Studi Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya

TIM PENGUJI

No	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1	Ir. Sailon, M.T. NIP. 196005041993031001	Ketua Penguji		19/1/24
2	Siproni, S.T., M.T. NIP. 195911121985101001	Anggota		2/9/24
3	Ahmad Zamheri, S.T., M.T. NIP. 196712251997021001	Anggota		12/1/2024
4	Didi Suryana, S.T., M.T. NIP. 196006131986021001	Anggota		13/1/2024

Palembang, Maret 2024
Ketua Jurusan Teknik Mesin



Ir. Sairul Effendi, M.T.
NIP. 196309121989031005

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Aditia Prasetyo
NIM : 062040212042
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Judul Skripsi : **SIMULASI *FINITE ELEMENT* PADA ALAT
HYDRAULIC SCISSOR LIFT MOBIL**

Menyatakan bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri dan didampingi oleh tim dosen pembimbing dan **bukan hasil penjiplakan/plagiat**. Apabila di kemudian hari ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Skripsi yang saya buat, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Politeknik Negeri Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.



Palembang, Juli 2024



Aditia Prasetyo
NIM. 062040212042

ABSTRAK

SIMULASI *FINITE ELEMENT* PADA ALAT *HYDRAULIC SCISSOR LIFT* MOBIL

Aditia Prasetyo

(xv + 75 Hal. + Daftar Tabel + Daftar Gambar + Lampiran)

Scissor lift merupakan suatu alat bantu angkat yang digunakan untuk mengangkat benda hingga ketinggian tertentu dengan menggunakan hidrolik. Faktor kekuatan pada rangka sangat penting untuk memastikan keamanan serta kegunaan dari *Scissor lift* ini. Jurnal ini mencoba untuk mendesain alat bantu angkat *Scissor Lift* yang bermaterialkan baja *ASTM A36* dan *AISI 4030* sekaligus menganalisis kekuatan rangka menggunakan metode *Finite Element* dibantu oleh aplikasi Autodesk Inventor Professional. Variabel pembebanan yang diberikan kepada rangka *Scissor Lift* adalah 1829 N; 2647,7 N; dan 4388,4 N. Hasil analisis yang diambil berupa tegangan, *Displacement*, dan *Safety factor*. Pada kajian ini diperoleh nilai tegangan maksimum sebesar 67,45 MPA dan *Displacement* paling besar senilai 0,27 mm pada beban tertinggi, namun *bracket* tetap aman karena nilai *Safety factor* melebihi dari 2 yaitu 3,1 ul.

Kata kunci: *Scissor Lift*, Autodesk Inventor Professional 2021, analisis tegangan, alat bantu angkat

ABSTRACT

FINITE ELEMENT SIMULATION ON CAR HYDRAULIC SCISSOR LIFT EQUIPMENT

Aditia Prasetyo

(xv + 75 pp. + List of Tables + List of Figures + Attachments)

A scissor lift is a lifting tool used to elevate objects to a certain height using hydraulics. The strength factor in the frame is very important to ensure the safety and usability of the scissor lift. This study aims to design a scissor lift using ASTM A36 and AISI 4030 steel and to analyze the strength of the frame using the Finite Element Method (FEM) with the assistance of the Autodesk Inventor Professional application. The variable loads applied to the scissor lift frame are 1829N, 2647.7N, and 4388.4N. The results of the analysis include stress, Displacement, and Safety factors. In this study, the maximum stress value obtained was 67.45 MPa, and the maximum Displacement was 0.27 mm at the highest load. However, the bracket remained safe because the Safety factor value exceeded 2, specifically 3.1.

Keywords: *Scissor Lift, Autodesk Inventor Professional 2021, stress analysis, lifting aids*

PRAKATA

Puji syukur yang dipanjatkan pada Allah SWT karena kasih dan rahmat-Nya, sehingga dapat diselesaikan penulisan Skripsi ini dengan sebaik-baiknya dan tepat waktu. Skripsi ini dapat terwujud berkat bimbingan, bantuan, dan petunjuk dari berbagai pihak yang sangat berarti.

Dalam proses penyusunan Skripsi ini, penulis menerima banyak bantuan, baik berupa bimbingan, petunjuk, maupun informasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini, izinkanlah saya menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT karena berkat rahmat-Nya, anugerah ilmu, serta kesempatan dan kesehatan yang diberikan-Nya, proses penyusunan Skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
2. Orang tua dan kerabat yang selalu memberikan doa terbaik serta semangat selama penyusunan.
3. Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Ir. Sairul Effendi, M.T., selaku Kepala Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu Fenoria Putri, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Ibu Ella Sundari, S.T., M.T., selaku Kepala Program Studi D-IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Bapak Ir. Sailon, M.T., selaku Dosen Pembimbing Utama Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Bapak Rachmat Dwi Sampurno, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Pendamping Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
9. Dosen – dosen Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah membekali dasar ilmu yang berguna sebelum memulai magang.
10. Terkhususnya terima kasih kepada sesosok ibu yang hebat yang telah memberikan saya kesempatan dilahirkan dan dididik sampai sekarang ini.
11. Para rekan- rekan dari teknik mesin, UKM WPS, dan seluruh pihak lain yang telah membantu baik dalam hal nasihat, pendapat, dan support untuk pembuatan Skripsi ini.

Dalam penyusunan Skripsi ini disadari sepenuhnya bahwa masih banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu, saran dan kritik yang bersifat membangun sangatlah diharapkan. Harapan untuk kedepan ialah Skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kemajuan ilmu di bidang Teknik Mesin.

Palembang, Maret 2024

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	iv
PRAKATA	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan dan Manfaat	2
1.2.1 Tujuan	2
1.2.2 Manfaat.....	3
1.3 Perumusan Masalah dan Pembatasan Masalah.....	3
1.3.1 Perumusan Masalah	3
1.3.2 Pembatasan Masalah	4
1.4 Sistematika Penulisan.....	4
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	 6
2.1 Landasan Teori.....	6
2.1.1 Alat Pengangkat Barang Berat (<i>lifter</i>).....	6
2.1.2 Dasar-dasar Pembebanan	8
2.1.3 Finit Element Method.....	12
2.2 Kajian Pustaka	Error! Bookmark not defined.
 BAB III TINJAUAN UMUM.....	 16
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	16
3.2 Waktu dan Tempat.....	18
3.2.1 Waktu Penelitian.....	18
3.2.2 Tempat Penelitian	18
3.3 Alat Dan Bahan Penelitian dan Persiapan	18
3.4 Metode Pengujian	19
3.5 Data Hasil Pegujian.....	22
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	 25
4.1 <i>FEM</i>	30
4.1.1 Panel.....	25
4.1.2 <i>Platform</i>	32
4.1.3 <i>Clevis pin</i> 140mm	38
4.1.4 <i>Parallel pin</i> 85 mm	45
4.1.5 <i>Parallel pin</i> 90 mm	51
4.1.6 <i>Parallel pin</i> 160 mm	58
4.1.7 <i>Scissor Lift</i>	64

BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	71
	5.1 Kesimpulan.....	71
	5.2 Saran.....	72
DAFTAR PUSTAKA.....		73
LAMPIRAN		78

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1. Spesifikasi <i>Laptop</i>	23
Tabel 3.2. Sifat Mekanik <i>ASTM A36</i>	24
Tabel 3.3. Data Hasil Pengujian.....	27
Tabel 3.4. Data Hasil Pengujian.....	27
Tabel 3.5. Data Hasil Pengujian	28
Tabel 3.6. Data Hasil Pengujian.....	28
Tabel 3.7. Data Hasil Pengujian	28
Tabel 3.8. Data Hasil Pengujian	28
Tabel 3.9. Data Hasil Pengujian.....	29
Tabel 4.1. <i>Material of properties ASTM A36</i>	30
Tabel 4.2. Data Hasil Pengujian.....	37
Tabel 4.3. <i>Material of properties ASTM A36</i>	37
Tabel 4.4. Data Hasil Pengujian.....	43
Tabel 4.5. <i>Material of properties ASTM A36</i>	43
Tabel 4.6. Data Hasil Pengujian.....	50
Tabel 4.7. <i>Material of properties ASTM A36</i>	50
Tabel 4.8. Data Hasil Pengujian.....	56
Tabel 4.9. <i>Material of properties ASTM A36</i>	56
Tabel 4.10. Data Hasil Pengujian.....	63
Tabel 4.11. <i>Material of properties ASTM A36</i>	63
Tabel 4.12. Data Hasil Pengujian.....	68
Tabel 4.13. <i>Material of properties ASTM A36</i>	68
Tabel 4.14. Data Hasil Pengujian.....	74

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Crane	6
Gambar 2.2 <i>Scissor Lift</i>	7
Gambar 2.3 <i>Forklift</i>	7
Gambar 2.4 Gaya Aksial Pada Balok	8
Gambar 2.5 Gaya Geser Murni	9
Gambar 2.6 Diagram Benda Bebas.....	9
Gambar 2.7 Deformasi Pada Balok	10
Gambar 2.8 Proses <i>Meshing</i> Pada Model	13
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	21
Gambar 3.2 <i>Software Inventor 2020</i>	18
Gambar 3.3 Desain Alat dan Dimensi <i>Scissor Lift</i>	20
Gambar 3.4 Desain dan Dimensi Komponen <i>parallel pin</i> dan <i>clevis pin</i>	20
Gambar 3.5 Desain dan Dimensi Komponen <i>parallel pin</i> 160 mm, 90 mm, 85 mm	21
Gambar 3.6 Gambar Komponen Alat <i>Scissor Lift</i>	21
Gambar 3.7 Gambar pemilihan ASTM A36 sebagai material.....	21
Gambar 3.8 Gambar proses simulasi pada <i>Scissor Lift</i>	22
Gambar 4.1 Hasil Analisa <i>Finite Element</i> panel utama: <i>Von Mises Stress</i> gaya 1829 N.....	26
Gambar 4.2 Hasil Analisa <i>Finite Element</i> panel utama: <i>Von Mises Stress</i> gaya 2647,7 N.....	26
Gambar 4.3 Hasil Analisa <i>Finite Element</i> panel utama: <i>Von Mises Stress</i> gaya 4388,4 N.....	27
Gambar 4.4 Hasil Nilai Grafik <i>Von Mises Stress</i> dari panel variabel 1, variabel 2, dan variabel 3	27
Gambar 4.5 Hasil Analisa <i>Finite Element</i> panel utama: <i>Displacement</i> gaya 1829 N.....	28
Gambar 4.6 Hasil Analisa <i>Finite Element</i> panel utama: <i>Displacement</i> gaya 2647,7 N.....	28
Gambar 4.7 Hasil Analisa <i>Finite Element</i> panel utama: <i>Displacement</i> gaya 4388,4 N.....	29
Gambar 4.8 Hasil Nilai Grafik <i>Displacement</i> dari panel variabel 1, variabel 2, dan variabel 3	29
Gambar 4.9 Hasil Analisa <i>Finite Element</i> panel utama: <i>Safety Factor</i> gaya 1829 N.....	30
Gambar 4.10 Hasil Analisa <i>Finite Element</i> panel utama: <i>Safety Factor</i> gaya 2647,7 N.....	30
Gambar 4.11 Hasil Analisa <i>Finite Element</i> panel utama: <i>Safety Factor</i> gaya 4388,4 N.....	31

Gambar 4.12 Hasil Nilai Grafik <i>Safety Factor</i> dari panel variabel 1, variabel 2 dan variabel 3	31
Gambar 4.13 Hasil Analisa <i>Finite Element Platform: Von Misses Stress</i> gaya 1829 N.....	32
Gambar 4.14 Hasil Analisa <i>Finite Element Platform: Von Mises Stress</i> gaya 2647,7 N.....	33
Gambar 4.15 Hasil analisa <i>Finite Element Platform: Von Mises Stress</i> gaya 4388,4 N.....	33
Gambar 4.16 Hasil Nilai Grafik <i>Von Mises Stress</i> dari <i>platform</i> variabel 1, variabel 2 dan variabel 3	34
Gambar 4.17 Hasil Analisa <i>Finite Element Platform: Displacement</i> gaya 1829 N	34
Gambar 4.18 Hasil Analisa <i>Finite Element Platform: Displacement</i> gaya 2647,7 N	35
Gambar 4.19 Hasil Analisa <i>Finite Element</i> panel utama: <i>Displacement</i> gaya 4388,4 N.....	35
Gambar 4.20 Hasil Nilai Grafik <i>Displacement</i> dari <i>platform</i> variabel 1, variabel 2 dan variabel 3	36
Gambar 4.21 Hasil Analisa <i>Finite Element Platform: Safety Factor</i> gaya 1829 N.....	36
Gambar 4.22 Hasil Analisa <i>Finite Element Platform: Safety Factor</i> gaya 2647,7 N.....	37
Gambar 4. 23 Hasil Analisa <i>Finite Element Platform: Safety Factor</i> gaya 4388,4 N.....	37
Gambar 4.24 Hasil Nilai Grafik <i>Safety Factor</i> dari <i>platform</i> variabel 1, variabel 2 dan variabel 3	38
Gambar 4.25 Hasil Analisa <i>Finite Element Clevis Pin 140 mm: Von Mises Stress</i> gaya 2790 N	39
Gambar 4.26 Hasil Analisa <i>Finite Element Clevis Pin 140 mm: Von Mises Stress</i> gaya 5295,4 N	39
Gambar 4.27 Hasil Analisa <i>Finite Element Clevis Pin 140 mm: Von Mises Stress</i> gaya 5851,23 N.....	40
Gambar 4.28 Hasil Nilai Grafik <i>Von Mises Stress</i> dari <i>clevis pin 140mm</i> variabel 1, variabel 2 dan variabel 3	40
Gambar 4.29 Hasil Analisa <i>Finite Element clevis pin 140 mm: Displacement</i> gaya 2790 N	41
Gambar 4.30 Hasil Analisa <i>Finite Element clevis pin 140 mm: Displacement</i> gaya 5295,4 N.....	41
Gambar 4.31 Hasil Analisa <i>Finite Element clevis pin 140 mm: Displacement</i> gaya 5850 N	42
Gambar 4.32 Hasil Nilai Grafik <i>Displacement</i> dari <i>clevis pin 140 mm</i> variabel 1, variabel 2 dan variabel 3	42

Gambar 4.33 Hasil Analisa <i>Finite Element clevis pin 140 mm: Safety Factor</i> gaya 2790 N.....	43
Gambar 4.34 Hasil Analisa <i>Finite Element clevis pin 140 mm: Safety Factor</i> gaya 5295,4 N.....	43
Gambar 4.35 Hasil Analisa <i>Finite Element clevis pin 140 mm: Safety Factor</i> gaya 5850 N.....	44
Gambar 4.36 Hasil Nilai Grafik <i>Safety Factor</i> dari <i>clevis pin 140 mm</i> variabel 1, variabel 2 dan variabel 3.....	44
Gambar 4.37 Hasil Analisa <i>Finite Element parallel pin 85 mm: Von Mises Stress</i> gaya 3657,8 N.....	45
Gambar 4.38 Hasil Analisa <i>Finite Element parallel pin 85 mm: Von Mises Stress</i> gaya 5295,4 N.....	46
Gambar 4.39 Hasil Analisa <i>Finite Element parallel pin 85 mm: Von Mises Stress</i> gaya 8776 N	46
Gambar 4.40 Hasil Nilai Grafik <i>Von Mises Stress</i> dari <i>parallel pin 85 mm</i> variabel 1, variabel 2 dan variabel 3.....	47
Gambar 4.41 Hasil Analisa <i>Finite Element clevis pin 140 mm: Displacement</i> gaya 3657,8 N.....	47
Gambar 4.42 Hasil Analisa <i>Finite Element parallel pin 85 mm: Displacement</i> gaya 5295,4 N.....	48
Gambar 4.43 Hasil Analisa <i>Finite Element parallel pin 85 mm: Displacement</i> gaya 8776 N.....	48
Gambar 4.44 Hasil Nilai Grafik <i>Displacement</i> dari <i>parallel pin 85 mm</i> variabel 1, variabel 2 dan variabel 3	49
Gambar 4.45 Hasil Analisa <i>Finite Element parallel pin 85 mm: Safety Factor</i> gaya 3657,8 N.....	49
Gambar 4.46 Hasil Analisa <i>Finite Element parallel pin 85 mm: Safety Factor</i> gaya 5295,4 N.....	50
Gambar 4.47 Hasil Analisa <i>Finite Element parallel pin 85 mm: Safety Factor</i> gaya 8776 N.....	50
Gambar 4.48 Hasil Nilai Grafik <i>Safety Factor</i> dari <i>parallel pin 85 mm</i> variabel 1, variabel 2 dan variabel 3.....	51
Gambar 4.49 Hasil Analisa <i>Finite Element parallel pin 90 mm: Von Mises Stress</i> gaya 3657,8 N.....	52
Gambar 4.50 Hasil Analisa <i>Finite Element parallel pin 90 mm: Von Mises Stress</i> gaya 5295,4 N.....	52
Gambar 4.51 Hasil Analisa <i>Finite Element parallel pin 90 mm: Von Mises Stress</i> gaya 8776 N	53
Gambar 4.52 Hasil Nilai Grafik <i>Von Mises Stress</i> dari <i>parallel pin 90 mm</i> variable 1, variable 2 dan variabel 3.....	53
Gambar 4.53 Hasil Analisa <i>Finite Element parallel pin 90 mm: Displacement</i> gaya 3657,8 N.....	54

Gambar 4.54 Hasil Analisa <i>Finite Element parallel pin 90 mm: Displacement</i> gaya 5295,4 N.....	54
Gambar 4.55 Hasil Analisa <i>Finite Element parerel pin 90 mm: Displacement</i> gaya 8776 N.....	55
Gambar 4.56 Hasil Nilai Grafik <i>Displacement</i> dari <i>parallel pin 90 mm</i> variabel 1, variabel 2 dan variabel 3	55
Gambar 4.57 Hasil Analisa <i>Finite Element parallel pin 90 mm: Safety Factor</i> gaya 3657,8 N.....	56
Gambar 4.58 Hasil Analisa <i>Finite Element parallel pin 90 mm: Safety Factor</i> gaya 5295,4 N.....	56
Gambar 4.59 Hasil Analisa <i>Finite Element parallel pin 90 mm: Safety Factor</i> gaya 8776 N.....	57
Gambar 4.60 Hasil Nilai Grafik <i>Safety Factor</i> dari <i>parallel pin 90 m</i> variabel 1, variabel 2 dan variabel 3	57
Gambar 4.61 Hasil Analisa <i>Finite Element parallel pin 160 mm: Von Mises Stress</i> gaya 3657,8 N.....	58
Gambar 4.62 Hasil Analisa <i>Finite Element parallel pin 160 mm: Von Mises Stress</i> gaya 5295,4 N.....	59
Gambar 4.63 Hasil Analisa <i>Finite Element parallel pin 160 mm: Von Mises Stress</i> gaya 8776 N	59
Gambar 4.64 Hasil Nilai Grafik <i>Von Mises Stress</i> dari <i>parallel pin 90 mm</i> variabel 1, variabel 2 dan variabel 3	60
Gambar 4.65 Hasil Analisa <i>Finite Element parallel pin 160 mm: Displacement</i> gaya 3657,8 N.....	60
Gambar 4.66 Hasil Analisa <i>Finite Element parallel pin 160 mm: Displacement</i> gaya 5295,4 N.....	60
Gambar 4.67 Hasil Analisa <i>Finite Element parallel pin 160 mm: Displacement</i> gaya 8776 N.....	61
Gambar 4.68 Hasil Nilai Grafik <i>Displacement</i> dari <i>parallel pin 90 mm:</i> variabel 1, variabel 2 dan variabel 3	61
Gambar 4.69 Hasil Analisa <i>Finite Element parallel pin 160 mm: Safety Factor</i> gaya 3657,8 N.....	62
Gambar 4.70 Hasil Analisa <i>Finite Element parallel pin 160 mm: Safety Factor</i> gaya 5295,4 N.....	62
Gambar 4.71 Hasil Analisa <i>Finite Element parallel pin 160 mm: Safety Factor</i> gaya 8776 N.....	63
Gambar 4.72 Hasil Nilai Grafik <i>Safety Factor</i> dari <i>parallel pin 160 mm</i> variabel 1, variabel 2 dan variabel 3	63
Gambar 4.73 Hasil Analisa <i>Finite Element Scissor Lift: Von Mises Stress</i> gaya 1829 N.....	64
Gambar 4.74 Hasil Analisa <i>Finite Element Scissor Lift: Von Mises Stress</i> gaya 2647,7 N.....	65

Gambar 4.75 Hasil Analisa <i>Finite Element Scissor Lift: Von Mises Stress</i> gaya 4388,4 N.....	65
Gambar 4.76 Hasil Nilai Grafik <i>Von Mises Stress</i> dari panel variabel 1, variabel 2 dan variabel 3	66
Gambar 4.77 Hasil Analisa <i>Finite Element Scissor Lift: Displacement</i> gaya 1829 N.....	66
Gambar 4.78 Hasil Analisa <i>Finite Element Scissor Lift: Displacement</i> gaya 2647,7 N.....	67
Gambar 4.79 Hasil Analisa <i>Finite Element Scissor Lift: Displacement</i> gaya 4388,4 N.....	67
Gambar 4.80 Hasil Nilai Grafik <i>Displacement</i> dari panel variabel 1, variabel 2 dan variabel 3	68
Gambar 4.81 Hasil Analisa <i>Finite Element Scissor Lift: Safety Factor</i> gaya 1829 N.....	68
Gambar 4.82 Hasil Analisa <i>Finite Element Scissor Lift: Safety Factor</i> gaya 2647, 7 N.....	69
Gambar 4.83 Hasil Analisa <i>Finite Element Scissor Lift: Safety Factor</i> gaya 4388,4 N.....	69
Gambar 4.84 Hasil Nilai Grafik <i>Safety Factor</i> dari panel variabel 1, variabel 2 dan variabel 3	70
Gambar 5.1 Hasil Akhir Rancangan	71