



**PERANCANGAN *SCISSOR LIFT* SEBAGAI ALAT  
PENGANGKAT MOBIL SOEDIRMAN II**

**SKRIPSI**

**MUHAMMAD FADHLAN MURSYIDAN  
1810311016**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
2022**



**PERANCANGAN *SCISSOR LIFT* SEBAGAI ALAT  
PENGANGKAT MOBIL SOEDIRMAN II**

**SKRIPSI**

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

**MUHAMMAD FADHLAN MURSYIDAN**

**1810311016**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**2022**

## HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Muhammad Fadhlán Mursyidan  
NIM : 1810311016  
Program Studi : S1 Teknik Mesin  
Judul Skripsi : Perancangan *Scissor Lift* sebagai alat pengangkat mobil  
Soedirman II

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi S1 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.



Ir. M. Galbi Bethalembah, M.T.

Penguji Utama



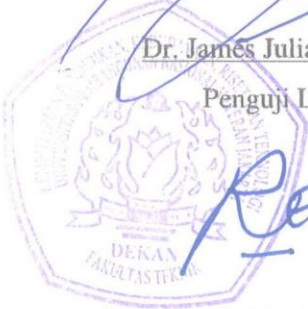

Dr. James Julian, S.T., M.T.

Penguji Lembaga




Muhammad Arifudin Lukmana, ST, MT

Pembimbing 1



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

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Ir. Muchamad Oktaviandri Syas,  
M.T., IPM., P.Eng., ASEAN.Eng.

Ketua Program Studi Teknik Mesin

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 28 Juni 2022

## LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

Skripsi diajukan oleh :

Nama : Muhammad Fadhlán Mursyidan  
NIM : 1810311016  
Program Studi : Teknik Mesin  
Judul Skripsi : Perancangan *Scissor Lift* sebagai alat pengangkat mobil  
Soedirman II

Telah dikoreksi atau diperbaiki oleh penulis sesuai arahan oleh dosen pembimbing dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.



Muhammad Arifudin Lukmana, M.T

Pembimbing I



Sigit Pradana, MT

Pembimbing II



Dr. Ir. Muchamad Oktaviandri Syas, M.T., IPM., P.Eng., ASEAN.Eng

Ka. Program Studi Teknik Mesin

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 28 Juni 2022

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Fadhlan Mursyidan

NIM : 1810311016

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Mesin

Menyatakan bahwa skripsi yang saya kerjakan ini merupakan hasil karya sendiri, serta semua sumber yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Jakarta, 11 Juli 2022

Yang menyatakan,



(Muhammad Fadhlan Mursyidan)

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Fadhlan Mursyidan

NIM : 1810311016

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:

**PERANCANGAN *SCISSOR LIFT* SEBAGAI ALAT PENGANGKAT  
MOBIL SOEDIRMAN II**

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 peneliti/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

**Dibuat di : Jakarta**

**Pada tanggal : 11 Juli 2022**

Yang menyatakan,



Muhammad Fadhlan Mursyidan

# PERANCANGAN *SCISSOR LIFT* SEBAGAI ALAT PENGANGKAT MOBIL SOEDIRMAN II

Muhammad Fadhlán Mursyidan

## ABSTRAK

Di UPN Veteran Jakarta Fakultas Teknik Mesin pada saat proses perakitan dan maintenance mobil Soedirman II mengalami kendala karena posisi mobil masih di tanah atau di bawah, yang membuat terkadang mobil Soedirman II ini diangkat bersama sama oleh 6-8 orang. Dari permasalahan tersebut dilakukan perancangan *Scissor Lift* untuk memudahkan tim UPN Veteran Jakarta dalam proses perakitan dan maintenance mobil Soedirman II. Perancangan *Scissor Lift* dilakukan agar dapat mengangkat beban maksimum yang bernilai sebesar 250 Kg ke ketinggian 120 cm dari permukaan tanah dengan cara memperhitungkan gaya-gaya yang terjadi pada *Scissor Lift* dengan mencari gaya silinder hidrolik yang diperlukan pada posisi terendah dan tertinggi serta dianalisis kekuatan untuk mengetahui nilai tegangan, deformasi dan *safety factor*. Setelah dilakukannya perhitungan dan analisis diketahui gaya silinder hidrolik yang diperlukan untuk mendukung rancangan pada saat *Scissor Lift* posisi terendah dan tertinggi ialah sebesar 23756 N dan 13141 N. Dan dari semua *part Scissor Lift* yang telah dianalisis didapatkan hasil *safety factor* minimum pada *part* batang atas yang bernilai sebesar 1,5. Hasil tersebut menunjukkan bahwa *part* tersebut masih memenuhi standar dan aman untuk digunakan. Perancangan *Scissor Lift* ini sangat memungkinkan didukung oleh fitur sensor berat agar bisa memberikan informasi jika beban melebihi 250 Kg untuk kedepannya.

**Kata kunci:** *Scissor Lift*, *Part*, Analisis Kekuatan, Sensor Berat

# ***DESIGN OF SCISSOR LIFT AS SOEDIRMAN II CAR LIFTING EQUIPMENT***

**Muhammad Fadhlan Mursyidan**

## ***ABSTRACT***

*At UPN Veteran Jakarta, Faculty of Mechanical Engineering, during the assembly and maintenance process, Sudirman II's car experienced problems because the car was still on the ground or below, which made sometimes Sudirman II's car was lifted together by 6-8 people. From these problems, a Scissor Lift was designed to make it easier for the UPN Veteran Jakarta team in the assembly and maintenance process for Sudirman II's car. The design of the Scissor Lift is carried out in order to be able to lift a maximum load of 250 Kg to a height of 120 cm from the ground surface by calculating the forces that occur in the Scissor Lift by finding the hydraulic cylinder force required at the lowest and highest positions and analyzing the strength to determine the value. stress, deformation and safety factor. After calculation and analysis, it is known that the hydraulic cylinder force needed to support the design when the Scissor Lift is in the lowest and highest positions is 23756 N and 13141 N. And from all Scissor Lift parts that have been analyzed, the results of the minimum safety factor on the upper stem parts are worth of 1.5. These results indicate that the part still meets the standards and is safe to use. The design of the Scissor Lift is very possible to be supported by the weight sensor feature so that it can provide information if the load exceeds 250 Kg in the future.*

**Keywords:** *Scissor Lift, Part, Strength Analysis, Weight Sensor*



## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Perancangan *Scissor Lift* Sebagai Alat Pengangkat Mobil Soedirman II”

Selama penulisan laporan ini, penulis banyak menerima bantuan dan dukungan sehingga dapat menyelesaikan laporan ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih sebesar- besarnya kepada :

1. Allah SWT atas rahmat, karunia, dan kemudahan yang telah diberikan kepada penulis.
2. Orang tua, kaka dan adik yang selalu memberikan doa dan dukungan.
3. Bapak Dr. Ir. Muchamad Oktaviandri, S.T.,M.T.,IPM.,ASEAN.Eng selaku Kepala Program Studi Jurusan Teknik Mesin Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
4. Bapak Muhammad Arifudin Lukmana ST, MT dan Bapak Sigit Pradana, ST.MM. dosen pembimbing penelitian yang telah membantu penulis dalam pengembangan dan penyusunan skripsi.
5. Keluarga besar yang selalu menanyakan kelulusan penulis dan memberikan motivasi selama proses penulisan.
6. Sakinah, saudara peneliti yang selalu menanyakan perkembangan skripsi penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian.
7. Putri Aulia Rahmayanti yang telah memberikan dukungan moril, semangat, dan kiriman makanan serta minuman selama proses penulisan.
8. Raihan, Iqbal, Burman, Alito, Haris, Rean, Toda selaku sahabat yang selalu memberikan dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Warga Tiang Listrik yang selalu hadir dan support disaat tertekan
10. Syarifudin dan Muhammad Wahyu Syaputra yang rela meluangkan waktunya untuk menemani selama proses penulisan

11. Teknik Mesin Angkatan 2018 selaku teman teman yang sudah memberikan dukungan dalam penulisan.
12. Tidak lupa untuk berterima kasih kepada diri saya sendiri karena sudah berusaha semaksimal mungkin untuk menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk kesempurnaan penelitian ini. Akhir kata penulis mengharapkan semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Jakarta, 11 Juli 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>PENGESAHAN PENGUJI.....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING .....</b>	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN ORISINALITAS .....</b>	<b>iv</b>
<b>PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Sistematika Penulisan .....	2
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>4</b>
2.1 Perancangan .....	4
2.2 <i>Scissor Lift</i> .....	4
2.3 Sistem Hidraulis .....	5
2.4 Material Yang Digunakan.....	6
2.5 Berat Dan Dimensi Beban .....	6
Tabel 2.2 Parameter Mobil Soedirman II .....	8
2.6 Gaya Pada Silinder .....	9
2.7 Ketinggian Ruang Kerja .....	10
2.8 Studi Analisis Kekuatan.....	11
2.9 Finite Element Analysis.....	14
2.10 Perangkat Lunak Pendukung Proses Perancangan .....	16
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN .....</b>	<b>17</b>
3.1 Diagram Alir Penelitian .....	17

3.2 Identifikasi Masalah .....	18
3.3 Studi Literatur .....	18
3.4. Data Pembebanan .....	18
3.5 Spesifikasi Dan Desain <i>Scissor Lift</i> .....	19
3.6 Gaya Dari Silinder Hidraulis.....	20
3.7 Gaya Yang Terjadi Pada Kaki <i>Scissor Lift</i> .....	21
3.8. Proses Simulasi Menggunakan <i>Software</i> .....	22
3.9 Memenuhi <i>Factor of Safety</i> .....	24
3.10 Kesimpulan .....	24
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>25</b>
4.1 <i>Center of Gravity</i> .....	25
4.2 Menentukan Panjang Kaki <i>Scissor Lift</i> .....	26
4.3 Desain Alat.....	27
4.4 Perhitungan .....	28
4.5 Simulasi Menggunakan Solidworks .....	33
4.6 Simulasi Assembly Posisi Terendah Dan Tertinggi.....	49
4.7 Tambahan Fitur Sensor Berat.....	52
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>55</b>
5.1 Kesimpulan .....	55
5.2 Saran .....	55
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>RIWAYAT HIDUP</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Scissor Lift.....	4
Gambar 2.2 Desain Bodi Mobil Soedirman II Tampak Samping.....	6
Gambar 2.3 Desain Bodi Mobil Soedirman II Tampak Samping.....	7
Gambar 2.4 Desain Bodi Mobil Soedirman II Tampak Atas.....	7
Gambar 2.5 Jenis Chassis Pada Kendaraan.....	8
Gambar 2.6 Gambar Desain Chassis Soedirman II Tampak Atas.....	9
Gambar 2.7 Gambar Desain Chassis Soedirman II Tampak samping.....	9
Gambar 2.8 Gambar Diagram Benda Bebas.....	9
Gambar 2.9 Deformasi material.....	11
Gambar 2.10 Diagram Tegangan dan Regangan.....	13
Gambar 2.11 Persamaan (a) Force Equilibrium (b) Strain Displacement (c) Hooke's Law.....	15
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	17
Gambar 3.2 Desain Scissor Lift.....	19
Gambar 3.3 gaya yang bekerja pada kaki 1 dan 2 posisi rendah.....	21
Gambar 3.4 gaya yang bekerja pada kaki 1 dan 2 posisi tinggi.....	22
Gambar 3.5 Permodelan geometri.....	22
Gambar 3.6 Input Material.....	23
Gambar 3.7 Pembebanan Pada Kaki.....	23
Gambar 3.8 Proses Meshing.....	24
Gambar 4.1 Posisi Komponen Kendaraan.....	25
Gambar 4.2 Center of Gravity Tampak Samping.....	25
Gambar 4.3 Center of Gravity Tampak Atas.....	26
Gambar 4.4 Desain Scissor Lift.....	27
Gambar 4.5 Besar Sudut $\alpha$ dan $\beta$ Pada Posisi Terendah.....	28
Gambar 4.6 Besar Sudut $\alpha$ dan $\beta$ Pada Posisi Tertinggi.....	29
Gambar 4.7 Diagram Benda Bebas Kaki 1 Posisi Rendah.....	30
Gambar 4.8 Diagram Benda Bebas Kaki 2 Posisi Rendah.....	31
Gambar 4.9 Diagram Benda Bebas Kaki 1 Posisi Tinggi.....	31
Gambar 4.10 Diagram Benda Bebas Kaki 2 Posisi Tinggi.....	32
Gambar 4.11 Simulasi Kaki 1 Rendah.....	33
Gambar 4.12 Analisis Von Mises Stress Kaki 1 Rendah.....	34
Gambar 4.13 Analisis Resultant Displacement Kaki 1 Rendah.....	34
Gambar 4.14 Analisis Factor of Safety Kaki 1 Rendah.....	34
Gambar 4.15 Simulasi Kaki 2 Rendah.....	35

Gambar 4.16 Analisis Von Mises Stress Kaki 2 Rendah .....	35
Gambar 4.17 Analisis Resultant Displacement Kaki 2 Rendah .....	36
Gambar 4.18 Analisis Factor of Safety Kaki 2 Rendah .....	36
Gambar 4.19 Simulasi Kaki 1 Tinggi.....	37
Gambar 4.20 Analisis Von Mises Stress Kaki 1 Tinggi.....	37
Gambar 4.21 Analisis Resultant Displacement Kaki 1 Tinggi.....	38
Gambar 4.22 Analisis Factor of Safety Kaki 1 Tinggi.....	38
Gambar 4.23 Simulasi Kaki 2 Tinggi.....	39
Gambar 4.24 Analisis Von Mises Stress Kaki 2 Tinggi.....	39
Gambar 4.25 Analisis Resultant Displacement Kaki 2 Tinggi .....	40
Gambar 4.26 Analisis Factor of Safety Kaki 2 Tinggi.....	40
Gambar 4.27 Simulasi Platform Rendah .....	41
Gambar 4.28 Analisis Von Mises Stress Platform Rendah .....	41
Gambar 4.29 Analisis Resultant Displacement Platform Rendah .....	42
Gambar 4.30 Analisis Factor of Safety Platform Rendah .....	42
Gambar 4.31 Simulasi Platform Tinggi.....	43
Gambar 4.32 Analisis Von Mises Stress Platform Tinggi.....	43
Gambar 4.33 Analisis Resultant Displacement Platform Tinggi .....	44
Gambar 4.34 Analisis Factor of Safety Platform Tinggi.....	44
Gambar 4.35 Simulasi Batang Atas .....	45
Gambar 4.36 Analisis Von Mises Stress Batang Atas .....	45
Gambar 4.37 Analisis Resultant Displacement Batang Atas.....	46
Gambar 4.38 Analisis Factor of Safety Batang Atas .....	46
Gambar 4.39 Simulasi Batang Bawah.....	47
Gambar 4.40 Analisis Von Mises Stress Batang Bawah.....	47
Gambar 4.41 Analisis Resultant Displacement Batang Bawah .....	48
Gambar 4.42 Analisis Factor of Safety Batang Bawah.....	48
Gambar 4.43 Analisis Von Mises Stress Assembly Rendah .....	49
Gambar 4.44 Analisis Resultant Displacement Assembly Rendah .....	49
Gambar 4.45 Analisis Factor of Safety Assembly Rendah .....	50
Gambar 4.46 Analisis Von Mises Stress Assembly Tinggi.....	50
Gambar 4.47 Analisis Resultant Displacement Assembly Tinggi .....	51
Gambar 4.48 Analisis Factor of Safety Assembly Tinggi.....	51
Gambar 4.49 Posisi Load Cell Tampak Samping .....	54
Gambar 4.50 Posisi Load Cell Tampak Bawah .....	54

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Material Properties St37.....	6
Tabel 2.3 Faktor Keamanan.....	14
Tabel 2.4 Nilai kualitas Meshing Berdasarkan Orthogonal Quality .....	16
Tabel 3.1 Komponen Kendaraan.....	19
Tabel 3.2 Spesifikasi Desain.....	20
Tabel 4.1 Material Properties St37.....	33
Tabel 4.2 Gambar Perangkat Rangkaian .....	53

## **DAFTAR LAMPIRAN**

**Lampiran 1.** Gambar Batang Bawah

**Lampiran 2.** Gambar Batang Atas

**Lampiran 3.** Gambar Base

**Lampiran 4.** Gambar Platform

**Lampiran 5.** Gambar Pin

**Lampiran 6.** Gambar Pin Tengah

**Lampiran 7.** Gambar Kaki 1

**Lampiran 8.** Gambar Kaki 2

**Lampiran 9.** Gambar Dimensi Load Cell

**Lampiran 10.** Spesifikasi Load Cell