

**RANCANG BANGUN DAN ANALISIS BEBAN STATIS PADA
SCISSOR LIFT DENGAN PENGGERAK ULIR DAYA
MENGUNAKAN METODE ELEMEN HINGGA**



Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gerlar Sarjana
Program Studi Pendidikan Teknik Mesin

Disusun Oleh :

BIMA DWI NATA

NIM: 1502619071

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TENIK MESIN

TAHUN 2026

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR

BENTUK: SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Bima Dwi Nata

Nomor Registrasi : 1502619071

Judul : Rancang Bangun Dan Analisis Beban Statis Pada *Scissor Lift* Dengan Penggerak Ulir Daya Menggunakan Metode Elemen Hingga

Ini telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat untuk diajukan dalam ujian tugas akhir.

Jakarta, 15 Juli 2026

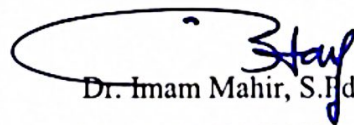
Pembimbing I



Drs. Tri Bambang AK, M.Pd.

NIDN. 0002126406

Pembimbing II



Dr. Imam Mahir, S.Ed., M.Pd.

NIDN. 0018048402

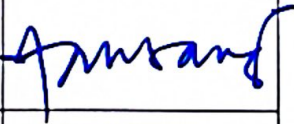
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

BENTUK: SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Bima Dwi Nata
NIM : 1502619071
Program Studi/Fakultas : Pendidikan Teknik Mesin
Judul Penelitian : Rancang Bangun dan Analisis Beban Statis Pada
Scissor Lift Dengan Penggerak Ulir Daya Menggunakan
Metode Elemen Hingga

ini telah dipertahankan dihadapan dewan penguji dan dinyatakan **Lulus** / ~~Tidak Lulus~~)*
Ujian Tugas Akhir oleh Tim Penguji pada Tanggal : **20 Juli 2026**

Tim Penguji,

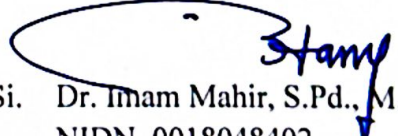
Ketua Penguji	Dr. Riyadi, S.T., M.T. NIDN. 0010046304	
Anggota Penguji (Sekretaris Penguji)	Rani Anggrainy, S.Pd., M.T. NIDN. 0310019202	
Anggota Penguji (Penguji Ahli)	Drs. Syaripuddin, M.Pd. NIDN. 0021036707	
Anggota Penguji (Pembimbing 1)	Drs. Tri Bambang AK, M.Pd. NIDN. 0002126406	
Anggota Penguji (Pembimbing 2)	Dr. Imam Mahir, S.Pd., M.Pd. NIDN. 0018048402	

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik


Prof. Dr. Neneng Siti Silfi Ambarwati, S.Si., Apt., M.Si.
NIDN. 0029027204

Koordinator Program Studi
Pendidikan Teknik Mesin


Dr. Imam Mahir, S.Pd., M.Pd.
NIDN. 0018048402

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Nama : Bima Dwi Nata
No. Mahasiswa : 1502619071
Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin
Fakultas : Fakultas Teknik
Judul : Rancang Bangun Dan Analisis Beban Statis Pada *Scissor Lift* Dengan Penggerak Ulir Daya Menggunakan Metode Elemen Hingga

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya tulis ilmiah ini.

Jakarta, 15 Juli 2026

Yang menyatakan,

A handwritten signature in black ink is written over a yellow and red 'METRAI TEMPEL' (Official Receipt Stamp) from PT. METRA TEMPEL. The stamp features the Garuda Pancasila logo and the text '10000', 'METRAI TEMPEL', and 'PT. METRA TEMPEL'. The serial number '074FAOX14402571' is visible at the bottom of the stamp.

Bima Dwi Nata

NIM. 1502619071



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
PERPUSTAKAAN DAN KEARSIPAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220

Telepon/Faksimili: 021-4894221

Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Bima Dwi Nata
NIM : 1502619071
Fakultas/Prodi : Teknik / Pendidikan Teknik Mesin
Alamat email : bimadwinata1803@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan dan Kearsipan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Disertasi ☐ Lain-lain (.....)

yang berjudul :

“RANCANG BANGUN DAN ANALISIS BEBAN STATIS PADA SCISSOR LIFT DENGAN PENGGERAK ULIR DAYA MENGGUNAKAN METODE ELEMEN HINGGA”.

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan dan Kearsipan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara **fulltext** untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 31 Juli 2026

Penulis

(Bima Dwi Nata)
NIM. 1502619071

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah S.W.T. yang telah memberikan rahmat dan hidayah serta kesehatan. Sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar kesarjanaan. Walaupun skripsi yang dibuat jauh dari kata sempurna, namun penulis bersyukur bisa menyelesaikan sampai selesai. Adapun skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Kedua orang tua saya yang bernama dan Teguh Raharjo dan Ely Mitha yang tidak pernah berhenti memberikan semangat, doa serta pengorbanan dan kasih sayangnya kepada penulis sampai saat ini.
2. Anantha Malden selaku kakak penulis yang telah senantiasa mendukung dan membantu penulis.
3. Putri Regina Ardhana yang juga selalu memberikan dukungan, doa, serta motivasi terhadap penulis dalam mengerjakan skripsi ini.
4. Seluruh Pihak yang namanya tidak bisa saya sebutkan satu per satu yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT karena berkat rahmat, hidayah, dan karunia-nya kepada kita semua sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“RANCANG BANGUN DAN ANALISIS BEBAN STATIS PADA SCISSOR LIFT DENGAN PENGGERAK ULIR DAYA MENGGUNAKAN METODE ELEMEN HINGGA”**. Laporan skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi S1 Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.

Dalam menyelesaikan laporan ini penulis mendapatkan banyak sekali bantuan, dukungan, serta kritik dan saran dari berbagai pihak demi melancarkan skripsi ini, maka dari itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Imam Mahir, S.Pd., M.Pd., Selaku Koordinator Program Studi S1 Pendidikan Teknik Mesin dan juga sebagai Dosen Pembimbing 2 yang senantiasa meluangkan waktu dan membimbing penulis dalam proses penyelesaian skripsi ini.
2. Drs. Tri Bambang AK., M.Pd. Selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing dan memberikan arahan kepada penulis dalam proses penyelesaian skripsi ini.
3. Staf Tata Usaha Program Studi S1 Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta..
4. Kedua orang tua, yang tak henti-hentinya memberikan dukungan, doa, dan kebutuhan materi juga non materinya sehingga penulis tetap termotivasi dalam proses pengerjaan skripsi
5. Putri Regina Ardhana yang juga senantiasa memberikan dukungan, doa, serta bantuan terhadap penulis dalam mengerjakan skripsi ini.
6. Seluruh rekan-rekan mahasiswa Teknik Mesin UNJ yang telah membantu penulis dalam mengerjakan skripsi.
7. Seluruh Pihak yang namanya tidak bisa saya sebutkan satu per satu yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini

Penulis menyadari bahwa skripsi ini bukannya tanpa berbagai kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar dapat menulis laporan yang lebih baik lagi di masa yang akan datang. Kami berharap laporan ini dapat bermanfaat dalam meningkatkan pengetahuan mahasiswa lainnya khususnya rekan-rekan mahasiswa Pendidikan Teknik Mesin di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 15 Juli 2026

Bima Dwi Nata
NIM. 1502619071



DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR.....	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
ABSTRAK	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Rumusan Masalah.....	5
1.5 Tujuan Penelitian	5
1.6 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Penelitian Terdahulu	7
2.2 Perancangan Elemen Mesin.....	9
2.2.1 Analisis Masalah, Spesifikasi Produk dan Perencanaan Proyek.....	11
2.2.2 Perancangan Konsep Produk.....	11
2.2.3 Perancangan Produk.....	12
2.2.4 Evaluasi Hasil Produk	12
2.2.5 Dokumen untuk Pembuatan Produk.....	12
2.3 Alat Bantu Angkat	13
2.4 <i>Scissor Lift</i>	13
2.4.1 Pengertian dan Fungsi <i>Scissor Lift</i>	13
2.4.2 Komponen – Komponen <i>Scissor Lift</i>	14
2.5 Ulir Daya	15
2.5.1. Mekanisme Ulir Daya	17
2.5.2. Profil Ulir Daya	17
2.5.3. Koefisien Gesek	20
2.5.4. Gaya – Gaya Yang di Terima Ulir	21
2.6 Statika	24
2.6.1. Gaya dan Momen	24
2.6.2. Keseimbangan Benda	25
2.6.3. Momen dan Gaya Eksternal	26
2.7 Diagram Benda Bebas	28

2.8	Konsep Tegangan	32
2.9	Defleksi.....	36
2.10	Pemilihan Faktor Keamanan.....	37
2.11	<i>Safety Factor</i>	38
2.12	Sistem Standarisasi Material.....	41
2.13	Baja	42
	2.13.1. Baja Karbon Rendah (Low Carbon Steel).....	43
	2.13.2. Baja Karbon Medium (Medium Carbon Steel)	44
	2.13.3. Baja Karbon Tinggi	46
2.14	<i>Finite Element Method (FEM)</i>	47
2.15	<i>Software SolidWorks</i>	48
BAB III METODE PENELITIAN		50
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian.....	50
	3.1.1 Tempat Penelitian.....	50
	3.1.2 Waktu Penelitian	51
3.2	Alat dan Bahan Penelitian	51
	3.2.1. Alat Penelitian	51
	3.2.2. Bahan Penelitian.....	52
3.3	Diagram Alir.....	52
3.4	Teknik dan Prosedur Pengumpulan Data	55
	3.4.1. Studi Literatur	55
	3.4.2. Prosedur Perancangan	56
	3.4.2.1. Pencarian Ide dan Identifikasi Kebutuhan	56
	3.4.2.2. Menentukan Spesifikasi Awal	56
	3.4.2.3. Perancangan Konsep.....	57
	3.4.2.4. Pembuatan Model Awal.....	57
	3.4.2.5. Penentuan Dimensi Awal.....	58
	3.4.2.6. Evaluasi Rancangan Awal	61
	3.4.2.7. Penyusunan Dokumen Perancangan	61
3.5	Teknik Analisis Data	61
	3.5.1. Analisis Tegangan secara Analitis.....	62
	3.5.2. Analisis Faktor Keamanan secara Analitis	63
	3.5.3. Analisis Tegangan Hasil Simulasi	64
	3.5.4. Analisis Faktor Keamanan Hasil Simulasi	65
	3.5.5. Penentuan Kondisi Kekuatan Rangka	65
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		67
4.1.	Material yang Digunakan	67
4.2.	Spesifikasi Perancangan <i>Scissor Lift</i>	68
	4.2.1. Perancangan Final <i>Scissor Lift</i>	68
	4.2.2. Dimensi dan Spesifikasi <i>Scissor Lift</i>	69
	4.2.3. Dimensi dan Spesifikasi Ulir Daya	69
4.3.	Analisis Pembebanan 80 Kilogram	71

4.3.1.	Analisis Platform Atas	71
4.3.2.	Analisis Rangka Tengah.....	73
4.3.2.1.	Analisis Reaksi Batang 1	73
4.3.2.2.	Analisis Reaksi Batang 2	76
4.3.2.3.	Analisis Momen Maksimal Rangka Tengah.....	78
4.3.3.	Analisis Platform Bawah.....	80
4.3.4.	Pembahasan Analisis Beban 80 Kg.....	81
4.4.	Analisis Pembebanan 100 Kilogram	82
4.4.1.	Analisis Platform Atas	82
4.4.2.	Analisis Rangka Tengah.....	83
4.4.2.1.	Analisis Reaksi Batang 1	83
4.4.2.2.	Analisis Reaksi Batang 2	86
4.4.2.3.	Analisis Momen Maksimal Rangka Tengah.....	87
4.4.3.	Analisis Platform Bawah.....	90
4.4.4.	Pembahasan Analisis Beban 100 Kg.....	91
4.5.	Analisis Pembebanan 120 kg.....	92
4.5.1.	Analisis Platform Atas	92
4.5.2.	Analisis Rangka Tengah.....	93
4.5.2.1.	Analisis Reaksi Batang 1	93
4.5.2.2.	Analisis Reaksi batang 2	96
4.5.2.3.	Analisis Momen Maksimal Rangka Tengah.....	97
4.5.3.	Analisi Platform Bawah	100
4.5.4.	Pembahasan Analisis Beban 120 Kg.....	100
4.6.	Analisis Ulir Daya	101
4.6.1.	Dasar Perhitungan Ulir Daya	102
4.6.2.	Perhitungan Gaya Aksial Ulir	103
4.6.3.	Perhitungan Sudut Heliks.....	105
4.6.4.	Perhitungan Efisiensi Ulir	106
4.6.5.	Perhitungan Torsi Ulir Daya	108
4.6.6.	Perhitungan Gaya Tangan	110
4.6.7.	Ringkasan Hasil Analisis Ulir Daya.....	114
4.7.	Simulasi SolidWorks	116
4.7.1.	Pengaturan Simulasi.....	116
4.7.2.	Hasil Simulasi Pembebanan 80 kg	119
4.7.3.	Hasil Simulasi Pembebanan 100 kg	122
4.7.4.	Hasil Simulasi Pembebanan 120 kg	125
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		129
5.1.	Kesimpulan	129
5.2.	Saran	129
DAFTAR PUSTAKA		130
LAMPIRAN.....		132
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		143

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Pemetaan Penelitian Terdahulu yang Relevan.....	8
Tabel 2. 2 Tabel Standar Ulir Trapesium.....	19
Tabel 2. 3 Koefisien gesek di bawah kondisi yang berbeda	20
Tabel 2. 4 Persamaan Defleksi Sesuai Titik Tumpuan Pembebanan.....	36
Tabel 2. 5 Persamaan Momen Inersia Berdasarkan Bentuk Penampang.....	37
Tabel 2. 6 Komposisi Baja Karbon Rendah Polos dan Baja Paduan Rendah berkekuatan Tinggi.....	44
Tabel 2. 7 Karakteristik Sifat Mekanik dan Aplikasi dari Baja Karbon Rendah dan Baja Paduan Rendah Berkekuatan Tinggi.	44
Tabel 2. 8 Komposisi Baja Karbon Medium.	45
Tabel 2. 9 Karakteristik Mekanik dan Aplikasi penggunaan Beberapa Baja	46
Tabel 2. 10 Penunjukkan Komposisi serta Aplikasi untuk Enam Baja Perkakas. 47	
 Tabel 3. 1 Agenda Penelitian	 51
 Tabel 4. 1 Sifat Mekanik Pelat Galvalnis dan Baja AISI 1045	 67
Tabel 4. 2 Spesifikasi Ulir Daya	70
Tabel 4. 3 Perhitungan Reaksi Batang pada Pembebanan 80 kg	78
Tabel 4. 4 Perhitungan Reaksi Batang pada Pembebanan 100 kg	87
Tabel 4. 5 Perhitungan Reaksi Batang pada Pembebanan 120 kg	97
Tabel 4. 6 Hasil Perhitungan Gaya Aksial Ulir	105
Tabel 4. 7 Hasil Perhitungan Torsi Ulir	110
Tabel 4. 8 Hasil Perhitungan Gaya Tangan	114
Tabel 4. 9 Pembagian Komponen Model Scissor Lift	116
Tabel 4. 10 Material Komponen Scissor Lift.....	117
Tabel 4. 11 Variasi Pembebanan Simulasi.....	118

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Diagram Alir Proses Perancangan.....	10
Gambar 2. 2 <i>Scissor Lift</i>	14
Gambar 2. 3 Bagian-bagian Ulir	16
Gambar 2. 4 Profil ulir segi empat	17
Gambar 2. 5 Profil ulir trapesium	18
Gambar 2. 6 Profil ulir gergaji	18
Gambar 2. 7 Gaya Normal Ulir.....	21
Gambar 2. 8 Momen	25
Gambar 2. 9 Jenis-jenis Tumpuan.....	27
Gambar 2. 10 Reaksi Tumpuan Engsel atau Sendi	27
Gambar 2. 11 Reaksi tumpuan <i>Roller</i>	28
Gambar 2. 12 Reaksi Tumpuan Jepit	28
Gambar 2. 13 Diagram Benda Bebas pada <i>Scissor Lift</i>	29
Gambar 2. 14 Diagram Benda Bebas pada Bagian Rangka.....	30
Gambar 2. 15 Komponen – komponen tegangan normal dan geser	33
Gambar 2. 16 Batang Prismatic yang Dibebani Gaya Aksial.....	33
Gambar 2. 17 Gaya Tarik Aksial	34
Gambar 2. 18 Gaya Tekan Aksial.....	34
Gambar 2. 19 Batang mengalami tegangan geser.....	35
Gambar 2. 20 Pernyataan faktor keamanan terhadap rangka.....	39
Gambar 2. 21 Pernyataan Faktor Keamanan Terhadap Kekuatan Material.....	40
Gambar 2. 22 Baja Karbon.....	43
Gambar 2. 23 Tampilan Antarmuka Software SolidWorks 2019.....	48
 Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	 53
Gambar 3. 2 Desain Awal <i>Scissor Lift</i>	58
Gambar 3. 3 Komponen <i>Scissor Lift</i>	58
Gambar 3. 4 Dimensi Platform Bawah	59
Gambar 3. 5 Dimensi Batang <i>Scissor Lift</i>	59
Gambar 3. 6 Dimensi Platform Atas	59
Gambar 3. 7 Dimensi <i>Link Scissor Lift</i>	60
Gambar 3. 8 Dimensi Ulir.....	60
Gambar 3. 9 Dimensi Ulir.....	60
Gambar 3. 10 Dimensi Baut.....	60
 Gambar 4. 1 Desain Akhir (<i>Final Design</i>) <i>Scissor Lift</i>	 68
Gambar 4. 2 Hasil Pembuatan Alat.....	68
Gambar 4. 3 Dimensi Ulir daya	70
Gambar 4. 4 Distribusi Beban Pada Platform Atas.....	72

Gambar 4. 5 Diagram Benda Bebas Batang 1.....	73
Gambar 4. 6 Distribusi Gaya pada Batang 1 Beban 80 Kg.....	74
Gambar 4. 7 Sudut Kerja pada <i>Scissor Lift</i>	74
Gambar 4. 8 Diagram Benda Bebas Batang 1 Beban 80 Kg	75
Gambar 4. 9 Diagram Benda Bebas Hasil Reaksi Batang 1 Beban 80 kg	76
Gambar 4. 10 Diagram Benda Bebas Batang 2.....	77
Gambar 4. 11 Diagram Momen Lentur Rangkai Tengah Beban 80 kg.....	78
Gambar 4. 12 Distribusi Beban pada Platform Bawah	80
Gambar 4. 14 Distribusi Beban Pada Platform Atas.....	83
Gambar 4. 15 Distribusi Gaya pada Batang 1 Beban 100 Kg.....	84
Gambar 4. 16 Diagram Benda Bebas Batang 1 Beban 100 Kg	85
Gambar 4. 17 Diagram Benda Bebas Hasil Reaksi Batang 1 Beban 100 kg	86
Gambar 4. 18 Diagram Benda Bebas Batang 2.....	86
Gambar 4. 19 Diagram Momen Lentur Rangka Tengah Beban 100 kg	87
Gambar 4. 20 Distribusi Beban pada Platform Bawah	90
Gambar 4. 22 Distribusi Beban Pada Platform Atas.....	92
Gambar 4. 23 Distribusi Gaya pada Batang 1 Beban 120 kg.....	94
Gambar 4. 24 Diagram Benda Bebas Batang 1 Beban 120 kg	95
Gambar 4. 25 Diagram Benda Bebas Hasil Reaksi Batang 1 Beban 120 kg	96
Gambar 4. 26 Diagram Benda Bebas Batang 2.....	96
Gambar 4. 27 Diagram Momen Lentur Rangka Tengah Beban 120 kg	98
Gambar 4. 28 Distribusi Beban pada Platform Bawah	100
Gambar 4. 30 Hasil Simulasi Tegangan pada Pembebanan 80 kg.....	120
Gambar 4. 31 Hasil Simulasi <i>Displacement</i> pada Pembebanan 80 kg	120
Gambar 4. 32 Hasil Simulasi <i>Strain</i> pada Pembebanan 80 kg.....	121
Gambar 4. 33 Hasil Simulasi <i>Safety factor</i> pada Pembebanan 80 kg	122
Gambar 4. 34 Hasil Simulasi Tegangan pada Pembebanan 100 kg.....	123
Gambar 4. 35 Hasil Simulasi <i>Displacement</i> pada Pembebanan 100 kg	123
Gambar 4. 36 Hasil Simulasi <i>Strain</i> pada Pembebanan 100 kg.....	124
Gambar 4. 37 Hasil Simulasi <i>Safety factor</i> pada Pembebanan 100 kg	125
Gambar 4. 38 Hasil Simulasi Tegangan pada Pembebanan 120 kg.....	126
Gambar 4. 39 Hasil Simulasi <i>Displacement</i> pada Pembebanan 120 kg	126
Gambar 4. 40 Hasil Simulasi <i>Strain</i> pada Pembebanan 120 kg.....	127
Gambar 4. 41 Hasil Simulasi <i>Safety factor</i> pada Pembebanan 120 kg	128

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Gambar Kerja <i>Scissor Lift</i>	132
Lampiran 2. Gambar 3D <i>Scissor Lift</i>	134
Lampiran 3. Hasil Simulasi SolidWorks.....	136
Lampiran 4. Dokumentasi Proses Pembuatan <i>Scissor Lift</i>	142
Lampiran 5. Hasil Akhir Pembuatan <i>Scissor Lift</i>	142



RANCANG BANGUN DAN ANALISIS BEBAN STATIS PADA SCISSOR LIFT DENGAN PENGGERAK ULIR DAYA MENGGUNAKAN METODE ELEMEN HINGGA

Bima Dwi Nata

Dosen Pembimbing: Drs. Tri Bambang AK, M.Pd. dan Dr. Imam Mahir, S.Pd., M.Pd.

ABSTRAK

Pengangkatan peralatan berat secara manual memiliki risiko kecelakaan kerja dan membutuhkan tenaga yang besar. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membuat *scissor lift* dengan penggerak ulir daya serta menganalisis kekuatan strukturnya terhadap pembebanan statis sebesar 80 kg, 100 kg, dan 120 kg. Metode yang digunakan adalah metode eksperimental dengan pendekatan kuantitatif melalui tahapan perancangan, pembuatan alat, perhitungan analitis, dan simulasi metode elemen hingga menggunakan SOLIDWORKS 2019. *Scissor lift* yang dihasilkan memiliki panjang 810 mm, lebar 630 mm, ketinggian minimum 230 mm, dan ketinggian maksimum 1.040 mm. Rangka tengah menggunakan baja AISI 1045, sedangkan platform menggunakan pelat galvanis. Hasil perhitungan pada pembebanan 80 kg, 100 kg, dan 120 kg menunjukkan tegangan lentur masing-masing sebesar 87,68 MPa, 109,70 MPa, dan 131,65 MPa, dengan faktor keamanan sebesar 5,13, 4,10, dan 3,42. Hasil simulasi menunjukkan perpindahan maksimum sebesar 9,734 mm, 12,17 mm, dan 14,60 mm, serta regangan maksimum sebesar $3,686 \times 10^{-4}$, $4,608 \times 10^{-4}$, dan $5,529 \times 10^{-4}$. Kebutuhan torsi untuk menaikkan platform pada setiap variasi beban masing-masing sebesar 2,477 Nm, 3,096 Nm, dan 3,715 Nm. Berdasarkan hasil tersebut, struktur *scissor lift* dinyatakan aman menerima pembebanan statis hingga 120 kg dengan syarat beban ditempatkan secara merata pada platform.

Kata Kunci: beban statis, faktor keamanan, metode elemen hingga, *scissor lift*, ulir daya

DESIGN AND STATIC LOAD ANALYSIS OF A SCISSOR LIFT WITH A POWER SCREW DRIVE USING THE FINITE ELEMENT METHOD

Bima Dwi Nata

Supervisors: Drs. Tri Bambang AK, M.Pd. and Dr. Imam Mahir, S.Pd., M.Pd.

ABSTRACT

Manual lifting of heavy equipment poses a risk of workplace accidents and requires considerable physical effort. This study aims to design and manufacture a scissor lift driven by a power screw and to analyze its structural strength under static loads of 80 kg, 100 kg, and 120 kg. The study employed an experimental method with a quantitative approach through the stages of design, fabrication, analytical calculation, and finite element simulation using SOLIDWORKS 2019. The resulting scissor lift has a length of 810 mm, a width of 630 mm, a minimum height of 230 mm, and a maximum height of 1,040 mm. The scissor arms are made of AISI 1045 steel, while the upper and lower platforms are made of galvanized steel plates. The analytical results under loads of 80 kg, 100 kg, and 120 kg showed bending stresses of 87.68 MPa, 109.70 MPa, and 131.65 MPa, respectively, with safety factors of 5.13, 4.10, and 3.42. The simulation results showed maximum displacements of 9.734 mm, 12.17 mm, and 14.60 mm, as well as maximum strains of 3.686×10^{-4} , 4.608×10^{-4} , and 5.529×10^{-4} . The torque required to raise the platform was 2.477 Nm, 3.096 Nm, and 3.715 Nm, respectively. Based on these results, the scissor lift structure is considered safe under static loads of up to 120 kg, provided that the load is evenly distributed on the platform.

Keywords: *finite element method, power screw, safety factor, scissor lift, static load*