

**ANALISA KEKUATAN STRUKTUR LENGAN *TWO POST CAR LIFT*
MENGUNAKAN *ANSYS WORKBENCH***

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Tjut Nyak Dhien**

Oleh



**ISMAIL ZAINAL
2429134001/MESIN**



**TEKNIK MESIN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TJUT NYAK DHEN
MEDAN
2025
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI**

Judul Skripsi

"ANALISA KEKUATAN STRUKTUR LENGAN *TWO POST CAR LIFT* MENGUNAKAN *ANSYS WORKBENCH*"

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi ini disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Progran Studi Teknik Mesin, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Tjut Nyak Dhien adalah benar merupakan hasil karya penulis sendiri.

Adapun pengutipan-pengutipan yang penulis lakukan pada bagian-bagian tertentu dari hasil karya orang lain dalam penulisan skripsi ini, telah penulis cantumkan sumbernya secara jelas sesuai norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Apabila di kemudian hari ternyata ditemukan seluruh bagian skripsi ini bukan hasil karya penulis sendiri atau adanya plagiat dalam bagian-bagian tertentu, penulis bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang penulis sandang dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan perundangan yang berlaku.

Medan, 26 Agustus 2025

ulis,

Ismail Zainal

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

**ANALISA KEKUATAN STRUKTUR LENGAN *TWO POST CAR LIFT*
MENGUNAKAN *ANSYS WORKBENCH***

Oleh:

ISMAIL ZAINAL
NIM : 2329136001

Pembimbing I



Supriadi, S.T.,M.T.
NIDN: 0109088102

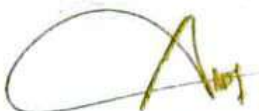
Pembimbing II



Suardi, S.T.,MM.,M.T.
NIDN: 1315077701

Diketahui,

Kaprodi Teknik Mesin



Suardi, ST.,MT.
NIDN: 1315077701



Dekan,
Dr. Wisnuaroh Sunarwati, SP.,M.si
NIDN: 0120117501

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TJUT NYAK DHIEN
MEDAN
2025**

ABSTRAK

Ismail Zainal. 2429134001 Analisa Kekuatan Struktur Lengan *Two Post Car Lift* Menggunakan *Ansys Workbench*

Lift car Two Post adalah alat yang digunakan untuk mengangkat kendaraan baik pada saat melakukan perawatan ataupun perbaikan kendaraan bahan yang digunakan untuk pembuatan *Lift car Two Post* adalah materil *carbon steel* yang memiliki tegangan Tarik sebesar 207 Mpa. Dalam penggunaan sehari-hari *Lift car Two Post* akan digunakan mengangkat beban dimana apabila suatu peralatan digunakan secara terus menerus maka akan mengalami kelelahan dan kegagalan. Untuk itu pada penelitian ini penulis akan melakukan perhitungan berupa perhitungan defleksi dan tegangan maksimum pada lengan *Lift car Two Post* dengan memberikan beban sebesar 4000 kg atau 4 Ton. Selanjutnya akan dilakukan perhitungan secara matematis dan akan dibandingkan dengan menggunakan hasil simulasi menggunakan software Ansys, dengan demikian diharapkan kita dapat mengetahui bahwa penggunaan software Ansys dapat membantu dalam menyelesaikan permasalahan dalam suatu struktur dengan cepat dan mudah. Dari data hasil perhitungan secara matematis tegangan maksimum yang terjadi pada lengan *Lift car Two Post* sebesar 113,72 MPa. Sedangkan hasil yang diperoleh dengan perhitungan menggunakan Software ANSYS diperoleh tegangan normal yang terjadi sebesar 114,23 MPa dengan demikian perhitungan matematis dan simulasi Ansys memiliki perbedaan sebesar 0,51 Mpa atau 0,44%, kemudian defleksi yang terjadi pada lengan *Lift car Two Post* dengan pemberian beban sebesar 1000 kg adalah $2,0467 \times 10^{-8}$ mm serta konsentrasi atau tegangan terbesar terjadi pada posisi lubang pin lengan *Lift car*. kemudian diketahui besaran tegangan kerja yang terjadi sebesar 114,23 Mpa dan tegangan tarik bahan sebesar 207 Mpa. Karena tegangan yang terjadi jauh lebih kecil dibandingkan tegangan izin bahan maka dapat disimpulkan *Lift car Two Post* yang diberi beban maksimum 4 ton masih aman digunakan.

Kata kunci: *Lift car Two Post*, Tegangan, Ansys, Deformasi, Beban

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan kelancaran, kekuatan, dan petunjuk-Nya sehingga penulisan dapat terselesaikan tepat tugas akhir yg berjudul "**Analisa Kekuatan Struktur Lengan Two Post Car Lift Menggunakan Ansys Workbench**" Adapun maksud dari penulisan ini sebagai salah satu syarat guna melengkapi tugas-tugas serta memenuhi syarat untuk mencapai gelar sarjana pada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Tjut Nyak Dhien.

Tak lupa, penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan dalam proses penyusunan tugas akhir ini. Penghargaan dan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Kepada Ibu Dr. Wismaroh Sanniwati Br Saragih, S.P., M.Si. sebagai Dekan Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Tjut Nyak Dhen Medan.
2. Bapak Syafriwel, S.T M.T, IPP Selaku Wakil Dekan Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Tjut Nyak Dhien Medan
3. Bapak Supriadi S.T., M.T. selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin, dan Sekaligus Dosen Pembimbing 1. yang telah bersedia menjadi narasumber dalam penelitian ini.
4. Kepada Bapak Suardi, S.T.,MM.,M.T. Selaku dosen pembimbing 2. yang dengan sabar memberikan bimbingan, arahan, dan masukan berharga.
5. Seluruh Bapak Dosen Teknik Mesin, Universitas Tjut Nyak Dhen. yang telah memberi arahan dan saran selama menyelesaikan skripsi.

6. Kepada orang tua tercinta, istri dan Saudara-saudaraku, dan atas doa, dukungan. Sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan baik dan tepat waktu.
7. Teman-teman seperjuangan, yang senantiasa memberikan semangat, ide, dan dukungan positif.
8. Staff dan pegawai dilingkungan fakultas sains dan teknologi yang sudah membantu memperlancar proses administrasi bagi penulis.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih jauh dari kata sempurna dan masih terdapat kesalahan serta kekurangan didalamnya. Penulis mengharap kritik dan saran dari pembaca agar skripsi ini menjadi karya ilmiah yang lebih baik dapat bermanfaat, terutama bagi penulis dan semua pembaca.

Aamiin Yaa Rabbal 'Alamin.

Penulis
Medan, Agustus 2025



Ismail Zainal
2429134001

Daftar Isi

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	i
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
ABSTRAK.....	iii
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	x
 BAB I : Pendahuluan	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Sistematika Penulisan	5
 BAB II : Tinjauan Pustaka	 6
2.1 <i>Car Lift</i>	6
2.1.1 Identifikasi	6
2.1.2 Keamanan Dan Penggunaan.....	10
2.1.3 Perawatan	11
2.2 Tegangan	11
2.2.1 Pengaruh Beban Terhadap Kondisi Tegangan	12
2.2.2 Tegangan Bengkok.....	13
2.2.3 Tegangan Geser	15
2.2.4 Tegangan Geser Karena Gaya Geser	16
2.3 Metode Elemen Hingga	16
2.3.1 Teori Metode elemen Hngga	16
2.3.2 Simulasi Software Ansys	20
2.3.3 Teori Kegagalan	21
 BAB III Metode Penelitian	 22
3.1 Tempat Dan Waktu Penelitian	22
3.1.1 Tempat Penelitian	22
3.1.2 Waktu Penelitian	22
3.2 Alat dan Bahan	22
3.2.1 Alat Penelitian	22
a. Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	23
b. Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	23
c. Alat Ukur	24
3.2.2 Bahan Penelitian	25
3.3 Metode Penelitian	26
3.3.1 Persiapan	26
3.3.2 Pekerjaan <i>Assessment</i> dan <i>Engineering</i>	27
3.4 Pemodelan dan spesifikasi	28
3.5 Pemodelan Ansys	29

3.6	Diagram Alir Penelitian	50
BAB IV :	Hasil Dan Pembahasan	52
4.1	Penyelesaian Secara Matematis	52
4.2	Penyelesaian Menggunakan <i>Software Ansys</i>	56
4.3	Hasil	60
BAB V :	Kesimpulan Dan Saran	63
5.1	Kesimpulan	63
5.2	Saran	63
DAFTAR PUSTAKA		64

Daftar Tabel

<u>Table 3.1 Uraian Kegiatan Penelitian</u>	22
---	----

<u>Tabel 3.2 Sifat mekanik material <i>Carbon Steel</i></u>	28
---	----

Daftar Gambar

Gambar 1.1 Dimensi Carlift.....	3
Gambar 2.1. Servis mobil menggunakan Car Lift	6
Gambar 2.2. Single Post Car Lift tipe X.....	7
Gambar 2.3. Single Post Car Lift tipe H.....	8
Gambar 2.4 Two Post Car Lif.....	9
Gambar 2.5. Four Post Car Lift.....	9
Gambar 2.6. Konsep intensitas gaya dalam sebuah benda yang mendapat beban	12
2.7a gaya dan tegangan tarik.....	13
2.7b gaya dan tegangan tekan	13
Gambar 2.8 Tegangan bengkok (bending stress).....	14
Gambar 2.9a penampang lingkaran	15
penuh.....	15
Gambar 2.9b penampang segi-4	15
Gambar 2.10. Momen maksimum tergantung pada penbebanan.....	15
Gambar 2.11. Gaya geser.....	16
Gambar 2.12.. Tipikal struktur (a) Struktur batang (b) struktur bertingkat	19
Gambar 2.13. Contoh idealisasi metode elemen hingga pada struktur.....	20
Gambar 3.1. Laptop ACER ASPIRE 4752.....	23
Gambar 3.2. Software ANSYS Workbench	24
Gambar 3.3. Alat ukur Vernier caliper	24
Gambar 3.4. Alat Ukur Meteran	25
Gambar 3.5. Bahan Penelitian	25
Gambar3.6 Gambar lengan Carlift.....	28
Gambar3.7. Tampilan start Ansys	29
Gambar 3.8 Tampilan Lembar Kerja Static structural.....	30
Gambar3.9. Cara pengisian material properties	31
Gambar 3.10. Hasil pengisian data material properties yang baru.....	31
Gambar 3.11, pemilihan unit satuan	32
Gambar 3.12. Tampilan halaman kerja Ansys.....	32
Gambar 3.13. Tampilan mode Skatching	33

Gambar 3.15 hasil penebalan bagian pertama	35
Gambar 3.15. Hasil Extrude bagian pertama	36
Gambar 3.17 Hasil pembuatan lubang Pin	38
Gambar 3. 18. Tampilan YZPlane	38
Gambar4.14 Tampilan Dimensi Bagian lengan pertama.....	39
Gambar 3.20. Membuat panjang lengan pertama	40
Gambar 3.21. membuat Plane baru.....	41
Gambar3.22. hasil penambahan panjang lengan pertama.....	42
Gambar 3.23. Dimensi lengan kedua.....	43
Gambar3.24. hasil pembuatan panjang lengan kedua.....	44
Gambar3.25 Dimensi penguat lengan pertama.....	45
Gambar3.26 proses penambahan ketebalan penguat lengan utama.....	46
Gambar3.27. Hasil pembuatan Plane baru.....	47
Gambar 3.28. membuat dimensi penyangga.....	47
Gambar3.28. Hasil Extrude penyangga.	48
Gambar4.29 dimensi alas penyangga	49
Gambar3.30 Hasil penebalan alas penyangga	50
Gambar 3.31. Diagram Alir Penelitian	51
Gambar4.3. Hasil pengambilan Model.....	56
Gambar4.4. Hasil pemilihan Meterial.....	57
Gambar4.5. Hasil Meshing	57
Gambar4.6. Pemberian Tumpuan	58
Gambar4.7. Pemberian Beban	59
Gambar4.8. Pemilihan Solusi	60
Gambar4.9 Total Deformasi yang terjadi pada Carlift.	61
Gambar4.10. Equivalen (Vone-misses) stress yang terjadi pada Carlift.	61
Gambar 4.11 Tegangan Tarik Normal yang terjadi pada Carlift.....	62