

**ANALISA KEKUATAN RANGKA PADA ALAT ANGKAT
ANGKUT BARANG MENGGUNAKAN SOFTWARE
SOLIDWORKS 2019**



SKRIPSI

**Disusun untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Strata I pada
Program Studi Teknik Mesin Universitas Tridinanti**

Oleh :

ARI WIJAYA

2002220130

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI**

2024

UNIVERSITAS TRIDINANTI
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN



SKRIPSI

ANALISA KEKUATAN RANGKA PADA ALAT ANGKAT
ANGKUT BARANG MENGGUNAKAN SOFTWARE
SOLIDWORKS 2019

ARI WIJAYA

2002220130

Ketua Program Studi Teknik Mesin

Ir. H. M. Lazim, MT

Dosen Pembimbing I

Hj. Rita Maria Veranika, ST, MT.

Dosen Pembimbing II

Martin Luther King, ST., MT

Disahkan Oleh

Dekan FT - Unanti

W. Zulkarnain Fatoni, MT., MM



TUGAS AKHIR
ANALISA KEKUATAN RANGKA PADA ALAT ANGKAT
ANGKUT BARANG MENGGUNAKAN SOFTWARE
SOLIDWORKS 2019

Disusun:

ARI WIJAYA
2002220130


Telah Diuji Dan Dinyatakan Lulus Dalam Ujian Sarjana
Pada Tanggal, September 2024
Tim Penguji.

Nama :

Tanda Tangan

1. Ketua Tim Penguji

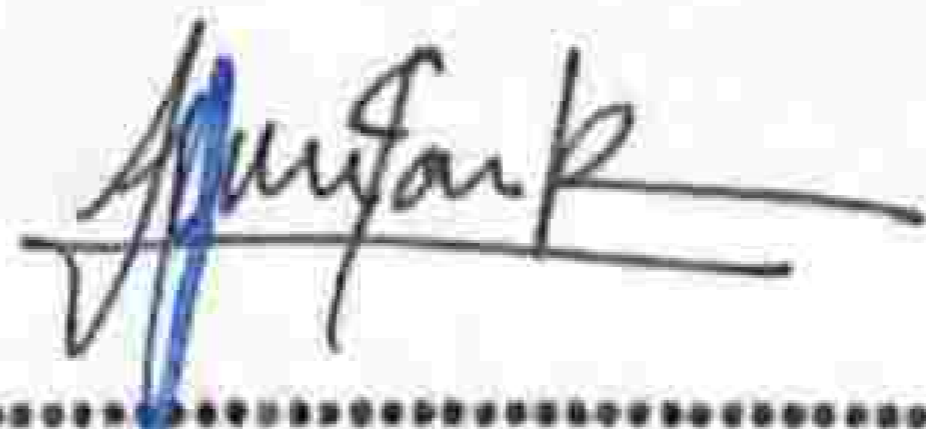
Ir. H. M. Lazim, MT



.....

2. Penguji I

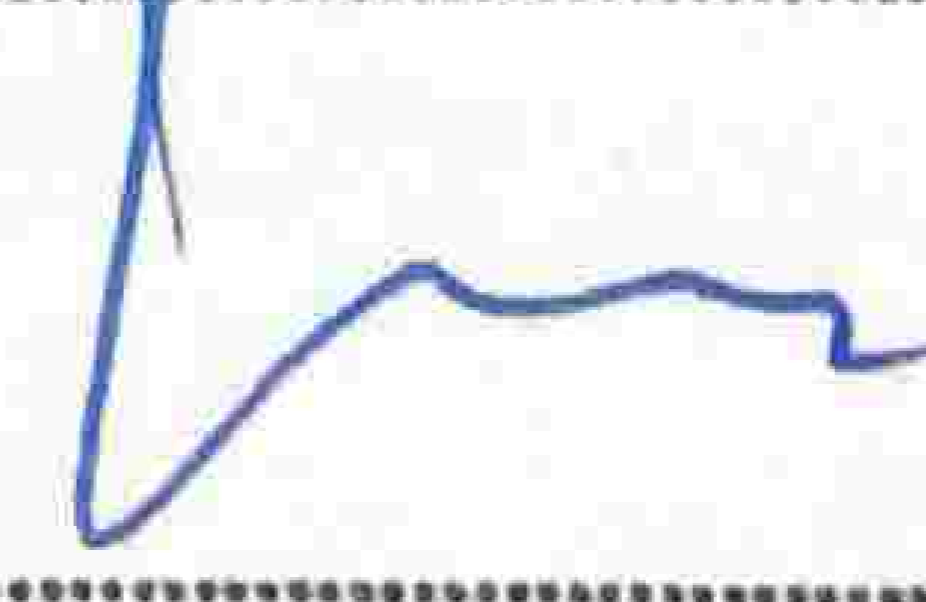
Imam Akbar, ST., MT.



.....

3. Penguji II

Ir. Madagaskar M.Sc



.....

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Nama : ARI WIJAYA
NIP : 2002220130
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : TEKNIK MESIN

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi berjudul
**ANALISA KEKUATAN RANGKA PADA ALAT ANGKAT ANGKUT BARANG
MENGUNAKAN SOFTWARE SOLIDWORKS 2019**

adalah benar merupakan karya sendiri. Hal-hal yang bukan karya saya, dalam skripsi tersebut diberi tanda citasi dan ditunjukkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar dan ditemukan pelanggaran atas karya skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan skripsi dan gelar yang saya peroleh dari skripsi tersebut.

Palembang,

Yang membuat pernyataan




ARI WIJAYA

NIM. 2002220130

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : ARI WIJAYA
NIP : 2002220130
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : TEKNIK MESIN

Dengan ini menyatakan bahwa Artikel dengan judul :

Analisa Kekuatan Rangka Pada Alat Angkat Angkut Barang Menggunakan Software
Solidworks 2019

.....
.....
benar bebas dari plagiat dan publikasi ganda. Bila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi yang berlaku dari pihak prodi dan insitusi Universitas Tridinanti Palembang.

Demikian surat pernyataan ini saya buat penuh keasadaran, dan tanpa paksaan dari pihak mana pun. Sehingga dapat dipergunakan sebagai mana mestinya.


Mengetahui,
Verifikator Plagiat



Martin Luther King, ST., MT

Palembang, Oktober 2024

Mahasiswa



ARI WIJAYA





Digital Receipt

This receipt acknowledges that **TURNITIN** received your paper. Below you will find the receipt information regarding your submission.


The first page of your submission is displayed below.

Submission author:	Turnitin 5
Assignment ID:	test1 - no repository 043
Submission title:	Ari Wijaya_2002220130_dok1
File name:	Ari_Wijaya_2002220130_dok1
File size:	3.35M
Page count:	43
Word count:	6,048
Character count:	38,309
Submission date:	29-Sep-2024 02:29AM UTC-0700
Submission ID:	2463755704



About this page

Turnitin is a plagiarism detection service that checks your work against a database of billions of documents. It also provides a range of tools to help you understand your results and improve your writing.

© 2024 Turnitin Inc. All rights reserved. 

Privacy Policy
Help Center

Account | My Submissions | My Grades

Turnitin

Turnitin.com

Turnitin.com is a plagiarism detection service that checks your work against a database of billions of documents. It also provides a range of tools to help you understand your results and improve your writing.

21%

Turnitin.com

Document	Similarity Score
Document 1	15%
Document 2	25%
Document 3	30%
Document 4	15%
Document 5	15%
Document 6	10%

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

- *Innillah baik. Sesungguhnya Allah menyukai orang-orang yang berbuat baik. (Q.S. Al-Baqarah : 177)*
- *Barang siapa yang bertakwa kepada Allah, niscaya Dia akan memberi jalan keluar. (Q.S. Al-Falaq : 2)*
- *Man jadda wajada (Barang siapa yang berusaha-tinggah, ia akan mencapai tujuannya)*
- *Bersemangatalah atas hal-hal yang bermanfaat bagimu. Mine seluruhnya pada Allah, jangan engkau lemah (H.B. Muslim)*
- *Man katsara shawabahu katsara akhwanihuh. (Barangsiapa banyak berbuat kebajikan, maka ia akan memiliki banyak teman)*
- *Membuat orang tua bahagia adalah jalan masuk menuju sukses dalam hidup kita.*

Skripsi ini penulis persembahkan kepada :

1. Orang tua saya Ayah Supri dan Ibu Susanti
2. Pasangan Rehana Adawiyah
3. Kedua saudara saya kakak Adil dan Adi
4. Keluarga besar tercinta
5. Dosen pembimbing dan Dosen dosen di Jurusan Teknik Mesin

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul "ANALISA KEKUATAN RANGKA PADA ALAT ANGKAT ANGRUT BARANG MENGGUNAKAN SOFTWARE SOLIDWORKS 2019". Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Tridhama.

Dalam kegiatan industri, khususnya pada sektor manufaktur, konstruksi, dan logistik, alat angkat dan angkut memegang peranan yang sangat penting. Aktivitas pemindahan barang yang melibatkan alat angkat dan angkut seringkali memerlukan tenaga yang signifikan dan berisiko tinggi, terutama dalam hal cedera pada tulang belakang. Oleh karena itu, alat angkat dan angkut dirancang untuk meningkatkan efisiensi dalam pemindahan barang serta mengurangi risiko cedera yang dapat terjadi pada pekerja.

Penulis menggunakan software SolidWorks untuk melakukan simulasi dan analisa kekuatan rangka dalam penelitian ini. Dengan bantuan teknologi ini, diharapkan dapat ditemukan solusi untuk meningkatkan kekuatan dan kestabilan rangka, sehingga mengurangi risiko kegiatan struktural dan meningkatkan efisiensi operasional.

Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi yang positif, baik bagi pengembangan ilmu pengetahuan maupun bagi pihak-pihak yang berkepentingan dalam bidang teknik mesin.

Palmasing, September 2024

Penulis

Art Wijaya

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR GRAFIK	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Alat Angkat dan Angkat	5
2.2 Rangka Alat Angkat Angkat	5
2.3 Huga Kardan	6
2.4 Perungkit Kelas Sederhana	6

2.5 Simulasi Perancangan Rangka Alat Angkut	8
2.6 Perhitungan Kekuatan Rangka	9
2.7 Mesh	11
2.8 Penelitian Terdahulu	12
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	14
3.1 Diagram Alir	14
3.2 Metode Penelitian	15
3.2.1 Studi Pustaka	15
3.2.2 Pengambilan Data	15
3.3 Rangka Alat Angkut Angkut	16
3.4 Prosedur Penelitian	16
3.5 Waktu dan Tempat Penelitian	20
BAB IV PEMBAHASAN	22
4.1 Alat Angkut Angkut Baja Karbon	22
4.2 Analisis stress (Tegangan) dengan beban berbeda	22
4.2.1 Beban 50 kg	23
4.2.2 Beban 100 kg	25
4.2.3 Beban 150 kg	26
4.2.4 Beban 200 kg	27
4.2.5 Beban 250 kg	28

4.3	Analisis <i>Ultimate limit</i> dengan berat-beban berbeda	22
4.3.1	Beban 50 kg	23
4.3.2	Beban 100 kg	25
4.3.3	Beban 150 kg	27
4.3.4	Beban 200 kg	34
4.3.5	Beban 250 kg	35
4.4	Analisis <i>Factor of safety</i> dengan berat-beban berbeda	39
4.5	Evaluasi kinerja struktur berdasarkan simulasi beban	39
	BAHAY KESIMPULAN DAN SARAN	45
	DAFTAR PUSTAKA	46
	LAMPIRAN	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Simulasi beban titik rangka angkat	8
Gambar 3. 1 Diagram ABE	14
Gambar 3. 2 Spesifikasi Perangkaan	15
Gambar 3.3 Rangka Alat Angkat Angkat	16
Gambar 3.4 Menilih Opsi Static	17
Gambar 3.5 Melakukan Input jenis Material (Plain Carbon Steel)	18
Gambar 3.6 Melakukan input area (fixed geometry)	18
Gambar 3.7 Melakukan input force pada rangka	19
Gambar 3.8 Melakukan mesh pada model rangka	19
Gambar 3.9 Menjalankan simulasi	20
Gambar 4. 1 Rangka alat angkat baja karbon	22
Gambar 4.2 Tegangan dengan beban 50 kg	25
Gambar 4.3 Tegangan dengan beban 100 kg	26
Gambar 4.4 Tegangan dengan beban 150 kg	26
Gambar 4.5 Tegangan dengan beban 200 kg	27
Gambar 4.6 Tegangan dengan beban 250 kg	28
Gambar 4.7 Displacement beban 50 kg	31
Gambar 4.8 Displacement beban 100 kg	32
Gambar 4.9 Displacement beban 150 kg	33
Gambar 4.10 Displacement beban 200 kg	34
Gambar 4.11 Displacement beban 250 kg	35

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Tegangan	13
Grafik 4.2 Displacement	16
Grafik 4.3 Factor of safety	18
Grafik 4.4 stream/bas slope	19

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Jadwal Kegiatan	20
Tabel 4.1 Besar tegangan dengan variasi beban yang berbeda	24
Tabel 4.2 Besar deformasi dengan variasi beban yang berbeda	29
Tabel 4.3 Besar <i>Factor of Safety</i> dengan variasi beban yang berbeda	27
Tabel 4.4 Nilai up alat angkat angkat dengan variasi beban yang berbeda	28

ABSTRAK

Penelitian ini menganalisis karakteristik mekanik dan kinematik struktur lift angkut angkut yang terbuat dari Plain Carbon Steel menggunakan aplikasi SolidWorks 2019. Hasil analisis menunjukkan bahwa material memiliki kekuatan luluh sebesar 220,564 MPa dan kekuatan tarik maksimum sebesar 790,026 MPa, yang menunjukkan kemampuan material dalam menahan beban sebelum mengalami deformasi permanen. Dengan penerapan variasi beban dari 50 kg hingga 250 kg, ditemukan bahwa tegangan maksimum meningkat dari 3,462 MPa pada beban 50 kg menjadi 17,32 MPa pada beban 250 kg. Displacement juga meningkat seiring dengan penambahan beban, mulai dari 0,025 mm hingga 0,041 mm, menunjukkan deformasi yang lebih signifikan pada beban yang lebih tinggi. Faktor kinematik (*factor of safety*) minimum dari 63,72 pada beban 50 kg menjadi 12,27 pada beban 250 kg, menunjukkan bahwa struktur tetap dalam kondisi aman selama beroperasi dalam batas kemampuannya. Analisis gaya stres-strain menunjukkan fase elastis dan plastis yang merambatkan perilaku material dengan titik leleh yang penting dalam analisis kekuatan. Nilai yield point yang diperoleh adalah 5,174 N dengan beban yang diturunkan sebesar 2,587 N atau 264 kg. Temuan ini menggarisbawahi pentingnya pemilihan material dan desain struktur yang tepat untuk memastikan keselamatan dan keandalan lift angkut dalam berbagai kondisi operasi.

Kata kunci: Baja Karbon Rendah, SolidWorks 2019, kekuatan luluh, kekuatan tarik maksimum, tegangan maksimum, perpindahan, faktor kinematik, gaya gesekan-gesekan, titik leleh.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proses angkat dan angkut barang adalah aktivitas yang sering dilakukan dalam berbagai kegiatan. Aktivitas ini memerlukan tenaga yang cukup besar dan memiliki risiko yang tinggi biasanya, risiko yang sering dialami oleh pekerja dalam kegiatan ini adalah cedera pada tulang belakang. Alat angkat dan angkut merupakan peran penting dalam berbagai industri seperti manufaktur, konstruksi, dan logistik. Alat ini berfungsi untuk memindahkan barang dari satu tempat ke tempat lain dengan efisiensi yang tinggi. Salah satu komponen kritis dari alat angkat dan angkut adalah rangkanya, yang harus mampu menahan beban berat dan berbagai kondisi operasional.

Namun, dalam praktiknya, sering terjadi kegagalan struktur pada rangka alat angkat dan angkut, yang dapat menyebabkan kerugian material dan risiko keselamatan. Oleh karena itu, analisis kekuatan rangka sangat penting untuk memastikan keamanan dan keandalan alat tersebut. Dengan kemajuan teknologi, perangkat lunak seperti SolidWorks telah menjadi alat yang efektif untuk melakukan simulasi dan analisis kekuatan rangka. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kekuatan rangka pada alat angkat dan angkut menggunakan software SolidWorks. Melalui simulasi dan analisis mendalam, diharapkan dapat ditemukan cara untuk meningkatkan kekuatan dan keandalan rangka, sehingga meningkatkan efisiensi kegiatan struktural.

Ketelitian untuk memindahkan barang benda berat dalam gedung sangatlah penting, terutama menggunakan alat angkat dan angkat untuk mengangkat atau memindahkan benda atau barang yang berat yang tidak dapat dilakukan oleh manusia. guna meningkatkan efisiensi waktu dalam proses tersebut. Alat angkat dan angkat seperti crane dan lift adalah bukti bahwa teknologi di dunia ini telah berkembang pesat. Alat angkat adalah perangkat yang dibuat dan dipasang untuk mengangkat, menurunkan, mengatur posisi, dan menahan beban. Sementara itu, alat angkat adalah perangkat yang dibuat dan dikonstruksi untuk memindahkan beban atau barang secara horizontal, vertikal, diagonal, dengan atau tanpa kemudi, dan bergerak di atas landasan, permukaan, atau rel secara terus menerus dengan bantuan bantalan, roda, atau rel.

Tujuan dari penelitian alat angkat dan angkat adalah untuk membandingkan konsep pemindahan barang dan pergerakan elevator dan eskalator waktu yang dibutuhkan dibandingkan dengan tangga manusia untuk memindahkan beban yang berat. Dalam penelitian ini, akan ditanya, apakah alat? Apakah kekuatan rangka pada alat angkat angkat barang menggunakan software solidworks 2019?

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: berapa pengaruh beban terhadap pergerakan (displacement) pada struktur rangka alat angkat angkat barang?

1.3 Batasan Masalah

Mengingat ketiga jenis permasalahan yang akan dibahas, maka penulis membatasi permasalahannya, sebagai:

1. Perangkat lunak yang digunakan untuk perancangan dan simulasi adalah SolidWorks 2019.
2. Perhitungan hanya pada rangka alat yang yang dibebankan berat sebesar 50, 100, 150, 200 dan 250 kg.
3. Tidak memperhitungkan kekuatan pada Sling.
4. Data dimensi alat diambil dari data penelitian sebelumnya.

1.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan apakah tegangan yang terjadi pada struktur rangka tetap berada di bawah batas kekuatan titik material dan memastikan bahwa material tidak mengalami kegagalan atau deformasi permanen dalam rangka beban yang diuji.
2. Mengetahui bagaimana perubahan struktur, bentuk, secong dengan peningkatan beban, serta memahami hubungan antara besarnya beban yang ditimbulkan dan deformasi yang terjadi pada struktur.
3. Mengetahui bagaimana nilai konstanta berubah dengan peningkatan beban dan menentukan apakah tidak konstanta yang tidak tinggi menunjukkan bahwa struktur tetap aman di bawah semua beban yang diuji.

1.5 Manfaat

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Menambah wawasan dan pengetahuan dalam bidang analisis kekuatan struktural khususnya dalam penggunaan aplikasi SolidWorks untuk analisis dan analisis rangka alat angkat angkut.
2. Menyerah dan rekomendasi yang dapat digunakan oleh insinyur dalam merancang dan memproduksi alat angkat angkut yang lebih aman dan andal.
3. Mengurangi risiko kerugian material akibat kegagalan struktural pada alat angkat angkut, serta meningkatkan efisiensi operasional.

DAFTAR PUSTAKA

Budynas, R. G., & Nisbett, J. K. (2014). *Shigley's Mechanical Engineering Design* (10th ed.). McGraw-Hill Education.

Norton, R. L. (2019). *Machine Design: An Integrated Approach* (6th ed.). Pearson.

Smith, J., & Johnson, R. (2021). *Structural analysis of lifting and transporting equipment: A review*. *Journal of Mechanical Engineering*, 45(3), 215–230. doi:10.1016/j.jome.2021.03.015

Lee, H., & Kim, D. (2020). *Finite element analysis of crane structures using SolidWorks Simulation*. *International Journal of Structural Engineering*, 11(2), 145–162. doi:10.1504/IJSTRUCTE.2020.104055

American Society of Mechanical Engineers. (2019). *ASME B30.2-2019: Overhead and Gantry Cranes (Top Running Bridge, Single or Multiple Girder, Top Running Hoist)*. ASME.

International Organization for Standardization. (2016). *ISO 4301-1: Cranes—Classification—Part 1: General* (3rd ed.). ISO.

Dassault Systèmes. (2023). *SolidWorks Simulation User's Guide*. Retrieved

Engineering-ToolBox. (n.d.). *Structural steel properties*. Retrieved September 4, 2024, from https://www.engineeringtoolbox.com/steel-properties-d_948.html

Wikipedia. (2024). *Lifting equipment*. Retrieved September 4, 2024, from https://en.wikipedia.org/wiki/Lifting_equipment