



LAPORAN SKRIPSI

**ANALISA TEGANGAN PADA KARGO SEPEDA
DENGAN MENGGUNAKAN METODE ELEMEN
HINGGA**

**DANI LATIF SETIAWAN
NIM. 201654087**

**DOSEN PEMBIMBING
HERA SETIAWAN, S.T., M.Eng.
ROCHMAD WINARSO, S.T., M.T.**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MURIA KUDUS**

2021

HALAMAN PERSETUJUAN

ANALISA TEGANGAN PADA KARGO SEPEDA DENGAN
MENGGUNAKAN METODE ELEMEN HINGGA

DANI LATIF SETIAWAN

NIM: 201654087

Kadu, 17 Februari 2021

Mengetahui,

Pembimbing Utama,

Hera Setiawan, S.T., M.Eng.
NIDN: 0611066901

Pembimbing Pendamping,

Ruthman Farzano, S.T., M.T.
NIDN: 0612037201

Mengetahui,

Koordinator Skripsi/Tugas Akhir

Taufiq Hidayat, S.T., M.T
NIP: 197901232005071002

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISA TEGANGAN PADA KARGO SEPEDA DENGAN MENGGUNAKAN METODE ELEMEN HINGGA

DANIL LATIF SETIAWAN

NIM. 201654087

Kudus, 22 Februari 2023

Menyatakan,

Ketua Pengaju,



Ir. Mawardi Kabibit, M.T.
NIDN. 062510968112

Anggota Pengaju I,



Qomaruddin, S.T., M.T.
NIDN. 0628497102

Anggota Pengaju II,



Hera Siswanti, S.T., M.Eng.
NIDN. 0611066901

Mengatakan,

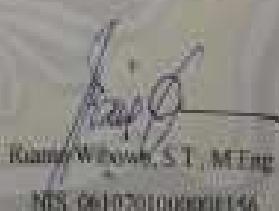
Dekan Fakultas Teknik



Mohammad Tasyabih, S.T., M.T.
NIP. 0010010005001141

Ketua Program Studi

Teknik Mesin



Ramzi Wijayakusumah, S.T., M.T.Ec.
NIS. 0610701000000154

PERNYATAAN KEASLIAN

saya yang beranda tanda di bawah ini.

Nama	Dani Lauf Sejawan
NIM	201654087
Tempat & Tanggal Lahir	Kudus, 14 Oktober 1998
Judul Skripsi	Analisa Tegangan Pada Kargo Sepeda Dengan Menggunakan Metode Element Hingga

Mengakui dengan sebenarnya bahwa penulisan skripsi ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemahaman milik saya sendiri, baik secara teksual, liputan maupun kegunaan-kun yang terdapat dalam skripsi ini. Seluruh ide, penulisan, atau materi dan sumber lain telah dituliskan dalam skripsi dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Bersikta pernyataan ini saya buat dengan seyungguhnya dan sejujurnya kemudian akan tetapkan persimpangan dan kreditabilitas dalam penyelesaian ini, maka saya bersedia memertahui usaha akademik berupa pencabutan gelar dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Kudus.

Bersikta pernyataan ini saya buat dalam kondisi sadar tanpa paksaan dan pihak manapun

Kudus, (6) Maret 2021

Yang memberi pernyataan,



Dani Lauf Sejawan

NIM. 201654087

ANALISA TEGANGAN PADA KARGO SEPEDA DENGAN MENGGUNAKAN METODE ELEMEN HINGGA

Nama Mahasiswa : Dani Latif Setiawan

NIM : 201654087

Pembimbing :

1. Hera Setiawan, S.T., M.Eng.
2. Rochmad Winarso, S.T., M.T.

RINGKASAN

Pada era perkembangannya, sepeda digunakan sebagai pendukung mobilitas manusia, sebagai pengganti kendaraan berat ataupun juga sebagai pilihan *alternative* selain berjalan kaki, Sepeda pada umumnya berada dipasaran merupakan sepeda yang terbuat dari alumunium, besi, dan juga Karbon. Tujuan utama dari analisa ini adalah untuk membandingkan 3 desain dengan konsep *folding bike* yang sama untuk mencari yang lebih spesifik dan juga untuk mengetahui besar tegangan pada kargo dengan menggunakan perhitungan elemen hingga.

Metode dalam proses simulasi ini di lakukan menggunakan *software solidwork* 2016 di mulai dari menggambar geometri desain kargo sepeda, kemudian mengumpulkan hasil pengujian data, lalu disimulasikan. Hasil dari simulasi ini guna untuk mencari tegangan *von mises*, *displacement* dan juga *safety factor* yang berupa perbandingan antara hasil simulasi *software* dan perhitungan manual.

Kata kunci : *folding bike*, sepeda kargo, *solidwork* 2016..

STRESS ANALYSIS ON BICYCLE CARGO USING THE FINITE ELEMENT METHOD

Student Name : Dani Latif Setiawan

Student Identity Number : 201654087

Supervisor :

1. Hera Setiawan, S.T., M.Eng.
2. Rochmad Winarso, S.T., M.Eng.

ABSTRACT

In the era of its development, bicycles were used as a support for human mobility, as a substitute for heavy vehicles or as an alternative option besides walking. Bicycles in general are on the market which are made of aluminum, iron, and carbon. The main purpose of this analysis is to compare 3 designs with the same folding bike concept to find more specifics and also to find out the amount of stress on the cargo by using finite element calculations.

The method in this simulation process is carried out using Solidwork 2016 software starting from drawing the geometry of the bicycle cargo design, then collecting the results of testing data, then simulating. The results of this simulation are in order to find the von mises stress, displacement and also the safety factor in the form of a comparison between the software simulation results and manual calculations.

Keywords: folding bike, cargo bike, solidwork 2016.

KATA PENGANTAR

“Bismillahirrahmanirrahim”

Segala puji dan syukur Alhamdulillah, penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufiq serta hidayahnya. Sholawat serta salam saya haturkan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW yang telah memberikan kemudahan dan kelancaran untuk menyelesaikan SKRIPSI yang berjudul “Analisa Tegangan Pada Kargo Sepeda Dengan Menggunakan Metode Elemen Hingga”.

Penyusunan SKRIPSI ini ditujukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST). Pelaksanaan pembuatan laporan ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan dari beberapa pihak, untuk itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Allah SWT dan Nabi Muhammad SAW atas limpahan rahmat, taufiq dan hidayahnya.
2. Kedua orang tua, adik, dan keluarga saya yang telah memberikan dukungan, semangat, doa, nasehat, dan motivasi sehingga dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan baik.
3. Bapak Hera Setiawan, S.T., M.Eng., dan Bapak Rochmad Winarso, S.T., M.T., selaku pembimbing yang memberikan motivasi, nasehat dan juga selalu mencari solusi-solusi terbaik dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak Ir. Maruki Kabib, M.T., dan Bapak Qomaruddin, S.T., M.T., selaku tim penguji yang telah banyak membantu pemahaman tambahan pada skripsi ini.
5. Teman-teman kelompok yang telah membantu dalam memberikan dukungan untuk mengerjakan laporan skripsi, dan seluruh teman-teman Teknik Mesin angkatan 2016.

Penulis menyadari masih adanya kekurangan dalam penulisan SKRIPSI ini. Karena itu penulis menerima kritikan, saran, dan juga masukan dari pembaca sehingga penulis dapat lebih baik di masa yang akan datang. Penulis berharap semoga laporan ini bisa bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi para pembaca.

Kudus, 17 Februari 2021

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
RINGKASAN	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR SIMBOL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2 Perumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3 Batasan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.4 Tujuan	Error! Bookmark not defined.
1.5 Manfaat	Error! Bookmark not defined.
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
2.1 Kargo	Error! Bookmark not defined.
2.2 Jenis Jenis <i>Cargo Bike</i>	Error! Bookmark not defined.
2.3 Metode KnockDown	Error! Bookmark not defined.
2.4 Beban Terdistribusi (beban merata)	Error! Bookmark not defined.
2.5 Hasil analisa struktur	Error! Bookmark not defined.
2.6 Kriteria dasar perencanaan sambungan pada kargo	Error! Bookmark not defined.
2.7 Material	Error! Bookmark not defined.
2.8 Metode Elemen Hingga	Error! Bookmark not defined.
2.9 Solidwork 2016	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODOLOGI	Error! Bookmark not defined.
3.1 Diagram Alir Analisa <i>Cargo</i>	Error! Bookmark not defined.
3.2 Kajian Pustaka	Error! Bookmark not defined.
3.3 Validasi	Error! Bookmark not defined.
3.4 Gambar geometri Desain Kargo Sepeda	Error! Bookmark not defined.

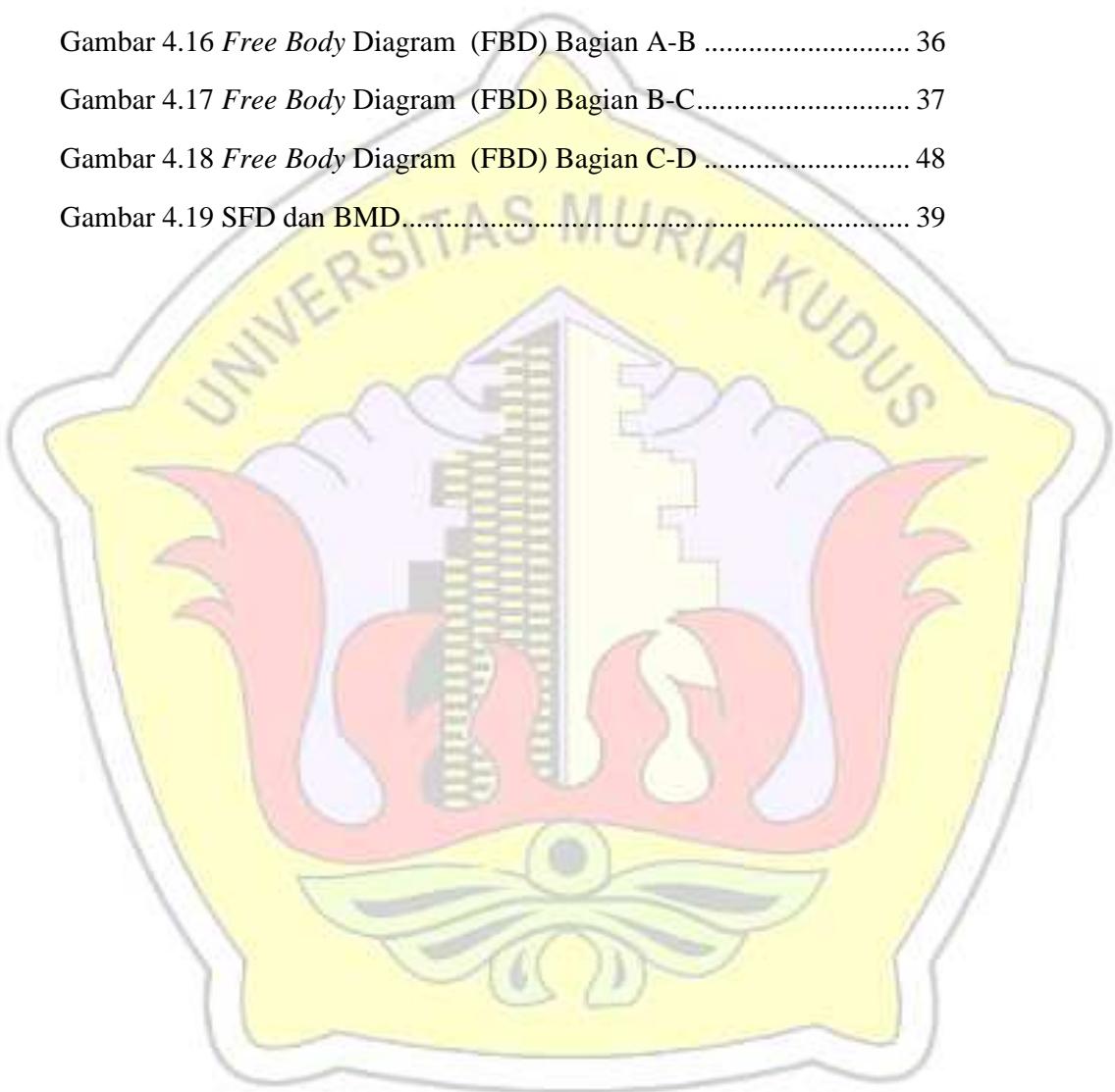
3.5 Analisa Statis.....	Error! Bookmark not defined.
3.6 Hasil Pengujian Kargo Sepeda.....	Error! Bookmark not defined.
3.7 Simulasi Tegangan Tekan Pada Kargo Dengan <i>Software Solidwork 2016</i>	Error! Bookmark not defined.
3.8 Hasil dan Analisa	Error! Bookmark not defined.
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
4.1 Data dan Hasil Validasi <i>Software</i>	Error! Bookmark not defined.
4.2 Desain.....	Error! Bookmark not defined.
4.3 Simulasi Pada Kargo Sepeda	Error! Bookmark not defined.
4.4 Hasil Perhitungan Manual	Error! Bookmark not defined.
BAB V PENUTUPAN	Error! Bookmark not defined.
5.1 Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
5.2 Saran.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Sepeda Dengan Kargo Ditengah	2
Gambar 2.1 Sepeda Dengan Kargo Didepan	4
Gambar 2.2 <i>Longtail</i> Dengan Kargo Dibelakang	5
Gambar 2.3 <i>Midtail</i>	6
Gambar 2.4 <i>Bakfiets</i>	7
Gambar 2.5 Beban Merata Pada Kargo.....	8
Gambar 2.6 Penentuan Beban	9
Gambar 2.7 Tampilan Awal <i>Solidwork</i> 2016.....	11
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	13
Gambar 3.2 Gambar Desain Menggunakan <i>Solidwork</i> 2016.....	14
Gambar 3.3 Hasil Kargo Setelah Proses Manufaktur	15
Gambar 3.4 Pemilihan Material	16
Gambar 3.5 Penempatan Kekuatan (<i>Force</i>).....	16
Gambar 3.6 Hasil <i>Mesing</i>	17
Gambar 3.7 Hasil Simulasi	18
Gambar 3.8 Hasil Data Simulasi Setelah <i>Direport</i>	19
Gambar 4.1 Desain Kargo 1	22
Gambar 4.2 Desain Kargo 2	23
Gambar 4.3 Desain Kargo 3	24
Gambar 4.4 Daerah Pembebanan	25
Gambar 4.5 <i>Von Mises Stress</i> Desain 1	26
Gambar 4.6 <i>Von Mises Stress</i> Desain 2	27
Gambar 4.7 <i>Von Mises Stress</i> Desain 3	27
Gambar 4.8 Grafik Perbandingan Tegangan Pada Kargo Sepeda	28
Gambar 4.9 <i>Equivalent Strain</i>	29
Gambar 4.10 <i>Resultan Displacement</i> Desain 1	29

Gambar 4.11 <i>Resultant Displacement</i> Desain 2.....	30
Gambar 4.12 <i>Resultant Displacement</i> Desain 3.....	30
Gambar 4.13 Grafik Hasil Perbandingan <i>Displacement</i>	31
Gambar 4.14 Koordinat Momen Inersia	32
Gambar 4.15 Sketsa Sepeda Kargo.....	36
Gambar 4.16 <i>Free Body Diagram</i> (FBD) Bagian A-B	36
Gambar 4.17 <i>Free Body Diagram</i> (FBD) Bagian B-C.....	37
Gambar 4.18 <i>Free Body Diagram</i> (FBD) Bagian C-D	48
Gambar 4.19 SFD dan BMD.....	39



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kelebihan Dan Kekurangan <i>Solidwork</i> 2016.....	12
Tabel 4.1 Data Material.....	21
Tabel 4.2 Material Properties Steel Mild Pada Solidwork.....	21
Table 4.3 Hasil Dari Tegangan	28
Table 4.4 Hasil Dari <i>Resultant Displacement</i>	31
Tabel 4.4 Perbandingan perhitungan manual dan simulasi.....	41



DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan	Satuan
σ	Tegangan	N/m ²
M	Momen Lentur Pada Penampang	Nm
c	Jarak Dari Sumbu Ketepi Luar	
I	Momen Inersia	m ⁴
w	Berat	Newton
m	Massa	Kg
g	Gravitasi	m/s ²
Sf	Faktor Keamanan	
Sy	Kekuatan Luluh	N/m ²
F	Gaya	Newton
τ_g	Tegangan Geser	Kpa
V	Resultant Internal	N
A	Luas Permukaan	m ²
δ	Deformasi	mm
i	Panjang Benda	mm
E	Modulus Elastisitas	N/mm ²

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Gambar Teknik Sepeda Kargo

Lampiran 2 Gambar Teknik Rangka Sepeda Kargo

Lampiran 3 Gambar Teknik Kargo Sepeda

Lampiran 4 Desain Gambar Sepeda Kargo Menggunakan *Solidwork* 2016

Lampiran 5 Gambar Hasil Manufaktur Sepeda Kargo

Lampiran 6 Catatan Bimbingan Dan Konsultasi

Lampiran 7 Lembar Revisian

Lampiran 8 Turnitin

