

SKRIPSI
ANALISIS STRUKTUR SEPEDA GUNUNG *HARDTAIL PACIFIC*
***TRACTOR DHX 3.0* DENGAN MENGGUNAKAN METODE ELEMEN**
HINGGA



SATRIAMANDALA INDOBA

03051381621103

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2021

SKRIPSI
ANALISIS STRUKTUR SEPEDA GUNUNG *HARDTAIL PACIFIC*
***TRACTOR DHX 3.0* DENGAN MENGGUNAKAN METODE ELEMEN**
HINGGA

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Teknik Mesin Pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya



OLEH
SATRIAMANDALA INDOBA
03051381621103

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS STRUKTUR SEPEDA GUNUNG *HARDTAIL PACIFIC*
TRACTOR DHX 3.0 DENGAN MENGGUNAKAN METODE ELEMEN
HINGGA**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar sarjana Teknik Mesin
Pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:
SATRIAMANDALA INDOBA
03051381621103

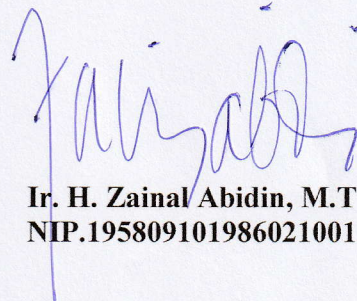
Palembang, Juli 2021

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin



Irsyadi Yani, S.T, M.Eng, Ph.D
NIP.197112251997021001

Pembimbing



Ir. H. Zainal Abidin, M.T
NIP.195809101986021001

JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

Agenda No. :
Diterima Tanggal :
Paraf :

SKRIPSI

Nama : SATRIAMANDALA INDOBA
NIM : 03051381621103

Jurusan : TEKNIK MESIN

Judul Skripsi : ANALISIS STRUKTUR SEPEDA GUNUNG
HARDTAIL PACIFIC TRACTOR DHX 3.0
DENGAN MENGGUNAKAN METODE ELEMEN
HINGGA

Dibuat Tanggal : Agustus 2020

Selesai Tanggal : Juli 2021

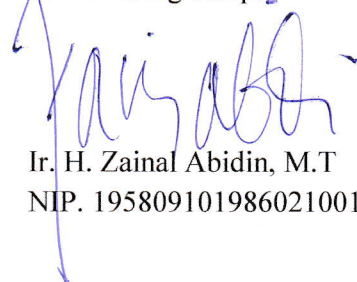
Palembang, Juli 2021

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin



Irsyadi Yani, S.T., M.Eng, Ph.D.
NIP. 197112251997021001

Pembimbing Skripsi



Ir. H. Zainal Abidin, M.T
NIP. 195809101986021001

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul “ANALISIS STRUKTUR SEPEDA GUNUNG *HARDTAIL PACIFIC TRACTOR DHX 3.0* DENGAN MENGGUNAKAN METODE ELEMEN HINGGA” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Fakultas Teknik Program Studi Teknik Mesin Universitas Sriwijaya pada tanggal 24 Juni 2021

Palembang, 24 Juni 2021

Tim Penguji Karya tulis ilmiah berupa Skripsi
Ketua :

1. Irsyadi Yani, S.T, M.Eng, Ph.D

NIP. 197112251997021001

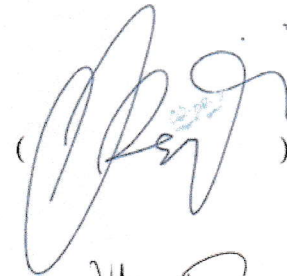
Anggota :

2. M. A. Ade Saputra, S.T., M.T.

NIP. 198711302019031006

3. Zulkarnain, S.T, MSc

NIP. 198105102005011005



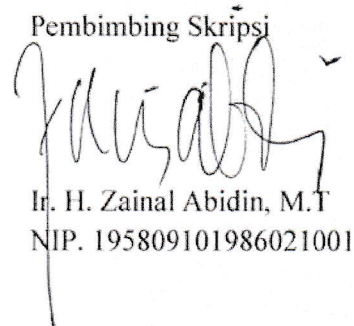
Palembang, Juli 2021

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin



Irsyadi Yani, S.T., M.Eng, Ph.D.
NIP. 197112251997021001

Pembimbing Skripsi



Ir. H. Zainal Abidin, M.T
NIP. 195809101986021001

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Satriamandala Indoba

NIM : 03051381621103

Judul : Analisis Struktur Sepeda Gunung *Hardtail Pacific Tractor DHX 3.0*
Dengan Menggunakan Metode Elemen Hingga.

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (Corresponding author)

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, Juli 2021



Satriamandala Indoba

NIM.03051381621103

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Satriamandala Indoba

NIM : 03051381621103

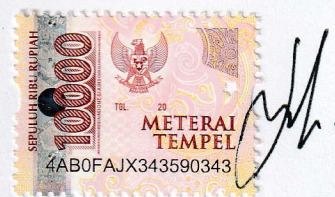
Judul : Analisis Struktur Sepeda Gunung *Hardtail Pacific Tractor DHX 3.0*
Dengan Menggunakan Metode Elemen Hingga

Menyatakan bahwa skripsi saya merupakan hasil karya saya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat dalam skripsi ini. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan aturan yang berlaku.

Demikian, saya buat pernyataan ini dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Palembang, juli 2021



Satriamandala Indoba
NIM. 03051381621103

RINGKASAN

ANALISIS STRUKTUR SEPEDA GUNUNG *HARDTAIL PACIFIC TRACTOR DHX 3.0* DENGAN MENGGUNAKAN METODE ELEMEN HINGGA

Karya tulis ilmiah berupa skripsi, 24 Juni 2021

Satriamandala Indoba; Dibimbing oleh Ir. H. Zainal Abidin, M.T.

Structural Analysis of Hardtail Pacific Tractor DHX 3.0 Mountain Bike Using Finite Element Method

xxix + 63 Halaman, 4 tabel, 48 gambar, 8 lampiran

RINGKASAN

Belakangan ini kecenderungan penggunaan sepeda kembali mulai ramai, dan menjadi fenomenal bahkan bisa dibilang menjadi gaya hidup baru pasca pandemi COVID-19. Seperti yang kita ketahui sepeda sejatinya bukan alat transportasi utama masyarakat Indonesia dalam beraktifitas, karena di Indonesia sendiri cenderung menggunakan transportasi berbasis mesin seperti mobil dan motor. Walaupun begitu tidak sedikit juga masyarakat menggunakan sepeda sebagai tren pergi kerja terbaru khususnya warga yang bekerja di DKI Jakarta, beberapa dari mereka juga menggunakan sepeda di jalan protokol. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kekuatan dari sepeda gunung model *Pacific, tractor DHX 3.0* dan kemudian dengan beberapa kondisi khusus. Sehingga dari penelitian ini kelak dapat diketahui titik mana saja yang akan menerima beban dan defleksi yang besar, dan dapat diketahui apakah rangka sepeda aman atau tidak. Maka dari itu dilakukan analisis diantaranya adalah mempelajari dan menentukan desain sepeda selanjutnya adalah melakukan perancangan di Aplikasi SolidWork 2017. Dalam

pembuatan rangka sepeda terlebih dahulu kita sketsa dalam bentuk 2D dengan mengetahui ukuran dalam hal ini dimensi dan spesifikasi utama sepeda kita dapat melakukan perancangan. Dengan menggunakan fitur pada Aplikasi SolidWork desain yang awalnya hanya 2D dapat kita extrude pada part yang ingin kita lakukan penelitan. Kemudian kita juga dapat memasukkan data material sepeda sesuai dengan spek yang dikeluarkan oleh produsen sepeda tersebut. Setelah kita merencanakan desain dan material selanjutnya kita rencanakan studi kasus yang akan dikenakan pada rangka sepeda yang kita buat. Berdasarkan studi literatur penulis akan membuat dua buah uji kasus. Pada kasus pertama, akan dikenakan beban pada bagian dudukan / saddle sepeda. Pada uji kasus kedua akan dikenakan beban pada batang kemudi sepeda, bagian dudukan / saddle, dan bagian sekita batang pedal sepeda, Setelah kita kenakan rangka dengan kondisi tertentu selanjutnya adalah kita lakukan analisa beban yang terjadi pada hasil simulasi sepeda. Pada uji kasus I, tegangan von Mises bernilai maksimum pada daerah sambungan *top tube*, *down tube*, dan *head tube*, yaitu sebesar 16.640.606 N/m². Pada uji kasus I, bahwa rangka sepeda terdefleksi secara vertikal pada bagian *top tube* dekat sambungan sebesar 0,018 mm. Pada uji kasus II, tegangan von Mises bernilai maksimum pada daerah sambungan *top tube*, *down tube*, dan *head tube*, yaitu sebesar 17.254.226 N/m². Pada uji kasus II, rangka sepeda terdefleksi secara vertical pada bagian *top tube* dekat sambungan sebesar 0,033 mm.

Kata Kunci : Sepeda, Sepeda Gunung, Metode Elemen Hingga, Von Mises, Uji Kasus

SUMMARY

STRUCTURAL ANALYSIS OF HARDTAIL PACIFIC TRACTOR DHX 3.0
MOUNTAIN BIKE USING FINITE ELEMENT METHOD

Scientific papers in the form of Undergraduate Thesis, June 24th, 2021

Satriamandala Indoba; Supervised by Ir. H. Zainal Abidin, M.T.

Analisis Struktur Sepeda Gunung *Hardtail Pacific Tractor DHX 3.0* Dengan
Menggunakan Metode Elemen Hingga

xxix + 63 Pages, 4 tables, 48 pictures, 8 attachments.

SUMMARY

Lately, the trend of using bicycles has started to get crowded again, and has become phenomenal and can even be said to be a new lifestyle after the COVID-19 pandemic. As we know, bicycles are actually not the main means of transportation for Indonesian people in their activities, because in Indonesia itself tends to use machine-based transportation such as cars and motorbikes. Even so, not a few people also use bicycles as the latest trend to go to work, especially residents who work in DKI Jakarta, some of them also use bicycles on protocol roads. The purpose of this study was to analyze the strength of the Pacific model mountain bike, tractor DHX 3.0 and later with some special conditions. So that from this research it will be known which points will receive a large load and deflection, and it can be known whether the bicycle frame is safe or not. Therefore, the analysis is carried out including studying and determining the design of the bicycle, the next is doing the design in the SolidWork 2017 Application. In making the bicycle frame, we first sketch it in 2D by knowing the size, in this case the dimensions and main specifications of the bicycle, we can design. By using the features in the SolidWork Application,

a design that was originally only 2D, we can extrude on the part that we want to do research. Then we can also enter the bicycle material data according to the specifications issued by the bicycle manufacturer. After we plan the design and materials, we plan a case study that will be applied to the bicycle frame that we make. Based on the literature study, the author will make two test cases. In the first case, there will be a load on the bicycle seat / saddle. In the second test case, a load will be imposed on the bicycle steering rod, the seat / saddle, and the part around the bicycle pedal stem. After we put on the frame with certain conditions, then we do an analysis of the load that occurs on the bicycle simulation results. In test case I, the maximum value of the von Mises stress in the connection area of the top tube, down tube, and head tube is 16,640,606 N/m². In test case I, that the bicycle frame is deflected vertically at the top tube near the connection by 0.018 mm. In test case II, the maximum value of the von Mises stress in the connection area of the top tube, down tube, and head tube is 17.254.226 N/m². In test case II, the bicycle frame was deflected vertically at the top tube near the connection by 0.033 mm.

Key Words : Bicycles, mountain bike, Finite Element Method, Von Mises, Loadcase

KATA PENGANTAR

Skripsi yang berjudul “Analisis Struktur Sepeda Gunung *Hardtail Pacific Tractor DHX 3.0* Dengan Menggunakan Metode Elemen Hingga”, disusun untuk melengkapi salah satu syarat mendapatkan Gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan ini dengan setulus hati penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang tak terhingga atas segala bimbingan dan bantuan yang telah diberikan dalam penyusunan tugas akhir ini kepada:

1. Kedua orang tua, yang selalu memberi doa, kekuatan dan kesabaran serta dukungan baik moral maupun materil, serta kakakku yang saya jadikan patokan agar bisa menjadi seperti kalian.
2. Bapak Ir. H. Zainal Abidin, M.T. sebagai Dosen Pembimbing Skripsi yang telah banyak sekali memberikan arahan dan saran dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Irsyadi Yani, S.T, M.Eng, Ph.D selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Amir Arifin, S.T, M.Eng, Ph.D selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya
5. Seluruh Dosen Teknik Mesin Universitas Sriwijaya untuk segala ilmu yang sangat bernilai bagi penulis.
6. Seluruh Keluarga Besar penulis dan teman-teman yang telah membantu dalam pengerjaan skripsi ini dan memberikan saran.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak sekali kekurangan karena keterbatasan ilmu yang penulis miliki. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun untuk kelanjutan skripsi ini ke depannya akan sangat membantu.

Akhir kata penulis berharap semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi kemajuan ilmu pengetahuan di masa yang akan datang di kemudian hari.

Palembang, Juli 2021



Satriamandala Indoba
NIM. 03051381621103

DAFTAR ISI

Halaman

Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	v
Halaman Persetujuan.....	ix
Halaman Pernyataan Persetujuan Publikasi	xi
Halaman Pernyataan Integritas	xiii
Ringkasan	xv
Kata Pengantar	xix
Daftar Isi.....	xxi
Daftar Gambar.....	xxiv
Daftar Tabel	xxvi
Daftar Lampiran	xxvii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Metode Penelitian	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Sepeda Gunung.....	5
2.2 ISO 4210-2:2015	8
2.3 Geometri Umum Sepeda.....	9
2.3.1 Ukuran Sepeda.....	10
2.3.2 <i>Stack and Reach</i>	10
2.3.3 <i>Head Tube</i>	11
2.3.4 <i>Fork Rake and offset</i>	12
2.3.5 Sudut Garpu Depan (<i>Trail</i>)	13
2.3.6 Tabung Kursi (<i>Seat Tube</i>)	13
2.3.7 Tabung Atas (<i>Top Tube</i>)	14
2.3.8 <i>Chainstay Length</i>	15

2.3.9	Jarak Sumbu Roda (<i>Whellbase</i>)	15
2.3.10	<i>Botton Bracket drop</i>	16
2.4	Material Frame Sepeda	16
2.4.1	<i>Carbon Fiber</i>	17
2.4.2	<i>Alumunium</i>	19
2.4.3	<i>Steel</i> (Baja).....	21
2.4.4	Titanium.....	22
2.5	Tegangan dan Regangan Normal	22
2.5.1	Tegangan Normal	22
2.5.2	Regangan Normal.....	24
2.5.3	Tegangan Von Mises	25
2.5.4	Displacement.....	25
2.5.5	Faktor Keamanan	26
2.6	Metode Elemen Hingga	27
2.6.1	Analisis Elemen Hingga	27
2.6.2	Matriks Kekakuan Elemen.....	27
2.6.3	Tipe-Tipe Elemen Dalam Metode Elemen Hingga	28
2.7	SolidWork.....	29
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN		
3.1	Metode Pengumpulan Data.....	31
3.1.1	Diagram alir	31
3.1.2	Studi Pustaka.....	32
3.1.3	Studi Literatur.....	32
3.2	Pembuatan Model	33
3.2.1	Perencanaan Proses.....	34
3.3	Analisis Akhir.....	34
3.4	Spesifikasi Laptop	35
BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN		
4.1	Hasil Pemodelan 3D dan FEM.....	37
4.1.1	Model CAD 3D	37
4.1.2	Tumpuan dan Pembebanan - Uji Kasus.....	41
4.1.3	Mesh 3D.....	43
4.2	Hasil Simulasi Pola Deformasi dan Defleksi	45

4.2.1	Uji Kasus I.....	45
4.2.2	Uji Kasus II	47
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Kesimpulan.....	55
5.2	Saran	55
DAFTAR PUSTAKA		57
LAMPIRAN		59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Desain Standar Sepeda	9
Gambar 2.2	Desain Standar Sepeda	9
Gambar 2.3	Bagian <i>Stack and Reach</i>	11
Gambar 2.4	Bagian <i>Head Tube</i>	12
Gambar 2.5	Bagian <i>Fork and Offset</i>	12
Gambar 2.6	Bagian <i>Trail</i>	13
Gambar 2.7	Bagian <i>Seat Tube</i>	14
Gambar 2.8	Bagian <i>Chainstay length</i>	15
Gambar 2.9	<i>Carbon Fiber</i>	17
Gambar 2.10	Titanium.....	22
Gambar 2.11	Tegangan Regangan	23
Gambar 2.12	Tegangan Regangan	24
Gambar 2.13	Elemen 1 Dimensi	28
Gambar 2.14	Elemen 2 Dimensi	29
Gambar 2.15	Elemen 3 Dimensi	29
Gambar 2.16	Aplikasi SolidWork 2017	30
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian.....	31
Gambar 3.2	Rangka Standar Sepeda	32
Gambar 3.3	Struktur Standar dan modifikasi Sepeda	33
Gambar 3.4	Model 2D pada Aplikasi	33
Gambar 3.5	Model 3D pada Aplikasi.....	33
Gambar 3.6	Dua Uji Kasus Sepeda.....	34
Gambar 4.1	Parameter Struktur Rangka Sepeda Menurut BS EN 14766:2005	37
Gambar 4.2	Kisaran Ukuan Geometri Dari Struktur Rangka Kunci (<i>key frame</i>)	38
Gambar 4.3	Model 3D CAD.....	40
Gambar 4.4	Detail Potongan Penampang Dari Model 3D Rangka.....	40-41
Gambar 4.5	Pemodelan Tumpuan dan Pembebanan Untuk Uji Kasus.....	42

Gambar 4.6	Detail <i>Mesh</i> 3D Dari Model Rangka	43
Gambar 4.7	Detail <i>Mesh</i> Pada Area Sambungan Antara <i>Top Tube, Head Tube</i> , dan <i>Down Tube</i>	44
Gambar 4.8	Detail <i>Mesh</i> Pada Area <i>Rear Drop Out</i>	44
Gambar 4.9	Detail <i>Mesh</i> Pada Area <i>Bottom Bracket</i> (BB).....	45
Gambar 4.10	Tegangan Von Mises Uji Kasus I.....	46
Gambar 4.11	Defleksi URES Uji Kasus I.....	46
Gambar 4.12	Defleksi UY Uji Kasus I	47
Gambar 4.13	Tegangan Von Mises Uji Kasus II.....	48
Gambar 4.14	Defleksi URES Uji Kasus II.....	48
Gambar 4.15	Defleksi UY Uji Kasus II.....	49
Gambar 4.16	Perbandingan Antar <i>Loadcase</i>	49
Gambar 4.17	Perbandingan Antar <i>Loadcase</i>	50
Gambar 4.18	Perbandingan Defleksi URES 200 & 400 Tampak Bawah.....	50
Gambar 4.19	Perbandingan Defleksi URES 200 & 400 Tampak Bawah.....	51
Gambar 4.20	Perbandingan Defleksi URES 200 & 400 Tampak Depan	51
Gambar 4.21	Perbandingan Defleksi URES 200 & 400 Tampak Depan Atas	52
Gambar 4.22	Perbandingan Defleksi UY Uji Kasus I & II.....	52
Gambar 4.23	Perbandingan Defleksi UY Uji Kasus I & II.....	53
Gambar 4.24	Perbandingan Defleksi UY Uji Kasus I & II.....	53
Gambar 4.25	Perbandingan Defleksi UZ Uji Kasus I & II	54
Gambar 4.26	Perbandingan Defleksi UZ Uji Kasus I & II Tampak Bawah..	54

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tinggi Maksimum Saddle	8
Tabel 4.1	Parameter Geometri Dari Struktur Rangka Sepeda Menurut BS EN 14766:2005.....	39
Tabel 4.2	<i>Mesh Information</i>	43
Tabel 4.3	<i>Mesh Information-Details</i>	43

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Rangka Sepeda Asli.....	59
Lampiran 2	Model 3D CAD	59
Lampiran 3	<i>Factor Of Safety</i>	60
Lampiran 4	Informasi Model Uji Kasus I.....	60
Lampiran 5	<i>Loads and Fixtures</i> Uji Kasus I.....	61
Lampiran 6	<i>Connector Definitions</i> Uji Kasus I	61
Lampiran 7	Informasi Model Uji Kasus II	62
Lampiran 8	<i>Load and Fixtures</i> Uji Kasus II.....	62

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Belakangan ini kecenderungan penggunaan sepeda kembali mulai ramai, dan menjadi fenomenal bahkan bisa dibilang menjadi gaya hidup baru pasca pandemi COVID-19. Seperti yang kita ketahui sepeda sejatinya bukan alat transportasi utama masyarakat Indonesia dalam beraktifitas, karena di Indonesia sendiri cenderung menggunakan transportasi berbasis mesin seperti mobil dan motor. Walaupun begitu tidak sedikit juga masyarakat menggunakan sepeda sebagai tren pergi kerja terbaru khususnya warga yang bekerja di DKI Jakarta, beberapa dari mereka juga menggunakan sepeda di jalan protokol. Selain digunakan sebagai alat transportasi yang modern, sepeda juga digunakan sebagai sarana olahraga bagi sebagian masyarakat karena berolahraga dengan sepeda tidak memerlukan banyak biaya hanya dengan menggunakan sepeda pada umumnya saja sudah cukup. Sejatinya sepeda sebenarnya sudah ada sejak abad ke-18 namun konstruksinya belum benar benar bagus, hingga sekitar tahun 1818, mulai dikembangkan sepeda sebagai sarana transportasi orang berkebangsaan Jerman Baron Karis Drais von Sauerbronn yang mulai merancang konsep sepeda. Kemudian pada tahun 1830, Kirkpatrick MacMillan, seorang pandai besi merancang sepeda engkol, yang bisa digunakan menggunakan kaki yaitu dengan mengayuhkan kaki naik turun. Walaupun rangka sepeda memiliki konsep yang secara umum sama pada penelitian kali ini penulis akan menganalisis rangka sepeda gunung dengan model Pacific, tractor dhx 3.0 yang dimana penulis akan menggunakan konsep analisis metode elemen hingga. Dengan menggunakan metode elemen hingga penulis akan menganalisis kekuatan dari sepeda gunung model Pacific, tractor dhx 3.0 dan kemudian dengan beberapa kondisi khusus.

Sehingga dari penelitian ini kelak dapat diketahui titik mana saja yang akan menerima beban dan defleksi yang besar. Dan juga dapat mengetahui rangka sepeda aman atau tidak aman.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Simulasi rangka sepeda Pacific, tractor dhx 3.0.
2. Simulasi rangka sepeda Pacific, tractor dhx 3.0 dengan menggunakan metode elemen hingga.
3. Menganalisis distribusi tegangan, regangan dan perpindahan yang terjadi.

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Material isotropik.
2. Regangan yang terjadi kecil, $\epsilon < 1$.
3. Kondisi yang dikenakan pada rangka sepeda model Pacific, tractor dhx 3.0 sebanyak 2 kondisi.
4. Sambungan las pada setiap joint rangka sepeda diabaikan sehingga satu kesatuan rangka dianggap sama.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui distribusi tegangan, regangan dan perpindahan struktur sepeda Pacific, tractor dhx 3.0.
2. Untuk mengetahui rangka sepeda aman atau tidak aman.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian dari penelitian ini adalah :

1. Dapat mengetahui distribusi tegangan, regangan, dan perpindahan struktur sepeda Pacific, tractor dhx 3.0.
2. Dapat mengetahui distribusi tegangan, regangan, dan perpindahan struktur sepeda Pacific, tractor dhx 3.0.

1.6 Metode Penelitian

Penulisnya mencari di beberapa sumbernya yang dipergunakan didalam tahap pada pembuatan skripsi ini, antara lain :

1. Literatur

Memahami, mempelajari dan mengutip data dari berbagai literatur, journal, referensi-referensi dan media pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggaway. (2010). *Sejarah Sepeda Gunung*, from anggaway89.wordpress
<https://anggaway89.wordpress.com/2010/05/23/sejarah-sepeda-gunung-2/>
- H. A. R. Cahyono, J. B. Ariatedja, and J. B. Ariatedja, “Analisis Fatigue pada Slewing Tower Level Luffing Crane Berbasis Metode Elemen Hingga,” *J. Tek. ITS*, vol. 7, no. 2, pp. B128–B133, Dec. 2018.
- Huda, M. dan Tristyono, B., 2015, “Desain Sepeda Listrik Untuk Anak Sekolah SMP Dan SMA Yang Menunjang Aktifitas Gaya Hidup Remaja Perkotaan Dan Dapat Diproduksi UKM Lokal”, *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, Vol. 4 No.2.
- J. Brown and A. Robertson, “Motor Vehicle Structures: Concepts and Fundamentals.” “Mechanical Properties of Al 6061 T6.” .
- Kavanagh, Adam. (2016). *Bike Geometry Charts*, Retrieved November 2016, from bikeexchange <https://www.bikeexchange.com/blog/11/30/2016/bike-geometry-charts>
- Mulyati, ST., MT. (2010). *Bahan Ajar Mekanika Bahan*. Institut Teknologi Padang. Sumatera Barat.
- P. H. Lim and L. Looney, “Fatigue Behaviour of 6061 Aluminium Alloy and Its Composite Master in Engineering,” 2001.
- Pinem, Mhd. Daud, (2010). *Analisis Struktur dengan Metode Elemen Hingga (Finite Element Method)*, Bandung: Rekayasa Sains.
- Putri, A. P., Sipil, J. T., Teknik, F., Sujak, C., Sipil, J. T., Teknik, F., ... Linier, A. (2009). *Analisis Linier Struktur Cangkang Pada Silo Semen*. 67–75.
- Setyono, B., Mrihrenaningtyas dan Hamid, A., 2016, Perancangan Dan Analisis Kekuatan Frame Sepeda Hibrid “Trisona” Menggunakan Software Autodesk Inventor, *Jurnal IPTEK* Vol. 20 No. 2.
- Susatio, Yerri, (2004). *Dasar-dasar Metode Elemen Hingga*, Penerbit Andi: Yogyakarta
- Yuda, Y.F., 2012, *Autodesk Inventor Profesional 2011*, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Zhongxia, X., Ruifen, X., Yan, B. and Xiaofan, W., 2011, “Optimal Design of Bicycle Parameters Considering Biomechanics, *Chinese Journal of Mechanical Engineering*”, Vol. 24 No.1.