

TUGAS AKHIR
PERANCANGAN RANGKA SEPEDA BAMBU MENGGUNAKAN
SOFTWARE SOLIDWORKS 2017

Diajukan guna memenuhi persyaratan untuk memperoleh gelar Ahli Madya

Diploma III Program Vokasi Program Studi Teknik Mesin

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun oleh:

ARIF FEDIANTO

20143020035

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
PROGRAM VOKASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2017

HALAMAN PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR
PERANCANGAN RANGKA SEPEDA BAMBU MENGGUNAKAN
SOFTWARE SOLIDWORKS 2017

Disusun oleh :

ARIF FEDIANTO
20143020035

Telah disetujui dan disahkan pada tanggal, Mei 2017 untuk dipertahankan di
depan Dewan Penguji Tugas Akhir Program Studi D3 Teknik Mesin
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Zuhri Nurisna, S.T., M.T.
NIK. 1989092420160183018

Ferriawan Yudhanto, S.T., M.T.
NIK. 19800727201210183003

Yogyakarta, Mei 2017
Ketua Program Studi Teknik Mesin

Andika Wisnujati, S.T., M.Eng
NIK.19830812201210183001

**HALAMAN PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

**PERANCANGAN RANGKA SEPEDA BAMBU MENGGUNAKAN
SOFTWARE SOLIDWORKS 2017**

**Disusun oleh
ARIF FEDIANTO
20143020035**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir

Program Studi D3 Teknik Mesin Program Vokasi
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Pada tanggal :

dan Dinyatakan Telah Memenuhi Syarat Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya.

Susunan Penguji

Nama Lengkap dan Gelar

Tanda Tangan

1. Ketua : Zuhri Nurisna, S.T.,M.T.
2. Penguji 1 : Andika Wisnujati, S.T., M.Eng
3. Penguji 2 : Ferriawan Yudhanto, S.T.,M.T.

Yogyakarta, Mei 2017

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN PROGRAM VOKASI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

DIREKTUR

Dr. Ir.Sukamta, M.T., IPM
NIK.19700502199603123023

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : ARIF FEDIANTO

NIM : 20143020035

Prodi : D3 Teknik Mesin Program Vokasi

Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Dengan ini saya menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir berjudul **“PERANCANGAN RANGKA SEPEDA BAMBU MENGGUNAKAN SOFTWARE SOLIDWORKS 2017”** ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya/kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, April 2017

ARIF FEDIANTO

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini saya persembahkan kepada kedua orang tua, adik , serta teman-teman seperjuangan. Tanpa mereka saya tidak bisa , mereka memberikan kan arti kehidupan, pengalaman dan motivasi.

Terima kasih

MOTTO

*“Sesungguhnya Allah tidak mengubah keadaan suatu kaum sampai mereka
mengubah keadaan diri mereka sendiri.”*

Qur'an Ar-Ra'd ayat 11

“Yang membuatku terus berkembang adalah tujuan-tujuan hidupku”

Muhammad Ali

*“Meningkatkan pada dasarnya merubah. Menjadi sempurna adalah perubahan
yang dilakukan berulang”*

Winston Churchill

“Tanpa disiplin, kesuksesan tak mungkin terjadi, titik”

Lou Holtz

*“Dalam meraih kesuksesan, Kemauan Anda untuk sukses
harus lebih besar dari ketakutan Anda akan kegagalan”*

Bill Cosby

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayahnya-Nya sehingga laporan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan. Dalam menyusun laporan kegiatan Tugas Akhir ini penulis memperoleh bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

- 1 Bapak Dr. Sukamta, S.T., M.T. selaku Direktur Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- 2 Andika Wisnujati, S.T., M.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- 3 Zuhri Nusrina, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing satu.
- 4 Ferriawan Yudhanto, S.T.,M.T. selaku dosen pembimbing dua.
- 5 Buat Bapak, Ibu , adik-adik serta seluruh keluarga atas limpahan doanya dan semangatnya.
- 6 Saudara Nur Arif, Lutfi Bahtiar, Arief Richi Wijaya, Imron Amruloh yang telah menjadi teman, rekan, serta saudara seperjuangan. Terima kasih atas saran, masukan, nasehat, dan bantuannya baik moril maupun materiil.
- 7 Rekan-rekan kelas A angkatan 2014 jurusan Teknik Mesin Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- 8 Rekan satu projek sepeda bambu Giri Ramdhan, Bayu Ananda dan Muhammad Muzaki terima kasih atas kerja samanya.
- 9 Teman-teman sepejuangan D3 Teknik Mesin.

- 10 Semua pihak yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan laporan ini, baik secara langsung maupun tidak langsung.
- 11 Rekan-rekan pendiri usaha CV. Otto Wiralapan Motor : Eko Novianto, Yusuf Purnomo, Dian Arianto, Ranga Andika, Irfan Aprihandi dan Wardoyo.
- 12 Segenap dosen dan staff karyawan Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa laporan Tugas Akhir ini masih terdapat kekurangan, hal ini dikarenakan keterbatasan ilmu dan pengetahuan yang dimiliki. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun demi kesempurnaan dari laporan ini.

Penulis berharap semoga laporan yang sederhana ini bermanfaat bagi semua pihak.

Yogyakarta, Maret 2017

Arif Fedianto

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
MOTTO.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xvi
ABSTRAK	xviii
ABSTRACT	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4

1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Sepeda	7
2.2.1 Sepeda Gunung	7
2.2.2 Rangka Sepeda	8
2.2.3 Geometri Rangka Sepeda	9
2.2.4 Geometri Sepeda merek Polygon seri XC Syncline 5 Black	14
2.3 Konsep Tegangan-Regangan.....	15
2.4 Teori Kegagalan Statis dan Tegangan Von Mises	18
2.5 Faktor Keamanan	26
2.6 Tegangan Statis dan Dinamis	28
2.7 Software Solidworks 2017	29
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	33
3.1 Perancangan	33
3.2 Alat dan Bahan	34
3.2.1 Alat	34
3.2.2 Bahan	35
3.3 Spesifikasi	35
3.4 Diagram Alur Penelitian.....	36

3.5 Prosedur Cara Pelaksanaan Penelitian	37
3.5.1 Permodelan	37
3.5.2 Pemasukan Data Material	42
3.5.3 Amsusi Pembebanan	44
3.5.4 Pengujian	45
3.5.5 Interpretasi Hasil.....	45
3.6 Variabel Penelitian Data.....	45
3.7 Teknik Pengumpulan Data	45
3.8 Teknik Analisis Data.....	45
BAB IV PEMBAHASAN.....	47
4.1 Penentuan Tumpuan Mati dan Gaya Pembebanan.....	47
4.2 simulasi statik dengan bahan utama bambu raw material	49
4.2.1 Pembebanan 80 kg rangka sepeda (Bambu raw material).....	49
4.2.2 Pembebanan 100 kg pada rangka sepeda (Bambu raw material)	50
4.2.3 Pembebanan 150 kg pada rangka sepeda(Bambu raw material)	52
4.3 Simulasi static dengan bahan bambu <i>sandwich composite non treatment</i>	54
4.3.1 Pembebanan 80 kg pada rangka sepeda (bambu <i>sandwich composite non treatment</i>)	54
4.3.2 Pembebanan 100 kg pada rangka sepeda (bambu <i>sandwich composite non treatment</i>)	56

4.3.3 Pembebanan 150 kg pada rangka sepeda (bambu <i>sandwich composite non treatment</i>)	58
4.4 Simulasi statik dengan bahan utama bambu <i>sandwich composite treatment</i> ..	59
4.4.1 Pembebanan 80 kg pada rangka sepeda (<i>sandwich composite treatment</i>)	59
4.4.2 Pembebanan 100 kg pada rangka sepeda (<i>sandwich composite treatment</i>)	61
4.4.3 Pembebanan 150 kg pada rangka sepeda (<i>sandwich composite treatment</i>)	63
4.5 Perbedaan Penggunaan Material	66
4.6 Analisa <i>Factor Safety</i> Rangka Sepeda	67
4.7 Analisa Beban Maksimum dan Tegangan Maksimum	69
BAB V PENUTUP.....	72
5.1 Kesimpulan.....	72
5.2 Saran.....	73
DAFTAR PUSTAKA	75
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel ukuran 2.1.....	10
Tabel 2.2 Geometri Polygon seri XC Syncline 5 Black.....	14
Tabel 3.1 Bambu Raw Material	42
Tabel 3.2 Bambu <i>Sandwich Non Treatment</i>	42
Tabel 3.3 Bambu Sandwich dengan Treatment	43
Tabel 3.4 material epoxy.....	43
Tabel 3.5 Alumunium alloys 7075.....	43
Tabel 4.1 <i>Fixture</i> Rangka Sepeda Bambu.....	47
Tabel 4.3 Pembebanan pada rangka sepeda bambu	48
Tabel 4.4 stress pembebanan 80 kg pada <i>frame</i> bambu raw	49
Tabel 4.5 <i>Displacement</i> pembebanan 80 kg pada <i>frame</i> bambu raw.....	49
Tabel 4.6 <i>Factor of Safety</i> pembebanan 80 kg pada <i>frame</i> bambu raw	50
Tabel 4.7 <i>Stress</i> pembebanan 100 kg pada <i>frame</i> bambu raw	50
Tabel 4.7 <i>Displacement</i> pembebanan 100 kg pada <i>frame</i> bambu raw.....	51
Tabel 4.7 <i>Factor of Safety</i> pembebanan 100 kg pada <i>frame</i> bambu raw	52
Tabel 4.8 <i>Stress</i> pembebanan 150 kg pada <i>frame</i> bambu raw	52
Tabel 4.9 <i>Displacement</i> pembebanan 150 kg pada <i>frame</i> bambu raw.....	53
Tabel 4.10 <i>Factor of Safety</i> pembebanan 150 kg pada <i>frame</i> bambu raw	53

Tabel 4.11 <i>Stress</i> pembebanan 80 kg pada frame bambu <i>sandwich non treatment</i> ..	54
Tabel 4.12 <i>Displacement</i> pembebanan 80 kg pada <i>frame bambu sandwich non treatment</i>	54
Tabel 4.13 <i>Factor of Safety</i> pembebanan 80 kg pada <i>frame bambu sandwich non treatment</i>	55
Tabel 4.14 <i>Stress</i> pembebanan 100 kg pada frame bambu <i>sandwich non treatment</i>	56
Tabel 4.15 <i>Displacement</i> pembebanan 100 kg pada frame bambu <i>sandwich non treatment</i>	56
Tabel 4.16 <i>Factor of Safety</i> pembebanan 100 kg pada frame bambu <i>sandwich non treatment</i>	57
Tabel 4.17 <i>Stress</i> pembebanan 150 kg pada <i>frame bambu sandwich non treatment</i>	58
Tabel 4.18 <i>Displacement</i> pembebanan 150 kg pada <i>frame bambu sandwich non treatment</i>	58
Tabel 4.19 <i>Factor of Safety</i> pembebanan 150 kg pada <i>frame bambu sandwich non treatment</i>	59
Tabel 4.20 <i>Stress</i> pembebanan 80 kg pada <i>frame bambu sandwich dengan treatment</i>	59
Tabel 4.21 <i>Displacement</i> pembebanan 80 kg pada <i>frame bambu sandwich dengan treatment</i>	60

Tabel 4.22 <i>Factor of Safety</i> pembebanan 80 kg pada <i>frame</i> bambu <i>sandwich</i> dengan <i>treatment</i>	61
Tabel 4.23 <i>Stress</i> pembebanan 100 kg pada <i>frame</i> bambu <i>sandwich</i> dengan <i>treatment</i>	61
Tabel 4.24 <i>Displacement</i> pembebanan 100 kg pada <i>frame</i> bambu <i>sandwich</i> dengan <i>treatment</i>	62
Tabel 4.25 <i>Factor of Safety</i> pembebanan 100 kg pada <i>frame</i> bambu <i>sandwich</i> dengan <i>treatment</i>	63
Tabel 4.25 <i>Stress</i> pembebanan 150 kg pada <i>frame</i> bambu <i>sandwich</i> dengan <i>treatment</i>	63
Tabel 4.26 <i>Displacement</i> pembebanan 150 kg pada <i>frame</i> bambu <i>sandwich</i> dengan <i>treatment</i>	64
Tabel 4.27 <i>Factor of Safety</i> pembebanan 150 kg pada <i>frame</i> bambu <i>sandwich</i> dengan <i>treatment</i>	65
Tabel 4.28 Hasil simulasi statik	66
Tabel 4.29 <i>Factor Safety</i> rangka sepeda	67
Tabel 4.30 Analisa beban maksimum dan tegangan maksimum	69
Tabel 4.31 Beban maksimum dengan nilai faktor keamanan 4	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sepeda Polygone Syncline 5 Black.....	8
Gambar 2.2 More trail dan less trail.....	11
Gambar 2.3 Geometri sepeda merek Polygon seri XC Syncline 5 Black.....	14
Gambar 2.4 Tegangan yang bekerja pada suatu bidang.....	16
Gambar 2.5 Tegangan Elemen Tiga Dimensi.....	20
Gambar 2.6 Grafik Representasi Teori Energi Ditorsi dalam Tegangan 2 Dimensi.....	24
Gambar 2.7 Grafik Representasi Teori Geser Maksimum.....	25
Gambar 2.8 Bukti Eksperimental Kriteria Kegagalan Luluh pada Material.....	26
Gambar 2.9 <i>Displacement</i> pada prinsip superposisi.....	31
Gambar 3.1 Diagram Alir (<i>flow chart</i>).....	36
Gambar 3.2 Desain rangka sepeda bambu.....	38
Gambar 3.3 <i>Part center tube</i>	38
Gambar 3.4 <i>Part head tube</i>	38
Gambar 3.5 <i>Part seat tube</i>	39
Gambar 3.6 Pelat <i>shaft center</i> roda.....	39
Gambar 3.7 <i>Down Actual</i>	39
Gambar 3.8 Top actual.....	39

Gambar 3.9 <i>Top length chain</i>	40
Gambar 3.10 <i>Down length chain</i>	40
Gambar 3.11 <i>Hub center bawah</i>	40
Gambar 3.12 <i>Hub atas</i>	40
Gambar 3.13 <i>Hub head tube</i>	41
Gambar 3.14 <i>Hub shaft center roda</i>	41
Gambar 3.15 Hasil <i>assembly</i> rangka sepeda bambu	41
Gambar 3.16 <i>Configure material Solidworks</i>	44
Gambar 4.1 Grafik nilai faktor keamanan.....	68
Gambar 4.2 beban maksimal pada rangka	70
Gambar 4.3 Grafik nilai faktor keamanan dengan beban maksimal	71