

SKRIPSI
ANALISIS STRUKTUR PADA DESAIN RANGKA 3D
PRINTER TIPE 3 SUMBU BERDASARKAN
PEMBEBANAN STATIS



DEDE RINDONI
03051381621086

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2019

SKRIPSI
ANALISIS STRUKTUR PADA DESAIN RANGKA 3D
PRINTER TIPE 3 SUMBU BERDASARKAN
PEMBEBANAN STATIS

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Teknik Mesin pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**



OLEH
DEDE RINDONI
03051381621086

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2019

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS STRUKTUR PADA DESAIN RANGKA *3D PRINTER*
TIPE 3 SUMBU BERDASARKAN PEMBEBANAN *STATIS***

SKRIPSI

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

Oleh:
DEDE RINDONI
03051381621086

Palembang, 28 Desember 2019

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin



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

Pembimbing Skripsi,



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

JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

Agenda No. :
Diterima Tanggal :
Paraf :

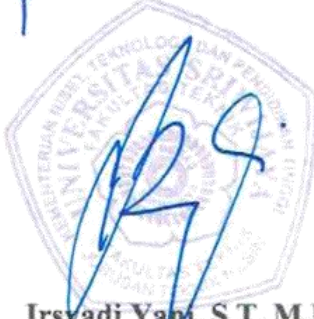
SKRIPSI

NAMA : DEDE RINDONI
NIM : 03051381621086
JUDUL : ANALISIS STRUKTUR PADA DESAIN RANGKA 3D
PRINTER TIPE 3 SUMBU BERDASARKAN
PEMBEBANAN STATIS

DIBERIKAN : Juli 2019
SELESAI : Desember 2019

Palembang, 28 Desember 2019

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin



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

Diperiksa dan disetujui oleh
Pembimbing Skripsi,



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

HALAMAN PERSETUJUAN


Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul “Analisis Sruktur pada Desain Rangka 3D Printer Tipe 3 Sumbu Berdasarkan Pembebanan Statis” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Fakultas Teknik Program Studi Teknik Mesin Universitas Sriwijaya pada tanggal 28 Desember 2019

Palembang, 28 Desember 2019

Tim Penguji Karya tulis ilmiah berupa Skripsi/


Ketua :

1. Agung Mataram, S.T, M.T, Ph.D
NIP:197901052003121002

( 31/19
la)

Anggota :

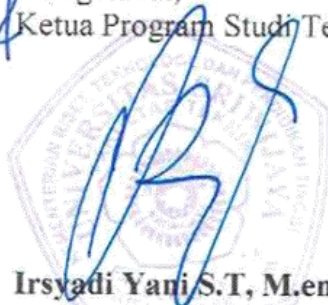
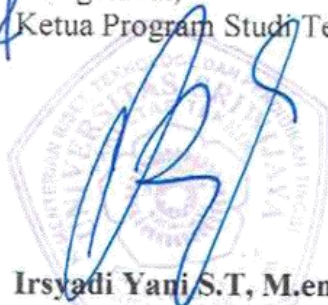
1. Dr. Hendri Chandra, M.T
NIP.196004071990031003

()

2. Dr. Muhammad Yanis, S.T, M.T
NIP.197002281994121001

()

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Mesin

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

Pembimbing Skripsi,



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

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : DEDE RINDONI

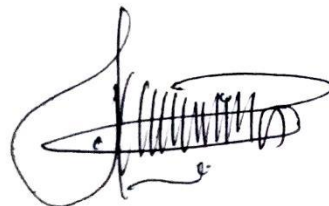
NIM : 03051381621086

Judul : ANALISIS STRUKTUR PADA DESAIN RANGKA 3D
PRINTER TIPE 3 SUMBU BERDASARKAN PEMBEBANAN
STATIS.

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, 28 Desember 2019



Dede Rindoni
NIM. 03051381621086

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : DEDE RINDONI

NIM : 03051381621086

Judul : ANALISIS STRUKTUR PADA DESAIN RANGKA *3D PRINTER*
TIPE 3 SUMBU BERDASARKAN PEMBEBANAN *STATIS*.

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



Palembang, 28 Desember 2019



Dede Rindoni
NIM.03051381621086

RINGKASAN

ANALISIS STRUKTUR PADA DESAIN RANGKA *3D PRINTER* TIPE 3 SUMBU BERDASARKAN PEMBEBANAN *STATIS*

Karya Tulis Ilmiah berupa skripsi, 28 Desember 2019

Dede Rindoni: Dibimbing oleh Irsyadi Yani, S.T, M.Eng, Ph.D

ANALYSIS OF STRUCTURE DESIGN IN 3D SOURCE TYPE 3 FRAME PRINTER BASED ON STATIC LOADING

xxv + 55 halaman, 43 gambar, 1 tabel

RINGKASAN Perkembangan *rapid prototyping* juga tidak terlepas dari perkembangan komputer khususnya teknologi Computer Aided Design (CAD/CAM), memudahkan proses pengiriman layer-layer obyek yang dibentuk dengan teknik *rapid printyng*. Sebelum dicetak diawali dengan pembuatan desain model CAD 3D menggunakan aplikasi SoftWare seperti Autocat, Sketchup, SolidWoarks dan lain sebagainya. Model yang sudah sesuai kemudian diorientasikan kepada ruang pembuatan (*part orientation*). Konsep dari *rapid prototyping* adalah dengan membagi benda dengan ketebalan yang sesuai dengan penampang dari benda tersebut. Selanjutnya, mesin 3D printer membuat produk tiga dimensi dengan menambahkan bahan atau material secara lapis demi lapis sesuai dengan bagian penampang benda. Kualitas dari permukaan benda tergantung dari tebal desain dari mesin *3D Printing*. Semakin kecil tebal lapisan maka kualitas permukaan semakin baik. Dalm hal ini pembuatan rangka (frame) haruslah di uji untuk kemampuan dalam menahan beban dengan cara. 1. Beban *Constraint*” Dalam hal untuk menentukan pembebanan *Constraint* pada rangka 3d printer, hal yang perlu diperhatikan adalah pada acuan posisi dari suatu tumpuan yang ada pada produk desain yang telah di modelkan. 2. Pembebanan Yang Diberikan” 3D printing yang akan dianalisis pada kekuatan rangkan, dimana

rangka yang sudah dirancang akan diuji kekuatannya dengan memberikan beban yang sesuai dengan data yang diberikan pada keempat bagian rangka 3Dprinter.

3.proses *Meshing*”Proses analisis yang dilakukan dengan membagi rangka menjadi bagian kecil yang disebut elemen, yang terdiri dari beberapa titik (sumbu) yang disebut *node* yang terbentuk dari titik-titik tersebut.

4.Proses Analisis”Dalam proses analisi menggunakan metode elemen hingga pada *struktur statis* adalah *deformation* ataupun *displacemen*. Sehingga hasil dari *displacemen* dapat berupa data total maupun *displacemen* terkecil yang didapat. Dalam simulasi yang dilakukan pada rangka dengan pembebanan $F=5.8884$ N secara merata di permukaan bagian atas *frame*. Nilai *displacement maximum* $U_x= +9.666e-06$ mm dan *minimum* $-8.715e-04$ mm yang terdapat pada bagian tengah(kurang lebih) sisi bagian tepi, *displacement maximum* $U_y= +4.248e-03$ mm yang terdapat pada bagian tengah(kurang lebih) pada bagian rusuk *frame* bagian atas dan *minimum* $-1.277e-04$ mm yang terdapat pada rusuk ujung *frame* atas bagian tepi, *displacemen maximum* $U_z= +3.381e-03$ mm yang terdapat pada bagian tengah(kurang lebih) bagian rusuk *frame* atas dan *minimum* $-1.433e-05$ mm terdapat pada bagian rusuk *framem* bagian bawah. Perhitungan *tensile strength* didapat $\sigma = 0.52837$ N/m² lebih kecil dari *tensile strength* dari materialnya dengan $\sigma = 82.7227$ N/mm²(0.827227 N/m²).

Kata Kunci : DESAIN, STATIC, DISPLACEMENT, PRINTER 3D.

SUMMARY

ANALYSIS OF STRUCTURE DESIGN IN 3D SOURCE TYPE 3 FRAME PRINTER BASED ON STATIC LOADING

Scientific Writing in the form of Thesis, 28 Desember 2019

Dede Rindoni: Supervised by Irsyadi Yani, S.T, M.Eng, Ph.D

ANALISIS STRUKTUR PADA DESAIN RANGKA 3D PRINTER TIPE 3 SUMBU BERDASARKAN PEMBEBANAN STATIS

xxv + 55 pages, 43 picture, 1 table

SUMMARY

The development of rapid prototyping is also inseparable from the development of computers, especially Computer Aided Design (CAD / CAM) technology, facilitating the delivery of layers of objects formed by rapid printing techniques. Before printing, it begins with making a 3D CAD model design using Software applications such as AutoCAD, Sketchup, SolidWorks and others. The appropriate model is then oriented to the manufacturing space (part orientation). The concept of rapid prototyping is to divide objects with a thickness that matches the cross section of the object. Furthermore, the 3D printer machine makes three-dimensional products by adding materials or materials in layers according to the cross-section of objects. The quality of the surface of the object depends on the thickness of the layer from the 3D Printing machine. The smaller the thickness of the layer, the better the surface quality.

- 1.Constraint Load "In terms of determining the loading of a constraint on a 3D printer frame, the thing to note is the reference to the position of a pedestal in the design product that has been modeled.
- 2.Loading Given "3D printing that will be analyzed on the strength of the frame, where the frame that has been designed will be tested for strength by giving a load that is in accordance with the data provided on the four parts of the 3D printer frame.
- 3.Meshing process "The process of analysis carried out by

dividing the framework into small parts called elements, which consist of several points (axes) called nodes formed from these points. 4. Process Analysis "In the process of analysis using the finite element method on a static structure is deformation or displacement. So that the results of the displacements can be either total or displacement data obtained. In the simulation carried out on the framework with loading $F = 5.8884 \text{ N}$ evenly on the top surface of the frame. Maximum displacement value $U_x = + 9,666e-06 \text{ mm}$ and minimum $-8,715e-04 \text{ mm}$ found at the center (more or less) side of the edge, displacement maximum $U_y = + 4,248e-03 \text{ mm}$ located at the center (approximately) on the upper and minimum frame ribs $- 1,277e-04 \text{ mm}$ contained in the edge of the upper frame edge ribs, displacement maxs $U_z = + 3.381e-03 \text{ mm}$ located in the middle (approximately) upper and minimum frame ribs $-1.433e-05\text{mm}$ is found in the lower part of the rib frame. Calculation of tensile strength is obtained $\sigma = 0.52837 \text{ N / m}^2$ smaller than the tensile strength of the material with $\sigma = 82.7227 \text{ N / mm}^2$ (0.827227 N / m^2)

Keywords: DESIGN, STATIC, DISPLACEMENT, 3D PRINTE

KATA PENGANTAR

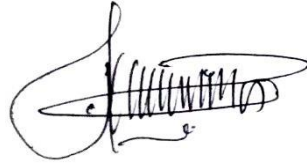
Puji dan syukur kehadiran Allah SWT, karena dengan rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan proposal penelitian skripsi ini dengan baik. Proposal penelitian skripsi ini berjudul “ANALISISS STRUKTUR PADA DESAIN RANGKA *3D PRINTER* TIPE 3 SUMBU BERDASARKAN PEMBEBANAN STATIS”.

Proposal penelitian skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Dalam penyusunan proposal skripsi ini tentunya penulis tidak berkerja sendirian, akan tetapi mendapat bantuan serta dukungan dari orang-orang secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak terkait, antara lain:

1. Kedua orang tua penulis yang selalu memberikan dukungan moral dan materi serta doanya yang tulus.
2. Bapak Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya sekaligus Dosen Pembimbing I saya dalam peyusunan skripsi ini dan yang telah meluangkan waktunya memberikan arahan sekaigus motifasi dalam meyelesaikan skripsi.
3. Bapak Jimmy Nasution S.T M.T selak dosen pembimbing II,dan yang telah banyak memberikan arahan dan saran dalam pembuatan skripsi hingga ahirnya selesai.
4. Bapak Amir Arifin, S.T., M.Eng., Ph.D selaku Sekretaris Jurusan diJurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
5. Dan sekaligus dosen yang mengajar yang tak bisa saya sebutkan satu persatu dan teman-teman yang selalu memberikan semangat dan motivasi agar penulis mampu melaksanakan perkuliahan dengan baik.

Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi Dalam dunia pendidikan dan konsruksi agar dapat menentukan nilai terbaik dari skripsi ini.

Palembang, 28 Desember 2019

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Dede Rindoni', with a large, stylized initial 'D'.

Penulis,
Dede Rindoni

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	iii
Halaman Pengesahan Agenda	v
Halaman Persetujuan	vii
Halaman Persetujuan Publikasi	ix
Halaman Pernyataan Integritas	xi
Ringkasan	xiii
Summary	xv
Kata Pengantar	xvii
Daftar Isi	xix
Daftar Gambar	xxiii
Daftar Tabel	xxv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	4
1.6. Metode Penelitian	4
1.7. Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Pengenalan Printer 3D	7
2.1.1. Sejarah Printer 3D	7
2.1.2. Teknologi dan Perkembangannya	9
2.1.2.1. Syarat Design Rangka/ <i>Frame/ Chasis</i>	9
2.1.2.2. Cara/ Prinsip Kerja dari Printer 3D	9
2.1.2.3. Penerapan Aplikasi Printer 3D dan Produk	11
2.1.2.4. Kelebihan dan kekurangan	12

2.1.3. Desain Komponen Mekanikal	13
2.2. Review Jurnal	16
2.3. Metode Elemen Hingga (FEM)	20
2.4. Konsep Tegangan,Regangan dan Pembebanan <i>Statis</i>	21
2.4.1. Konsep Tegangan (<i>Stress</i>)	22
2.4.2. Konsep Regangan (<i>strain</i>)	23
2.4.3. Pembebanan <i>Statis</i>	24
2.5. Momen Pada Setiap Penampang	24
2.6. Perangkat Lunak (<i>Software</i>) Yang Digunakan	27
2.7. Penerapan Metode Elemen Hingga di <i>SoftWare</i> pada Beban Statis	28
2.8. Penerapan Metode Elemen Hingga Dengan Momen pada Komponen Mekanik	38
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN	 33
3.1. Diagram Alir Penelitian	33
3.2. Alat dan Bahan Pembuatan Prototipe	34
3.2.1. Alat	34
3.2.2. Bahan	34
3.3. Metode Pengujian	35
3.3.1. Beban <i>Constraint</i>	35
3.3.2. Pembebanan Yang Diberikan	35
3.3.3. Proses <i>Meshing</i>	36
3.3.4. Proses Analisis	36
3.4. Analisis dan Pengolahan Data	37
3.5. Hasil Yang Diharapkan	37
 BAB VI ANALISIS DAN PEMBAHASAN	 39
4.1 Analisis Rancangan	39
39 4.1.1. Bentuk Geometry	41
4.1.2. Pemilihan Material	42
4.1.3. Pembebanan Konstan	42
4.1.4. Pemberian Beban(<i>Force Load</i>)	43
4.1.5. <i>Meshing</i>	44

4.1.6. Analisa(<i>Simulate</i>)	45
4.1.7. Analisa(<i>Simulate</i>) <i>Displacement</i>	46
4.1.7.1. Simulasi FEM <i>Displacemen</i> Akibat Pembebanan <i>Vertikal</i>	48
4.1.7.1.1. Analisis Pada Arah UX Untuk $F_y=5.8884$ N	48
4.1.7.1.2. Analisis Pada Arah UY Untuk $F_y=5.8884$ N	49
4.1.7.1.3. Analisis Pada Arah UZ Untuk $F_y=5.8884$ N	50
4.2. Pembahasan	51
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	 53
5.1. Kesimpulan	53
5.2. Saran	53
 DAFTAR PUSTAKA	 55

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Model objek 3D	10
Gambar 2.2. Proses <i>printing</i> (tahap pencetakan 3D)	10
Gambar 2.3. Alat Bantu Implan Tengkorak Primata	11
Gambar 2.4. Taman Bermain	11
Gambar 2.5. Konstruksi Bangunan	12
Gambar 2.6. <i>Belt and Pully</i>	13
Gambar 2.7. Motor Steper	14
Gambar 2.8. Sliding Rod	14
Gambar 2.9. <i>Linear Bearing</i>	15
Gambar 2.10. Poros <i>Berulir (Threaded rod)</i>	15
Gambar 2.11. Metode Photo-Glyph recording	16
Gambar 2.12. Metode Photochemical SFF Syistem	17
Gambar 2.13. Proses Bubuk Powder SFF dari Ciraud	17
Gambar 2.14. (a) Powder Laser Sintering (b) Proses Serbuk Rumah Tangga	18
Gambar 2.15. Sistem Stereolithografi Baurell	19
Gambar 2.16. Sistem Stereolithografi Serbert	19
Gambar.2.17. Bagian Awal Oleh Housholder, Kodama, dan Herbert IV. Roadmap 2009 untuk Tambahan Manufaktur	20
Gambar 2.18. Struktur Rangka Batang Indrakto	20
Gambar 2.19. Dua Jenis Tegangan yang Bekerja pada suatu Bisang	22
Gambar 2.20. Diakram Tegangan dan Regangan	24
Gambar 2.21. Persegi	25
Gambar 2.22. Segi tiga	25
Gambar 2.23. Lingkaran	26
Gambar 2.24. Blok aluminium	26
Gambar 2.25. Simulasi pembebanan <i>statis</i> pada <i>chasis</i>	28
Gambar 2.26. Contoh momen yang diterapkan ke garis lurus akuator listrik	29

Gambar 2.27. Contoh Momen Dinamik pada Garis Lurus Aktuato Listrik	29
Gambar 2.28. Perhitungan Momen Kerugian pada Actuator Arah R-Y-Z	30
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian	33
Gambar 3.2. Desain 3D Printer	35
Gambar 3.3. Pemberian Beban Sesuai Data yang Didapat	36
Gambar 3.4. Membagi Rangka Dengan Bagian Kecil	36
Gambar 3.5. Data keseluruhan diinput atau <i>Displacement</i>	37
Gambar 4.1. Rancangan Gambar	39
Gambar 4.2. Fixed Geometry	41
Gambar 4.3. Data Material yang Digunakan	41
Gambar 4.4. Beban pada rangka (<i>frame</i>) 600gram=0,6 kg=5.8884 N	43
Gambar 4.5. Hasil proses mesh	44
Gambar 4.6. Hasil proses mesh analisis	45
Gambar 4.7. Analisa(<i>Simulate</i>) <i>displacement</i>	46
Gambar 4.8. Analisis Pada Arah UX Untuk $F_y=5.8884N$	48
Gambar 4.9. Analisis pada arah UY untuk $F_y=5.8884N$	49
Gambar 4.10. Analisis pada arah UZ untuk $F_y=5.8884N$	50

DAFTAR TABEL

Tabel 4.2. Rekapitulasi Hasil Simulasi SolidWork	Halaman 51
--	---------------

ANALISIS STRUKTUR PADA DESAIN RANGKA 3D *PRINTER* TIPE 3 SUMBU BERDASARKAN PEMBEBANAN *STATIS*

Irsyadi Yani dan Dede Rindoni
*Jurusan Teknik Mesin
*email : irsyadiyani@ft.unsri.ac.id

Abstrak

Perkembangan *rapid prototyping* juga tidak terlepas dari perkembangan komputer khususnya teknologi Computer Aided Design (CAD/CAM), memudahkan proses pengiriman layer-layer obyek yang dibentuk dengan teknik *rapid printyng*. Sebelum dicetak diawali dengan pembuatan desain model CAD 3D menggunakan aplikasi SoftWare seperti Autocat, Sketchup, SolidWoarks dan lain sebagainya. Model yang sudah sesuai kemudian diorientasikan kepada ruang pembuatan (*part orientation*). Konsep dari *rapid prototyping* adalah dengan membagi benda dengan ketebalan yang sesuai dengan penampang dari benda tersebut. Selanjutnya, mesin 3D printer membuat produk tiga dimensi dengan menambahkan bahan atau material secara lapis demi lapis sesuai dengan bagian penampang benda. Kualitas dari permukaan benda tergantung dari tebal laisan dari mesin *3D Printing*. Semakin kecil tebal lapisan maka kualitas permukaan semakin baik.

Kata Kunci : DESAIN, *STATIS*, PRINTER 3D.

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin



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

Pembimbing,



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

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

3D Printing adalah evaluasi perkembangan teknologi cetak, dengan terobosan inovasi terbaru dalam dunia teknologi sesuai dengan era industri (Awalia, Amri, & Sumbodo, 2018). *3D printing* mampu menghasilkan atau memproduksi dan merancang struktur yang canggih dalam satu kesatuan. Perkembangan teknologi ini berbanding lurus dengan perkembangan peradaban manusia moderen.

Beberapa tahun belakangan, teknologi *3D Printing* telah membantu manusia dalam melakukan segala kegiatan sehari-hari khususnya dalam sektor industri. Dalam sektor industri yang terus meningkat terutama dibidang *gambar dalam dunia industri* baik dalam aplikasi pemesinan, pelatihan dan tenaga kerja yang bertujuan mengubah bahan mentah menjadi bahan jadi yang memiliki jual beli yang tinggi (Awalia et al., 2018).

Dalam dunia industri, *3D printing* sangat dibutuhkan dalam pembuatan prototipe dalam waktu yang lama dapat dibuat dengan waktu yang singkat. Hal tersebut sangat berpengaruh terhadap biaya pengeluaran dalam pembuatan produk yang berkualitas. Meyatakan bahwa *rapid prototyping* meningkatkan kualitas produk dan tampilan, mengurangi biaya dalam waktu bersamaan, yaitu saat mendesain dan pembuatannya (Rinanto & Sutopo, 2018). Sebelum produk dibuat secara masal terlebih dahulu dibuat gambaran agar dimensinya dapat di ketahui dan proses pengembangan dapat dilanjutkan. *Printing 3d* juga di kembangkan dalam dunia medikal. Salah satunya dalam dunia medis adalah pembuatan organ tubuh tiruan seperti : tangan, kaki dan lain sebagainya.

Penguna 3D printer di indonesia mulai disoroti karena 3D printer ini mempermudah manusia dalam membuat *prototype*. Pada umumnya, Dalam pembuatan desain memerlukan waktu yang lama untuk menapat hasil *finishing*. Sehingga pada pembuatan *prototype* secara konvensional memerlukan banyak

pekerja dan membutuhkan waktu yang lama untuk proses produksi *prototype* (Teknik et al., n.d.). Oleh karena itu para ilmuwan berfikir untuk menemukan inovasi teknologi terbaru yang harus dikembangkan pada saat ini yaitu 3D printer. Saat ini teknologi *rapid prototyping* atau sering disebut sekarang dengan 3D printer banyak dikembangkan dalam pembuatan *prototype* (Awalia et al., 2018).

Perkembangan *rapid prototyping* juga tidak terlepas dari perkembangan komputer khususnya teknologi Computer Aided Design (CAD/CAM), memudahkan proses pengiriman layer-layer obyek yang dibentuk dengan teknik *rapid printing* (Rinanto & Sutopo, 2018). Sebelum dicetak diawali dengan pembuatan desain model CAD 3D menggunakan aplikasi *SoftWare* seperti Autocat, Sketchup, SolidWorks dan lain sebagainya. pembuatan bentuk yang diinginkan di kembangkan didalam ruang pembuatan (*part orientation*). Dalam hal ini pembentukan di lakukan sesuai ketebalannya sendiri dengan penampang dari benda tersebut disebut Konsep dari *rapid prototyping*. Seterusnya, pembuatan produk tiga dimensi dilakukan dengan penambahan material maupun bahan secara lapis demi lapisan yang disesuaikan dengan ketebalan dari benda yang di rancang sebelumnya. Tebal maupun tipis sangatlah menentukan kualitas, semakin kecil (tipis) maka benda semakin bagus.

Dari itu pembuatan desain sangatlah penting dalam dunia sekarang, baik itu mengaplikasikannya, menganalisis produk *ke seharian* yang sesuai selera, yang diinginkan dan permintaan pasar. “pembuatan *desain 3d* sangatlah membutuhkan, tidak hanya dalam dunia industri tetapi sangat berperan dalam dunia *ke seharian* konsumen”.

Dalam hal ini kita memerlukan kualitas bahan dan alat yang handal dan kuat yang akan mempengaruhi kualitas cetakan. Dalam hal ini saya akan menganalisis tentang getaran pada *3D printing* yang akan mengakibatkan kerusakan pada bagian rangka (*frame*) lainnya. Penganalisisan saya lakukan karna sebelumnya penganalisisan tentang bagian *frame* belum ada yang membahasnya. Perancangan, pembuatan dan menganalisis alat ini sebagai sarana pembelajaran, menjadi bagian yang penting untuk dilakukan dan akan saya uraikan rancang bangun *3D printing*

dengan judul “**Analisis Struktur pada Desain Rangka 3D Printer Tipe 3 Sumbu Berdasarkan Pembebanan Statis**”.

1.2. Rumusan Masalah

Dari pernyataan yang telah di jelaskan sebelumnya, berikut adalah hal yang perlu dalam menganalisis permasalahan *desain* rangka (*frame*) antara lain:

1. Analisis gaya-gaya pembebanan statis dari kompenen-komponen mekanikal beserta respon struktur rangka akibat pembebanan tersebut.
2. Analisis struktur rangka utama akibat pembentukan struktur dari komponen-komponen mekanikal.

1.3. Batasan Masalah

Dengan banyaknya permasalahan yang terjadi akan adanya pembatasan masalah. Batasa dalam meyelesaikan penelitian ini, antara lain :

1. Analisis bagian rangka pembangun dilakukan dengan menggunakan Metode Elemen Hingga (FEM), pada perangkat lunak CAD 3D dan aplikasi SolidWoard.
2. Simulasi dan analisis struktur rangaka (*frame*) hanya akibat pembebanan *statis*.

1.4. Tujuan Penelitian

hal yang mendasar pada penelitian ini adalah :

1. Pembuatan desain rangka (*frame*) yang sesuai pada setiap sumbu.
2. Dapat memahami kinerja alat tersebut pada saat mendapatkan gaya atau pembebanan.
3. Dapat menganalisis rangka (*frame*) saat terjadinya pembebanan pada setiap sumbu.

1.5. Manfaat Penelitian

Hal yang perlu diperoleh dalam penelitian ini adalah :

1. Dijadikan pengaplikasikan untuk keperluan pasar dalam pembuatan benda kerja.
2. Dapat di jadikan pembuatan alat yang sama dengan kinerja yang berbeda.
3. Mempermudah dalam menganalisis kinerja alat yang yang sama saat mendapat pembebanan.
4. Mempermudah aktivitas atau kebutuhan kita.

1.6. Metode Penelitian

Dalam hal untuk menyelesaikan penelitian, Penulis menggunakan dua hal dalam proses pembuatan skripsi ini, antara lain:

1. Literatur
memahami, Mempelajari maupun mengambil data dari berbagai literatur, jurnal, referensi maupun media elektronik.
2. Studi Lapangan

Dalam hal ini untuk mendapatkan data-data dari lapangan seperti pengujian alat, pengukuran dan lainnya.

1.7. Sistematik Penulisan

Penulisan proposal skripsi ini di lakukan dengan menggunakan sistematika untuk membuat konsep penulisan yang berurutan, sehingga di dapat kerangka secara garis besar. Adapun sistematika penulisan tersebut di gambarkan dalam bab-bab yang saling berkaitan satu sama lain:

1. Bab 1

Merupakan pendahuluan yang berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat dari penulisan serta sistematika penulisan.

2. Bab 2

Berisikan dasar teori yang berhubungan dengan penelitian ini.

3. Bab 3

Berisikan metodologi penelitian.

4. Bab 4

Berisikan alat maupun data yang akan di analisis untuk mendapatkan kepastian data tersebut.

5. Bab 5

Kesimpulan dan saran.

DAFTAR PUSTAKA

- Ari, L., & Wibawa, N. (2019). *Desain dan Analisis Kekuatan Rangka Tempat Sampah di Balai LAPAN Garut Menggunakan Metode Elemen Hingga Balai Uji Teknologi dan Pengamatan Antariksa (LAPAN Surveillance UAV). Balai LAPAN Garut.* (December 2018).
- Awalia, A., Amri, N., & Sumbodo, W. (2018). *PERANCANGAN 3D PRINTER TIPE CORE XY BERBASIS FUSED DEPOSITION MODELING (FDM) MENGGUNAKAN SOFTWARE AUTODESK INVENTOR 2015.* 3, 110–115.
- Bourell, D. L., Beaman, J. J., Leu, M. C., & Rosen, D. W. (2009). *A Brief History of Additive Manufacturing and the 2009 Roadmap for Additive Manufacturing : Looking Back and Looking Ahead.*
- Gore, James M Timoshenco. 2000. *Mekanika Bahan(jilid 2) / James and Gore,stephen P. Timoshenko,H. Wibi Hardani, Bambang Suryoatmoko.* Jakarta : Erlangga.
- Rinanto, A., & Sutopo, W. (2018). *Perkembangan Teknologi Rapid Prototyping : Study Literatur Perkembangan Teknologi Rapid Prototyping: Study Literatur.* (January 2017).
- Sitepu, G. (2016). *ANALISIS KEKUATAN STRUKTUR “ TANK DECK ” KAPAL LCT AT 117 M TNI AL.* 14, 39–48.
- Suryanto, H. (2017). *APLIKASI METODE ELEMEN HINGGA UNTUK ANALISA STRUKTUR STATIK LINIER DENGAN PROGRAM MSC / NASTRAN.* (September). <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.32777.95844>
- Teknik, S., Manufaktur, M., Teknik, F., Surabaya, U. N., Mesin, J. T., Teknik, F., & Surabaya, U. N. (n.d.). *ANALISIS PEMBEBANAN STATIK DAN DINAMIK PADA PENGEMBANGAN AXLE MAIN LANDING GEAR PESAWAT BOEING 737-800 MENGGUNAKAN PENDEKATAN FINITE ELEMENT* Syukri Ainun Alfath Akhmad Hafizh Ainur Rasyid Abstrak. 139–146.