

LAPORAN TUGAS AKHIR



**REDESAIN *GEAR REDUCER* PADA *LINIER ACTUATOR* DENGAN
METODE *REVERSE ENGINEERING***

IRFAN ABDILLAH

NIM. 201554130

DOSEN PEMBIMBING

Rochmad Winarso S.T., M.T.

Rianto Wibowo S.T., M.Eng.

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MURIA KUDUS

2023

HALAMAN PENGESAHAN

**REDESAIN GEAR REDUCER PADA LINIER ACTUATOR DENGAN
METODE REVERSE ENGINEERING**

IRFAN ABDILLAH

NIM. 201554130

Kudus, 13 Maret 2023

Menyetujui,

Anggota Penguji I,

Anggota Penguji II,

Ketua Penguji



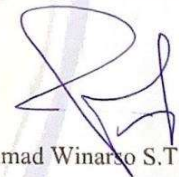
Qomaruddin S.T., M.T.

NIDN. 0023017901



Dr. Achmad Zidni Hudaya, S.T., M. Eng

NIDN. 0021087301



Rochmad Winarso S.T., M.T.

NIDN. 061237201

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik



Mochammad Dhanan, S.T., M.T

NIDN. 0601076901

Ketua Program Teknik Mesin



Dr. Akhmad Zidni Hudaya, ST., M. Eng.

NIDN. 0021087301

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Irfan Abdillah
NIM : 20155130
Tempat & Tanggal Lahir : Kudus,
Judul Skripsi/Tugas Akhir* : REDESAIN *GEAR REDUCER* PADA *LINIER ACTUATOR* DENGAN METODE *REVERSE ENGINEERING*

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan skripsi/tugas akhir ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan lain yang tercantum sebagai bagian dari skripsi ini. Seluruh ide, pendapat atau materi dari sumber lain telah dikutip dalam dengan cara penulisan refrensi yang sesuai.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademika berupa pencabutan gelar dan sanksi lain yang sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muria Kudus.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Kudus, 13 Maret 2023

Yang memberi pernyataan

Materai10000

Irfan Abdillah

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT, akhirnya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “REDESAIN *GEAR REDUCER* PADA *LINIER ACTUATOR* DENGAN METODE *REVERSE ENGINEERING*“, dapat terselesaikan. Skripsi ini merupakan syarat yang harus dipenuhi dalam rangka mencapai derajat Sarjana S1 Teknik Mesin Universitas Muria Kudus.

Dalam proses penyelesaian laporan ini, banyak pihak yang telah membantu, baik secara langsung maupun secara tidak langsung, secara materi, moral, maupun secara spritual. Untuk itu kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih dan hormat yang sebesar-besarnya :

1. Allah SWT yang telah memberi kesehatan dan kekuatan untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Keluarga tercinta yang telah memberikan dukungan dan memberikan kasih sayang yang terbatas.
3. Bapak Rochmad Winarso S.T., M.T. selaku dosen pembimbing I yang telah sabar membimbing penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Bapak Rianto Wibowo S.T.,M.Eng.. selaku dosen pembimbing II yang sabar membimbing dalam penyusunan laporan.
5. Bapak Qomaruddin S.T., M.T. dan Dr. Achmad Zidni Hudaya, S.T., M. Eng selaku dosen penguji I dan II yang telah memberikan masukan pada laporan akhir ini.
6. Rekan-rekan mahasiswa yang telah banyak mendukung membantu sehingga terselesaikan laporan ini.

Kudus, 13 Maret 2023

Irfan Abdillah

REDESAIN *GEAR REDUCER* PADA *LINIER ACTUATOR* DENGAN METODE *REVERSE ENGINEERING*

Nama mahasiswa : Irfan Abdillah

NIM : 201554130

Pembimbing :

1. Rochmad Winarso S.T., M.T.

2. Rianto Wibowo, S.T., M.Eng

RINGKASAN

Industri saat ini telah banyak berkembang pesat, terutama pada bagian produksi dimana mesin yang digunakan sudah menggunakan mesin otomatis akibat adanya kemajuan teknologi.. Beberapa komponen mekanik pun telah berkembang untuk menunjang otomatisasi pada mesin *industri* saat ini. Salah satunya yaitu *linier actuator*. Dengan pembuatan komponen *linier actuator* dengan *3D printing* ini diharapkan dapat menghasilkan *linier actuator* dengan biaya dan waktu seminim mungkin untuk produksi *linier actuator*.

Metode yang digunakan yaitu (1) *Dissassembly Product* (2) Pengukuran dan Sket *Gear Reducer* (3) *Design 3D Gear Reducer* (4) Proses *3D Printing* (5) *Assembly Part* (6) Pengujian

Hasil dari tugas akhir ini adalah pembuatan komponen *linier actuator* menggunakan 3D printer. Didapatkan waktu cetak *gear* selama 42 menit dengan kekuatan bahan tertinggi pada *filament* Polycarbonate yang mampu menahan beban 92,3 kg.

Kata kunci : *Reverse engineering, Linier Actuator, Gear, 3D Printing*

**REDESIGN OF GEAR REDUCER ON LINIER ACTUATOR WITH
REVERSE ENGINEERING METHOD**

Student Name : Irfan Abdillah

Student Identity Number : 201554130

Supervisor :

1. Rochmad Winarso S.T., MT.

2. Rianto Wibowo, S.T., M.Eng

ABSTRACT

The current industry has developed rapidly, especially in the production section where the machines used are already using automatic machines due to technological advances. Several mechanical components have also been developed to support automation in today's industrial machines. One of them is the linear actuator. By making linear actuator components with 3D printing, it is expected to produce linear actuators with minimum cost and time for linear actuator production.

The method used is (1) Product Disassembly (2) Gear Reducer Measurement and Sketch (3) Gear Reducer 3D Design (4) 3D Printing Process (5) Assembly Part (6) Testing

The result of this final project is the manufacture of linear actuator components using a 3D printer. The gear printing time was obtained for 42 minutes with the highest material strength on the Polycarbonate filament which is able to withstand 92,3 kg.

Keywords : Reverse engineering, Linier Actuator, Gear, 3D Printing

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
RINGKASAN	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan	3
1.5. Manfaat	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. <i>Linier Actuator</i>	4
2.2. <i>Reverse Engineering</i>	6
2.3. CAD/CAM	8
2.4. <i>3D Printing</i>	8
2.5. <i>Gear</i>	9
BAB III METODOLOGI	
3.1. Diagram Alir	13
3.2. Dissassembly <i>Linier Actuator</i>	15
3.3. Pengukuran <i>Gear Reducer</i>	16
3.4. Desain 3D <i>Gear Reducer</i>	17
3.5. Proses 3d <i>Printing</i>	17
3.6. Pengujian	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Pengukuran <i>Gear Reducer</i>	24

4.1.1.	<i>Gear A</i>	24
4.1.2.	<i>Gear B</i>	25
4.1.3.	<i>Gear C</i>	27
4.2	Perhitungan Putaran Pada Gear	28
4.3	<i>Design 3D gear</i>	30
4.3.1.	Desain <i>Gear A</i>	30
4.3.2.	Desain <i>Gear B</i>	31
4.3.3.	Desain <i>Gear C</i>	31
4.4	Proses <i>3D Printing</i>	33
4.4.1	<i>Setting Ultimaker Cura</i>	33
4.4.2	Proses <i>Printing</i>	34
4.5	<i>Assembly Product</i>	35
4.6	Pengujian.....	35
4.6.1.	Pengujian Kecepatan	35
4.6.2.	Pengujian Kekuatan.....	38
BAB V PENUTUP		
5.1	Kesimpulan	41
5.2	Saran.....	41
DAFTAR PUSTAKA		41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Mechanical Actuator</i>	4
Gambar 2. 2 <i>Hydraulic Actuator</i>	5
Gambar 2. 3 <i>Pneumatic Actuator</i>	5
Gambar 2. 4 <i>Electro-mechanical Actuator</i>	6
Gambar 2. 5 Tahapan <i>Reverse Engineering</i>	6
Gambar 2. 6 Mesin 3D Printer	8
Gambar 2. 7 <i>Gear</i>	9
Gambar 2. 8 <i>Spur Gear</i>	10
Gambar 2. 9 Roda Gigi Helix	10
Gambar 2. 10 Roda Gigi Bevel.....	11
Gambar 2. 11 Roda Gigi Pinion.....	11
Gambar 2. 12 Roda Gigi Cacing.....	12
Gambar 3. 1 Diagram Alir Pembuatan.....	13
Gambar 3. 2 <i>Linier Actuator</i>	15
Gambar 3. 3 <i>Gear Reducer Linier Actuator</i>	16
Gambar 3. 4 <i>Software Autodesk Inventor</i>	17
Gambar 3. 5 Printer X – Carbon	17
Gambar 3. 6 <i>Filament PLA</i>	18
Gambar 3. 7 <i>Filament ABS</i>	19
Gambar 3. 8 <i>Filament Poly Carbonate</i>	19
Gambar 3. 9 <i>Setting Printer</i>	20
Gambar 3. 10 <i>Setting Nozzle</i>	20
Gambar 3. 11 Parameter <i>3D Printing</i>	21
Gambar 3. 12 Skema Pengujian Kecepatan	22
Gambar 3. 13 Skema Pengujian Beban Maksimal.....	23
Gambar 4. 1 Spesifikasi <i>Gear A</i>	24
Gambar 4. 2 Spesifikasi <i>Gear B</i>	25
Gambar 4. 3 Spesifikasi <i>Gear C</i>	27
Gambar 4. 4 Desain <i>Gear A</i>	30
Gambar 4. 5 Desain <i>Gear B</i>	31
Gambar 4. 6 Desain <i>Gear C</i>	32

Gambar 4. 7 <i>Setting G Code 3D Printing</i>	33
Gambar 4. 8 <i>Proses 3D Printing</i>	34
Gambar 4. 9 <i>Assembly Part</i>	35
Gambar 4. 10 <i>Pengujian Kecepatan Linier Actuator</i>	36
Gambar 4. 11 <i>Pengujian Beban Maksimal</i>	38



DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Parameter Proses 3D <i>Printing</i>	33
Tabel 4. 2 Pengujian Kecepatan <i>Linier Actuator</i>	37
Tabel 4. 3 Tabel Hasil Pengujian Beban Maksimal.....	39

