



RANCANGAN MODEL PROSES MANUFAKTUR MESIN 3D
PRINTING PORTABLE MODEL CARTESIAN

SKRIPSI

FRIZKI YUDIANSYAH

1610311011

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN

2020



RANCANGAN MODEL PROSES MANUFAKTUR MESIN 3D
PRINTING PORTABLE MODEL CARTESIAN

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik

FRIZKI YUDIANSYAH

1610311011

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN

2020

PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Frizki Yudiansyah

Nomor Induk Mahasiswa : 1610311011

Program Studi : Teknik Mesin

Judul Skripsi : RANCANGAN MODEL PROSES MANUFAKTUR
MESIN 3D PRINTING PORTABLE MODEL
CARTESIAN

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan dapat diterima sebagai bagian dari persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi S-1 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.



Nur Cholis, S.T., M.Eng

Penguji Utama



Ir. M. Galbi Bethalembah, M.T.

Penguji II/Penguji Lembaga



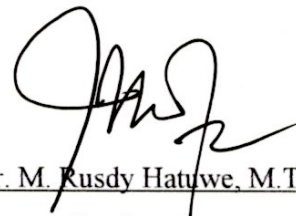
M. Arifudin Lukmana, S.T., M.T.

Penguji III/Pembimbing I



Dr. Ir. Reda Rizal, M.Si

Dekan



Ir. M. Rusdy Hatuwe, M.T.

Ka. Prodi

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 23 Juni 2020

PENGESAHAN PEMBIMBING

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Frizki Yudiansyah

Nomor Induk Mahasiswa : 1610311011

Program Studi : Teknik Mesin

Judul Skripsi : RANCANGAN MODEL PROSES MANUFAKTUR
MESIN *3D PRINTING PORTABLE MODEL
CARTESIAN*

Telah diperbaiki dan dikoreksi oleh penulis berdasarkan arahan oleh dosen pembimbing dan diterima sebagai bagian dari persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi S-I Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.



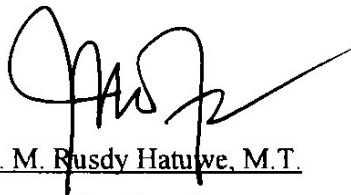
M. Arifudin Lukmana, S.T., M.T.

Pembimbing I



Sigit Pradana, S.T., M.T.

Pembimbing II



Ir. M. Rusdy Hatuwe, M.T.

Ka. Progdi

Ditetapkan di . Jakarta

Tanggal Ujian : 23 Juni 2020

PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Frizki Yudiansyah

Nomor Induk Mahasiswa : 1610311011

Tanggal : 7 Juli 2020

Bilamana dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Bogor, 7 Juli 2020

Yang menyatakan,



(Frizki Yudiansyah)

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta,
Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Frizki Yudiansyah

Nomor Induk Mahasiswa : 1610311011

Tanggal : 7 Juli 2020

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-eksklusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

RANCANGAN MODEL PROSES MANUFAKTUR MESIN 3D
PRINTING PORTABLE MODEL CARTESIAN

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mengaplikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Bogor, 7 Juli 2020

Yang menyatakan,



(Frizki Yudiansyah)

RANCANGAN MODEL PROSES MANUFAKTUR MESIN 3D *PRINTING PORTABLE MODEL CARTESIAN*

Frizki Yudiansyah

Abstrak

Pada perkembangan suatu produk sangat diharuskan untuk memuaskan keinginan konsumen, pada proses itu diperlukan penerjemahan dari gambar teknik menjadi suatu produk fisik atau biasa disebut dengan *Prototyping*. Mesin *3d printing* merupakan salah satu mesin cetak untuk memenuhi kebutuhan *Prototyping* dengan bekerja menggunakan proses produksi *Layered Manufacturing*. Pada zaman ini kita dituntut untuk dapat melakukan aktivitas dengan mudah dan cepat, oleh karena itu kita memerlukan barang dengan bentuk *portable* agar dapat digunakan dengan mudah. Pada penelitian ini diharapkan mendapatkan hasil proses manufaktur dari mesin *3d printing* yang dapat digunakan dengan mudah dan memiliki biaya pembuatan yang rendah. Dalam proses manufaktur ada dua aspek yang perlu diperhatikan yaitu biaya yang dikeluarkan dan kualitas produk yang dihasilkan. Hasil akhir penelitian ini mendapatkan mesin dengan harga pembuatan yang rendah serta proses penggunaan yang mudah. Disarankan pada proses pengembangan mesin menggunakan ukuran *bed* yang lebih besar agar dapat mencetak benda kerja dengan dimensi yang lebih besar.

Kata Kunci: Mesin *3d Printing*, Proses Manufaktur, Biaya, Kualitas Produk

DESIGN MODEL MANUFACTURING PROCESS 3D MACHINE PRINTING PORTABLE MODEL CARTESIAN

Frizki Yudiansyah

Abstract

In the development of a product it is very necessary to satisfy the desires of consumers, the process requires the translation of technical drawings into a physical product or commonly called Prototyping. 3d printing machine is one of the printing machine to full fill the needs of prototyping by using Layered Manufacturing production process. Today, we are forced to be able to carry out activities easily and quickly, therefore we need goods with portable form so that they can be used easily. This research is expected to get the results of the manufacturing process of the 3d Printing machine that can be used easily and has low manufacturing costs. In the manufacturing process there are two noteworthy aspects in manufacturing process, the cost incurred and the quality of product. The final result of this research is to get a machine with a low manufacturing price and easy to use. It is recommended that the machine development process uses a larger bed size so that it can print workpieces with larger dimensions.

Keywords: *3d Printing Machine, Manufacturing Process, Cost, Product Quality*

KATA PENGANTAR

Puji serta syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat-Nya penulis dapat melaksanakan penelitian dan berhasil menyusun skripsi dengan judul “RANCANGAN MODEL PROSES MANUFAKTUR MESIN 3D PRINTING PORTABLE MODEL CARTESIAN”. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat dalam pencapaian gelar Sarjana Teknik di Fakultas Teknik program studi Teknik Mesin Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kesempurnaan mengingat keterbatasan kemampuan dan pengalaman dalam penyusunan skripsi ini. Namun berkat bantuan dari semua pihak baik secara langsung dan tidak langsung sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Reda Rizal, M.Si , selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
2. Bapak Iswadi, M.T, IPM, selaku Wakil Dekan bidang Akademik Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
3. Bapak Ir. M. Rusdy Hatuwe, M.T, IPM, selaku Kepala Prodi Jurusan Teknik Mesin Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
4. Bapak Arifudin Lukmana S.T, M.T, selaku Dosen Pembimbing 1 skripsi penulis di Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
5. Bapak Sigit Pradana S.T, M.T, selaku Dosen Pembimbing 2 skripsi penulis di Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta
6. Keluarga Besar Teknik Mesin UPNVJ angkatan 2016.
7. Kedua orangtua dan keluarga tercinta atas doa, kasih sayang, dan dukungannya.

Jakarta, 7 Juli 2020

Penulis

DAFTAR ISI

PENGESAHAN PENGUJI.....	ii
PENGESAHAN PEMBIMBING.....	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI	v
ABSTRAK.....	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian.....	2
1.3. Perumusan Masalah.....	2
1.4. Ruang Lingkup	3
1.5. Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. <i>Computer Numerical Control (CNC)</i>	5
2.2. <i>Mesin 3d Printing</i>	5
2.3. <i>Mesin 3d Printing Portable</i>	7
2.4. <i>Komponen Utama 3d Printing</i>	7
2.5. <i>Jenis-Jenis 3d Printing</i>	8
2.6. <i>Proses Manufaktur</i>	11
2.7. <i>Proses Permesinan</i>	12
2.8. <i>Statistik Anova</i>	13
2.9. <i>Filamen</i>	15
BAB III METODE PENELITIAN.....	17
3.1. <i>Diagram Alir Penelitian (Flow Chart)</i>	17
3.2. <i>Prosedur Penelitian</i>	18
3.3. <i>Alat Kerja</i>	20
3.4. <i>Benda Uji</i>	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
4.1. <i>Design Alat</i>	23
4.2. <i>Proses Produksi</i>	24
4.3. <i>Data Teknis Alat</i>	32
4.4. <i>Perbandingan Spesifikasi Alat dan Harga</i>	32
4.5. <i>Pengujian Kualitas Hasil Cetak dengan Statiksik Anova</i>	33
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	36
5.1. <i>Kesimpulan</i>	36
5.2. <i>Saran</i>	36

DAFTAR PUSTAKA 37

RIWAYAT HIDUP
LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Rumus Tabel ANOVA.....	14
Tabel 3.1 Daftar Alat Kerja Yang Digunakan	21
Tabel 4.1 Daftar Gambar <i>Part</i>	23
Tabel 4.2 Waktu Pengerjaan Alat	25
Tabel 4.3 Waktu Pengerjaan Proses Permesinan	25
Tabel 4.4 <i>Part</i> dengan Perlakuan Potong.....	26
Tabel 4.5 <i>Part</i> dengan Perlakuan <i>Grinding</i>	27
Tabel 4.6 <i>Part</i> dengan Perlakuan Cetak 3 Dimensi	28
Tabel 4.7 <i>Part</i> dengan Perlakuan Penghalusan.....	30
Tabel 4.8 Data Teknis Mesin <i>3d Printing</i>	32
Tabel 4.9 Spesifikasi Mesin <i>3d Printing</i> dan Harga	33
Tabel 4.10 Data Hasil Pengukuran	33
Tabel 4.11 Tabel Anova Dari Data Yang Didapat.....	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Contoh Mesin <i>3d Printing</i>	6
Gambar 2.2 Alur Kerja Mesin <i>3d Printing</i>	6
Gambar 2.3 Model Tripteron	9
Gambar 2.4 Model <i>Universal Arm</i>	9
Gambar 2.5 Model SCARA	10
Gambar 2.6 Model <i>Polar</i>	10
Gambar 2.7 Model Delta.....	10
Gambar 2.8 Model Kartesian	11
Gambar 2.9 Diagram Alir Proses Manufaktur	11
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian (<i>Flow Chart</i>)	17
Gambar 3.2 Proses <i>Assembly Design 3d Printing</i>	18
Gambar 3.3 Gambar Teknik Benda Uji	21
Gambar 4.1 <i>Parts Assembly 3d Printing</i>	23
Gambar 4.2 Proses Pemotongan Dengan Gerinda Tangan	26
Gambar 4.3 Proses <i>Drilling</i> Akrilik dengan Bor Tangan	27
Gambar 4.4 Proses <i>Grinding</i> dengan Gerinda Tangan	27
Gambar 4.5 Proses Pencetakan dengan Printer 3 Dimensi	28
Gambar 4.6 Proses Penghalusan Rangka dengan Amplas	29
Gambar 4.7 Hasil <i>Assembly Frame</i> Mesin dan <i>Stepper Motor</i>	30
Gambar 4.8 Proses Integrasi Program.....	31

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Daftar Harga Bahan
Lampiran 2	Gambar Teknik <i>Part 3d Print</i>
Lampiran 3	Proses <i>Assembly</i>
Lampiran 4	<i>Design Part 3d Printing</i>
Lampiran 5	Proses Penimbangan Berat Alat
Lampiran 6	Proses Percobaan Pemanas Filamen
Lampiran 7	Proses Pencetakan Benda Uji
Lampiran 8	Proses Pengukuran Benda Uji
Lampiran 9	Tabel Uji F Signifikansi 1%
Lampiran 10	Tabel Spesifikasi Filamen
Lampiran 11	Hasil Turnitin