



**PERANCANGAN PROSES MANUFAKTUR MESIN  
CETAK INJEKSI PENGOLAH SAMPAH PLASTIK**

**SKRIPSI**

**MICHAEL PRASTIAN WIJAYA**

**1710311009**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**2021**



**PERANCANGAN PROSES MANUFAKTUR MESIN  
CETAK INJEKSI PENGOLAH SAMPAH PLASTIK**

**SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik

**MICHAEL PRASTIAN WIJAYA**

**1710311009**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
2021**

## LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Michael Prastian Wijaya  
NIM : 1710311009  
Program Studi : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik  
Judul Skripsi : PERANCANGAN PROSES MANUFAKTUR MESIN  
CETAK INJEKSI PENGOLAH SAMPAH PLASTIK

Telah berhasil dipertahankan dihadapan tim penguji dan 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.



Ir. Sugeng Prayitno, M.T.

Penguji Utama



Ir. M. Galbi Bethalembah, M.T.

Penguji Lembaga

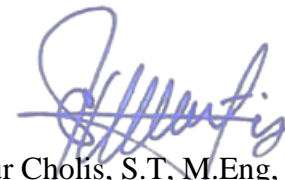
Dr. H. Reda Rizal, B.Sc, M.Si

Dekan Fakultas Teknik



Budhi Martana, S.T, M.M.

Penguji /Pembimbing 1



Nur Cholis, S.T, M.Eng, IPM.

Kaprodi Teknik Mesin

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal ujian : 13 Juli 2021

# LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING

## PERANCANGAN PROSES MANUFAKTUR MESIN CETAK INJEKSI PENGOLAH SAMPAH PLASTIK

Dipersiapkan dan disusun oleh:

**MICHAEL PRASTIAN WIJAYA**

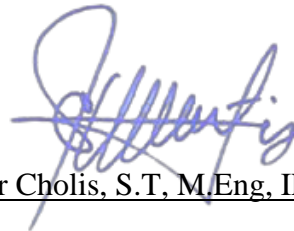
**1710311009**

Pembimbing I



Budhi Martana, S.T, M.M

Pembimbing II

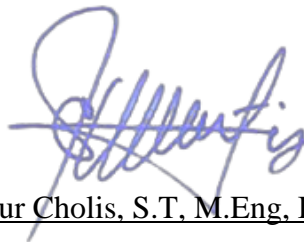


Nur Cholis, S.T, M.Eng, IPM

Jakarta, 23 Juli 2021

*Mengetahui,*

Ketua Program Studi Teknik Mesin



Nur Cholis, S.T, M.Eng, IPM

## PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Michael Prastian Wijaya

NIM : 1710311009

Program Studi : Teknik Mesin

Bila dikemudian hari ditemukan ketidaksuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 19 Juli 2021

Yang Menyatakan,



(Michael Prastian Wijaya)

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI**  
**UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

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

Nama : Michael Prastian Wijaya

NIM : 1710311009

Program Studi : Teknik Mesin

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta Hak Bebas Royalti Noneklusif (*Non Exclusive Royalty Free Right*) atas skripsi saya yang berjudul “Perancangan Proses Manufaktur Mesin Cetak Injeksi Pengolah Sampah Plastik” beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk *database*, merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada Tanggal : 19 Juli 2021

Yang Menyatakan,



(Michael Prastian Wijaya)

# PERANCANGAN PROSES MANUFAKTUR MESIN CETAK INJEKSI PENGOLAH SAMPAH PLASTIK

Michael Prastian Wijaya

## ABSTRAK

Sampah plastik di Indonesia masih sangat tinggi kontribusinya dalam penyumbang sampah terbesar kedua setelah sampah organik. Banyaknya sampah plastik tidak diimbangi dengan kemampuan operator dan sistem pengolahan sampah plastik yang mudah. Pada penulisan ini penulis akan membahas tentang "Perancangan Proses Manufaktur Mesin Cetak Injeksi Pengolah Sampah Plastik" yang berfokus pada proses manufaktur pembuatan alat ekstruder sekaligus bisa digunakan sebagai alat injeksi plastik. Tujuan perancangan mesin ekstruder sekaligus injeksi plastik adalah agar masyarakat sekitar bisa memanfaatkan sampah plastik untuk menghasilkan produk yang memiliki nilai jual. Alat ekstruder bisa menghasilkan produk berupa filamen 3D *Printing* sedangkan alat injeksi plastik menghasilkan produk gantungan baju. Perancangan proses manufaktur dapat dilakukan dengan menggunakan parameter biaya untuk setiap proses manufaktur pada *part*, lamanya waktu pengerjaan dan material yang digunakan.

Kata Kunci: Proses manufaktur, mesin injeksi plastik, mesin ekstruder, biaya, kualitas, waktu.

**DESIGNING OF MANUFACTURING PROCESS FOR PLASTIC WASTE  
PROCESSING INJECTION MOLDING MACHINES**

**Michael Prastian Wijaya**

**ABSTRACT**

*Plastic garbage is still the second major producer of waste in Indonesia, after organic waste. The amount of plastic garbage generated does not equal the ability of operators or the ease with which it may be processed. "Designing of Manufacturing Process for Plastic Waste Processing Injection Molding Machines" is the topic of this study, which focuses on the process of producing an extruder that can also be utilized as a plastic injection tool. The goal of constructing an extruder machine and a plastic injection machine is for the surrounding community to be able to use plastic waste to make things with a marketable value. Extruders can make filaments for 3D printing, whereas plastic injection tools can make clothes hangers. The cost parameters for each manufacturing process in components, the length of time, and the materials utilized can all be used to create the production process.*

*Keywords: Manufacturing process, injection molding, extruder, cost, quality, time.*



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena penyertaan dan kasih-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul “PERANCANGAN PROSES MANUFAKTUR MESIN CETAK INJEKSI PENGOLAH SAMPAH PLASTIK” dengan baik, tepat waktu dan diberi kesehatan ditengah pandemi *Covid-19* sehingga penulis bisa menyelesaikan tanggung jawab dengan baik. Penulisan skripsi ini bertujuan memenuhi salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik, Jurusan Teknik Mesin, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

Dalam penulisan skripsi ini penulis telah banyak menerima dukungan serta bantuan dari berbagai pihak, baik berupa material, spiritual serta informasi. Maka pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Reda Rizal, B.Sc., M.Si. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
2. Bapak Budhi Martana, S.T., M.M. selaku dosen pembimbing I penulis dalam pengerjaan skripsi ini yang memberi koreksi dan mendampingi kami selaku mahasiswa Teknik Mesin.
3. Bapak Nur Cholis, S.T., M.Eng. selaku Kaprodi sekaligus dosen pembimbing II penulis dalam pengerjaan skripsi ini yang memberi koreksi dan mendampingi kami selaku mahasiswa Teknik Mesin.
4. Kedua Orang Tua penulis yang senantiasa mendampingi dan memberikan semangat serta mendoakan kelancaran skripsi.
5. Seluruh jajaran Fakultas Teknik UPN Veteran Jakarta yang membantu dalam persyaratan administrasi.
6. Arsyad Waasthia Ardani yang membantu penulis dalam proses merancang desain alat *extruder*.
7. Patriot Tim angkatan 2017 yang saling membantu baik materi, waktu, tenaga maupun semangat yang selalu diberikan.
8. Kontrakan Lampung *Broderhoods* yang senantiasa saling membantu dan mendukung baik materi maupun semangat.

9. Keluarga besar Teknik Mesin Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta terkhusus untuk teman seperjuangan Teknik Mesin angkatan 2017 yang saling memberi dukungan dalam berbagai bentuk.

Penulis menyadari bahwa penelitian dan penulisan ini belum sempurna untuk itu penulis memohon maaf sebesar-besarnya kepada para pembaca apabila terdapat sebuah kekurangan atau kesalahan dalam penulisan ini.

Akhir kata penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak terkait dan berharap pembaca tetap mendapatkan ilmu yang bermanfaat sesuai dengan pengalaman penulis saat melakukan penulisan ini.

Jakarta, 13 Juli 2021

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING.....	iv
PERNYATAAN ORISINALITAS .....	v
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI .....	vi
ABSTRAK .....	vii
<i>ABSTRACT</i> .....	viii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penulisan .....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Penelitian Terdahulu.....	4
2.2. <i>Injection molding</i> .....	5
2.2.1 Sistem Kerja <i>Injection molding</i> .....	6
2.2.2 Elemen Pada Alat <i>Injection molding</i> .....	7
2.2.3 Jenis Kegagalan Pada Produk Hasil Injeksi Plastik.....	12

2.3. Proses Manufaktur.....	13
2.4 Proses Permesinan.....	14
2.5 Analisis Proses Manufaktur.....	15
2.6 Jenis Plastik.....	16
2.7 Analisis Biaya.....	21
2.8 Perhitungan Kapasitas Teoritis Mesin <i>Extruder</i> .....	21
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>22</b>
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	22
3.2 Tahapan Penelitian .....	23
3.3 Alat .....	24
3.4 Bahan.....	27
3.5 Konsep Perancangan .....	29
3.6 Spesifikasi Material .....	30
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>32</b>
4.1 Desain Alat Pengolah Limbah Plastik.....	32
4.2 Material Komponen.....	35
4.2.1 Dudukan Alat.....	36
4.2.2 <i>Case</i> .....	36
4.2.3 <i>Heater Band</i> .....	37
4.2.4 <i>Helical Screw</i> .....	37
4.2.5 Motor Penggerak <i>Screw</i> .....	38
4.2.6 <i>Die</i> .....	40
4.2.7 <i>Molding</i> .....	41
4.3 Proses Pengerjaan.....	41
4.3.1 Proses Pemotongan .....	41
4.3.2 Proses <i>Drilling</i> .....	43

4.3.3 Proses Penyambungan ( <i>Joining</i> ).....	45
4.3.4 Proses CNC <i>Milling</i> .....	46
4.4 Waktu Pengerjaan.....	51
4.5 Analisis Biaya.....	52
4.5.1 Biaya Langsung .....	52
4.5.2 Biaya Tidak Langsung .....	53
4.5.3 Perbandingan Biaya .....	54
BAB V PENUTUP.....	55
5.1 Kesimpulan.....	55
5.2 Saran .....	55
DAFTAR PUSTAKA	
RIWAYAT HIDUP	
LAMPIRAN	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Mesin Extruder .....	4
Gambar 2. 2 Bagian alat injeksi plastik .....	5
Gambar 2. 3 Ilustrasi Proses <i>Injection molding</i> .....	7
Gambar 2. 4 Komponen Keseluruhan <i>Injection molding</i> .....	8
Gambar 2. 5 Proses Clamping Unit.....	9
Gambar 2. 6 Standard Mold .....	11
Gambar 2. 7 Kode Jenis Plastik .....	16
Gambar 3. 1 Flow Chart Penelitian.....	22
Gambar 3. 2 Mesin Gerinda Cut Off.....	25
Gambar 3. 3 Mesin Gerinda Tangan .....	25
Gambar 3. 4 Mesin Bor Duduk.....	26
Gambar 3. 5 Mesin Las TIG .....	26
Gambar 3. 6 Mesin CNC Milling.....	27
Gambar 3. 7 Stainless Steel 304.....	27
Gambar 3. 8 Motor A Passo Nema 17 .....	28
Gambar 3. 9 Sistem Transmisi Pulley and Belt .....	28
Gambar 3. 10 Auger Bit .....	28
Gambar 3. 11 Heater Band.....	29
Gambar 3. 12 Nozzle.....	29
Gambar 4. 1 Mesin Extruder Tanpa Molding .....	32
Gambar 4. 2 Mesin Extruder Dengan Molding.....	32
Gambar 4. 3 Dudukan Alat .....	36
Gambar 4. 4 Case .....	37
Gambar 4. 5 Heater Band.....	37
Gambar 4. 6 Helical Screw .....	38
Gambar 4. 7 Motor Nema 17 .....	39
Gambar 4. 8 Pulley Besar.....	39
Gambar 4. 9 Pulley Kecil .....	40
Gambar 4. 10 Belt .....	40
Gambar 4. 11 Case and Nozzle .....	40

Gambar 4. 12 Cetakan (Core dan Cavity).....	41
Gambar 4. 13 Menentukan Jenis Milling.....	48
Gambar 4. 14 Menentukan Material .....	48
Gambar 4. 15 Menentukan Titik Koordinat.....	49
Gambar 4. 16 (a,b,c) Simulasi CAM .....	49
Gambar 4. 17 Proses Mendapatkan G-Code.....	50
Gambar 4. 18 (a) dan (b) Hasil G-Code.....	51
Gambar 4. 19 Mesin Extruder di Pasaran .....	54

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Temperatur Leleh Proses Termoplastik.....	17
Tabel 2. 2 Perbandingan Specific Gravity dari material plastik.....	17
Tabel 4. 1 Komponen Alat Extruder. ....	34
Tabel 4. 2 Proses Pemotongan .....	42
Tabel 4. 3 Proses Pengeboran .....	44
Tabel 4. 4 Proses Penyambungan.....	45
Tabel 4. 5 Proses CNC Milling .....	47
Tabel 4. 6 Total Waktu Permesinan .....	51
Tabel 4. 7 Kebutuhan Bahan dan Material .....	52
Tabel 4. 8 Kebutuhan Biaya Tidak Langsung.....	53



## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran 1 Gambar Teknik Alat *Extruder*
- Lampiran 2 Hasil Cek Plagiarisme Turnitin