

**PEMBUATAN *SCREW EXTRUDER* PADA
COMPARTMENT NOZZLE 3D CONCRETE PRINTING**

Proyek Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk
menyelesaikan pendidikan Diploma III

Oleh

Muhammad Rivaldy Gustiandi

220313016



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI MANUFAKTUR
JURUSAN TEKNIK MANUFAKTUR
POLITEKNIK MANUFAKTUR
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

“PEMBUATAN SCREW EXTRUDER PADA COMPARTMENT NOZZLE 3D CONCRETE PRINTING”

Oleh :

Muhammad Rivaldy Gustiandi

220313016

Program Studi Teknologi Manufaktur, Jurusan Teknik Manufaktur,
Politeknik Manufaktur Bandung

Bandung, 24 Agustus 2023

Disetujui,

Pembimbing 1

Pembimbing 2

Iwan Harianton, BSME. M.Eng.

NIP. 196405071992011001

Dr. Herman Budi Harja, ST., MT.,IPM.

NIP. 197902022008101001

Disahkan,

Ketua Penguji

Nandang Rusmana, ST., MT.

NIP. 197206181998031003

Penguji 1

Dr. Heri Setiawan, ST., MT.

NIP. 196707011992031001

Penguji 2

Dede Buchori Muslim, Masch.Ing.HTL., MT.

NIP. 196405241994031000

ABSTRAK

Screw Extruder adalah salah satu *sub-assy* pada *compartment nozzle* mesin 3D printing bangunan sipil yang berfungsi sebagai alat untuk mendorong material geopolimer menuju ke *nozzle* pada *compartment*. Cara kerja alat ini yaitu material geopolimer yang ditampung dalam *compartment nozzle* yang didalamnya terdapat *Screw Extruder* yang berputar akibat putaran motor *stepper*. Putaran pada *Screw Extruder* tersebut mengakibatkan daun-daun pada *Screw Extruder* mendorong material geopolimer ke *nozzle*.

Proses perancangan *Screw Extruder* pada *compartment nozzle* mesin 3D printing bangunan sipil dilakukan dengan tahapan proses perencanaan, perancangan konsep, perancangan desain dan perhitungan perancangan seperti menentukan diameter dan *pitch screw extruder* pada *compartment nozzle* mesin 3D printing, menentukan diameter dan panjang poros *Screw Extruder* pada *compartment nozzle* mesin 3D printing.

Berdasarkan hasil perancangan *Screw Extruder* yang didesain memiliki ukuran diameter screw extruder 98mm, diameter poros *Screw Extruder* 34mm, panjang *pitch* 90mm, panjang *Screw Extruder* 540mm dan panjang poros *Screw Extruder* 650mm.

Kata Kunci: ***Compartment nozzle, Screw Extruder.***

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini dengan lancar dan tepat waktu.

Karya Tulis Ilmiah ini, penulis mengambil judul “**PEMBUATAN *SCREW EXTRUDER PADA COMPARTMENT NOZZLE 3D CONCRETE PRINTING***”. Karya Tulis Ilmiah ini disusun sebagai syarat kelulusan Pendidikan Program Diploma III di Politeknik Manufaktur Bandung.

Penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini bisa terselesaikan berkat bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan rasa terimakasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kesempatan hidup untuk bisa terus beribadah kepada-Nya serta menjadi manusia yang bermanfaat untuk bangsa dan agama.
2. Kedua orang tua yang penulis cintai, bapak Amri dan ibu Tuti Tresnawati yang telah memberikan dukungan dan kasih sayang tanpa batas sehingga penulis dapat terus menjalankan perkuliahan.
3. Bapak Iwan Harianton, BSME. M.Eng. selaku Pembimbing I penulis selama berada di Politeknik Manufaktur Bandung yang telah membantu serta memberikan ilmu dan nasihat yang luar biasa selama proses pengerjaan Proyek Akhir.
4. Bapak Dr. Herman Budi Harja, ST., MT.,IPM. selaku Pembimbing II penulis selama berada di Politeknik Manufaktur Bandung yang telah membantu serta memberikan ilmu dan nasihat yang luar biasa selama proses pengerjaan Proyek Akhir
5. Bapak Dr. Heri Setiawan, ST., MT. selaku Ketua Program Studi D3 Teknologi Manufaktur.
6. Shafa Alifya Zahrah selaku kekasih yang telah memberikan support kepada penulis selama pembuatan proyek akhir berlangsung
7. Rekan-rekan kelas MEC 2020 sebagai sarana pemberi informasi, motivasi, serta inspirasi kepada penulis selama pengerjaan Proyek Akhir berlangsung.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam Karya Tulis Ilmiah ini. Oleh karena itu, segala kritikan dan saran yang membangun akan penulis terima dengan baik.

Akhir kata, penulis berharap semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat berguna bagi para pembaca dan pihak-pihak lain yang berkepentingan.

Bandung, 24 Agustus 2023

Muhammad Rivaldy G

220313016

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	1
1.3. Tujuan	2
1.4. Ruang Lingkup	2
1.5. Sistematika Penulisan	2
BAB II LAPORAN TEKNIK	4
2.1. Landasan Teori	4
2.1.1 Definisi <i>compartment nozzle</i>	4
2.1.2. Definisi dan Prinsip kerja <i>screw extruder</i>	5
2.1.3. Material geopolymer	6
2.1.4. Stainless steel 304	6
2.1.5. <i>Operation Plan</i>	7
2.1.6. Proses permesinan	7
2.1.7. Proses fabrikasi	16
2.1.8. Perakitan (<i>Assembly</i>)	20
2.1.9. Quality control.....	21
2.1.10. Perhitungan biasa	21
2.2. Metodologi penyelesaian	23
2.3. Draft Konstruksi Screw Extruder.....	25
2.4. Pengadaan Material.....	29
2.4.1. <i>Part</i> Standar.....	29
2.4.2. Part non – Standar	29
2.5. Proses Manufaktur	30

2.6. Estimasi biaya dan Waktu.....	33
2.6.1. Estimasi Waktu	33
2.6.2. Estimasi Biaya.....	33
2.7. Verifikasi Fungsi <i>Screw Extruder</i>	35
BAB III PENUTUP	36
3.1. Kesimpulan	36
3.2. Saran	36
DAFTAR PUSTAKA	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 : <i>Compartment</i> nozzle mesin 3D printing bangunan sipil	4
Gambar 2. 2 : Screw extruder pada <i>compartment</i> nozzle mesin 3D printing.....	5
Gambar 2. 3 : <i>Compartment</i> nozzle.....	5
Gambar 2. 4 : Gerakan pada proses bubut.....	8
Gambar 2. 5 : Poros screw extruder <i>compartment</i> nozzle mesin 3D printing.....	8
Gambar 2. 6 : Gambar kerja poros screw extruder.....	9
Gambar 2. 7 : Steady Rest	9
Gambar 2. 8 : Pencekaman benda silinder menggunakan steady rest.....	10
Gambar 2. 9 : Poros penghubung pada screw extruder	10
Gambar 2. 10 : Gambar kerja poros penghubung pada screw extruder	10
Gambar 2. 11 : Proses pembubutan rata	11
Gambar 2. 12 : Proses pembubutan muka (facing)	12
Gambar 2. 13 : Pemotong gergaji (A) Pembesar lubang/fly cutter (B).....	13
Gambar 2. 14 : Gambar kerja daun screw extruder nozzle mesin 3D	14
Gambar 2. 15 : Mesin bor tegak	14
Gambar 2. 16 : Fly cutter/pembesar lubang	15
Gambar 2. 17 : Klemp paruh bebek.....	15
Gambar 2. 18 : Blok bertingkat	15
Gambar 2. 19 : T-Slot.....	16
Gambar 2. 20 : Dudukan benda kerja.....	16
Gambar 2. 21 : Peralatan Las GTAW (Gas Tungsten Arc Welding).....	17
Gambar 2. 22 : Hasil pengelasan berdasarkan parameter yang dipilih	17
Gambar 2. 23 : Bagian pengelasan pada screw extruder.....	19
Gambar 2. 24 : Mesin gerinda tangan.....	19
Gambar 2. 25 : Mesin gerinda potong	20
Gambar 2. 26 : Diagram alir pembuatan screw extruder mesin 3DCP	23
Gambar 2. 27 : Penjelasan diagram alir pembuatan screw extruder <i>compartment</i> nozzle	24
Gambar 2. 28 : Spesifikasi desain screw extruder mesin 3D	25
Gambar 2. 29 : Poros penghubung	27
Gambar 2. 30 : Dimensi pada poros penghubung	28
Gambar 2. 31 : Diagram sub-assembly screw extruder mesin 3DCP	31
Gambar 2. 32 : Assembly aktual Screw Extruder	35

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 : Perhitungan waktu pemesinan bubut rata.....	11
Tabel 2. 2 : Penjelasan pada Gambar 2. 22	18
Tabel 2. 3 : Spesifikasi desain screw extruder mesin 3D printing	25
Tabel 2. 4 : Penjelasan mengenai gambar kerja poros penghubung.....	28
Tabel 2. 5 : Bill of material part non-standar	30
Tabel 2. 6 : Tahapan Pengerjaan	30
Tabel 2. 7 : Perakitan.....	32
Tabel 2. 8 : Tabel Estimasi waktu Gerinda Potong	33
Tabel 2. 9 : Tabel Estimasi waktu pengelasan.....	33
Tabel 2. 10 : Tabel Estimasi biaya Part Standar.....	33
Tabel 2. 11 : Tabel Estimasi biaya Part Non-Standar.....	34

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A :	Gambar Kerja
LAMPIRAN B :	<i>Operation Plan</i>
LAMPIRAN C :	Estimasi Waktu
LAMPIRAN D :	Estimasi Biaya
LAMPIRAN E :	Data Pendukung
LAMPIRAN F :	Form <i>Quality Control</i>

BAB I

PENDAHULIAN

1.1. Latar Belakang

3D printing adalah teknologi yang diciptakan pertama kali oleh *Chuck Hull* dari *3D System Corp* di tahun 1980-an. Sejak saat itu, 3D Printer terus berkembang dan digunakan secara luas di berbagai negara. 3D printing mencetak menggunakan mesin printing khusus untuk dapat menghasilkan bentuk 3 dimensi. Mesin printing tersebut memiliki kecanggihan khusus, yakni mampu mencetak benda yang sama wujudnya dengan gambar pada perancangan dalam sebuah aplikasi, tentunya dalam bentuk 3D.

Teknologi canggih ini semakin hari diminati banyak orang maupun industri. Dunia cetak 3 dimensi sudah pasti mengetahui merk mesin 3D printer terbaik tentunya ini menjadi bagian penting pada perkembangan 3D printer Indonesia terutama bagi kalangan industri besar 3D printer. Pada tahun 2010 – 2013 adalah awal mulanya Sejarah Lahirnya 3D Printer di Indonesia. Sebagaimana telah dijelaskan di atas bahwa keberadaan 3D printing ini sudah lama, namun pada perkembangannya di Indonesia sangat baru. Mahasiswa Teknik Manufaktur di Politeknik Manufaktur Bandung terutama mahasiswa prodi Teknologi Manufaktur juga ikut serta dalam perkembangan mesin 3D printing dengan adanya proyek rancang bangun Mesin 3D Printing Bangunan Sipil.

Pada proyek akhir tahun 2022 *Screw Extruder* ini telah dikerjakan oleh Fani Riski Ardi, namun pada proyek akhir yang dikerjakan tahun 2022 masih ada beberapa kekurangan dalam *Screw Extruder* tersebut dikarenakan pengerjaan nya belum 100% selesai. Atas dasar latar belakang tersebut, penulis mengerjakan proyek akhir dengan tujuan melanjutkan pembuatan *Screw Extruder* yang belum selesai. Proyek akhir ini juga sebagai salah satu syarat menyelesaikan program pendidikan diploma-3 di Politeknik Manufaktur Bandung. Adapun judul proyek akhir penulis adalah **“PEMBUATAN *SCREW EXTRUDER* PADA *COMPARTMENT NOZZLE 3D CONCRETE PRINTING*”**

1.2. Rumusan Masalah

Ada rumusan masalah berdasarkan Latar Belakang yang ada di atas adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana bentuk konstruksi *Screw Extruder* pada *compartment nozzle* mesin 3D printing bangunan sipil?

2. Bagaimana proses pembuatan *Screw Extruder* pada *compartment nozzle* mesin 3D printing bangunan sipil?
3. Berapa estimasi waktu untuk proses pembuatan *Screw Extruder* pada *compartment nozzle* mesin 3D printing bangunan sipil?
4. Berapa estimasi biaya untuk proses pembuatan *Screw Extruder* pada *compartment nozzle* mesin 3D printing bangunan sipil?

1.3. Tujuan

Adapun tujuan dari pembuatan Karya Tulis Ilmiah ini adalah :

1. Mengetahui bentuk konstruksi *screw extruder* pada *compartment nozzle* mesin 3D printing bangunan sipil.
2. Proses pembuatan *screw extruder* pada *compartment nozzle* mesin 3D printing bangunan sipil.
3. Mengetahui estimasi waktu proses pembuatan *screw extruder* pada *compartment nozzle* mesin 3D printing bangunan sipil.
4. Mengetahui estimasi biaya proses pembuatan *screw extruder* pada *compartment nozzle* mesin 3D printing bangunan sipil.

1.4. Ruang Lingkup

Adapun ruang lingkup kajian dari Proyek Akhir ini, yaitu :

1. Konstruksi *screw extruder* pada *compartment nozzle* mesin 3D printing.
2. Proses pembuatan *screw extruder* pada *compartment nozzle* mesin 3D printing bangunan sipil.
3. Perhitungan estimasi waktu proses pembuatan *screw extruder* pada *compartment nozzle* mesin 3D printing.
4. Perhitungan estimasi biaya proses pembuatan *screw extruder* pada *compartment nozzle* mesin 3D printing.

1.5. Sistematika Penulisan

Agar mempermudah pembaca dalam memahami isi Karya Tulis Ilmiah ini, maka penulis membuat sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Berisikan tentang latar belakang, rumusn masalah, tujuan, ruang lingkup, dan sistematika penulisan

BAB II LAPORAN TEKNIK

Membahas tahapan proses pembuatan *screw extruder* mulai dari bentuk konstruksi, proses *pemesinan*, proses perakitan, dan *quality control*.

BAB III PENUTUP

Berisi tentang kesimpulan dari karya tulis ilmiah ini serta saran yang diperlukan untuk pembaca yang akan melakukan pembuatan *screw extruder* untuk *3D printing* bangunan sipil.