

RANCANG BANGUN *SLIDER* SUMBU -Z
MESIN *3D Concrete Printing*

Proyek Akhir
Disusun sebagai salah satu syarat untuk
Menyelesaikan Pendidikan diploma III

Oleh
Fajri Nur Rokhman
220313008



PROGRAM STUDI TEKNOLOGI MANUFAKTUR
JURUSAN TEKNIK MANUFAKTUR
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG
TAHUN 2023

LEMBAR PENGESAHAN
“RANCANG BANGUN SLIDER SUMBU-Z
MESIN 3D CONCRETE PRINTING”

Oleh :

Fajri Nur Rokhman

220313008

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

Bandung, 15 Agustus 2023

Disetujui,

Pembimbing 1,

Pembimbing 2,

Dr. Heri Setiawan, ST., M.T.
NIP. 1967070111992031001

M. Sadiyo, S.ST.
NIP.197301032003121001

Disahkan,

Ketua Penguji

Antonius Adi Soetopo, S.ST., M.T.
NIP. 196506102003121001

Penguji 1

Pandoe, ST., M.T.
NIP. 196903031995121002

Penguji 2

Risky Ayu Febriani, S.Tr., M.Sc.
NIP. 220409003

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas limpahan rahmat, karunia dan petunjuk-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan proyek akhir yang berjudul **RANCANG BANGUN *SLIDER* SUMBU-Z MESIN 3D CONCRETE PRINTING**. Pada kesempatan kali ini penulis ucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan petunjuknya kepada penulis sehingga terselesaikannya laporan ini.
2. Nabi Muhammad SAW yang telah membawa pencerahan dari zaman kegelapan menuju zaman terang benderang.
3. Orang tua dan keluarga tercinta yang selalu tidak henti memberikan dukungan, semangat, serta do'a yang takterhingga untuk keberhasilan penulis dalam mengerjakan proyek akhir ini.
4. Bapak Dr. Heri Setiawan, S.T. MT dan bapak M. Sadiyo, SST selaku pembimbing yang penulis harapkan bimbingan, saran dan bantuan selama proses penyusunan proyek akhir.
5. Seluruh PLP dan dosen di Jurusan Teknik Manufaktur yang telah membantu dalam pembuatan proyek akhir.
6. Rekan-rekan kelas 3 MEC yang telah memberikan bantuan, saran, dan motivasi dalam proses penyusunan proyek akhir ini.
7. Semua pihak yang selalu memberikan semangat dan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan proyek akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga karya tulis ini bisa bermanfaat kepada pembaca. Penyusun mengharapkan kritik dan saran dari berbagai pihak agar karya tulis ini dapat berkembang lebih baik lagi.

Bandung, 7 Juli 2023

Penulis

ABSTRAK

Mesin *3D Concrete Printing* (3DCP) merupakan suatu teknologi pembuatan objek (struktur beton) sesuai dengan model digital 3D yang sudah direncanakan. Dengan menggunakan mesin ini, diharapkan pembuatan struktur beton dapat dioptimalkan terutama dalam hal biaya dan waktu proses pembuatan. Dalam konstruksinya, mesin 3DCP memiliki komponen penggeser (*slider*) yang menunjang pengoperasian mesin agar proses pelapisan material geopolymer dapat bergerak sesuai rancangan 3D. Komponen penggerak mesin terbagi menjadi 3 yaitu *slider* sumbu X (melintang), *slider* sumbu Y (memanjang) dan *slider* sumbu Z (vertikal).

Slider sumbu-z merupakan komponen dari mesin *3D Concrete Printing* yang berfungsi untuk menaik turunkan pilar melintang *3D Concrete Printing* (X axis). Proses pembuatan *slider 3D Concrete Printing* meliputi pembuatan komponen-komponen non standar yang dibuat dengan proses permesinan: mesin bubut, mesin gerinda potong, mesin gerinda tangan, lalu di rakit bersamaan komponen standar dengan metode pengelasan dan pengikatan baut dan mur.

Berdasarkan metode perancangan ini, didapat konstruksi *slider* sumbu-z yaitu dengan konstruksi besi Hollow Squarepipe 50x50 dengan dimensi tinggi 700mm dan lebar 620 mm sedangkan Estimasi biaya proses pembuatan *slider* sumbu-z mesin *3D Concrete Printing* ini sebesar

Rp 3,178,893.20

Kata Kunci : Pembuatan, *Slider* Sumbu-Z, Mesin *3D Concrete Printing*

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	iv
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	3
2.1 Landasan teori	3
2.1.1 <i>Additive manufacturing</i> [1].....	3
2.1.2 <i>3D Concrete Printing</i> [2].....	4
2.1.3 Metode Perancangan.....	7
2.1.4 <i>Operation plan</i>	7
2.1.5 Proses permesinan [4].....	10
2.1.5.1 Mesin bubut [5].....	11
2.1.5.2 Mesin Frais [6].....	13
2.1.5.3 Mesin bor.....	14
2.1.6 Proses Fabrikasi [7]	14
2.1.6.1 Pengelasan.....	15
2.1.6.2 Gerinda.....	17
2.1.7 Elemen Pengikat	18
2.1.8 Proses <i>Assembly</i>	19

2.1.9 <i>Quality Control</i>	19
2.1.10 <i>Quality Assembly</i>	20
2.1.11 Estimasi biaya pembuatan	20
2.2 Metodologi penyelesaian	3
2.3 Tahapan kegiatan.....	25
2.3.1 Identifikasi Masalah	25
2.3.2 Konsep Perancangan Kontruksi <i>slider</i> vertikal	26
2.3.2.1 Alternatif Konstruksi <i>Slider</i>	27
2.3.2.2 Pemilihan Konsep Perancangan.....	30
2.4 Perancangan Konstruksi <i>Slider</i>	32
2.4.1 Konstruksi <i>slider</i>	32
2.4.2 Kekuatan sambungan <i>slider</i> terhadap beban pilar X.....	41
2.4.3 QC Komponen.....	43
2.4.4 <i>Assembly</i> komponen	44
2.4.5 Pengadaan material.....	47
2.4.4 Perhiutngan Estimasi Waktu dan Biaya	48
2.4.4.1 Estimasi Biaya Komponen atau Material.....	48
2.4.4.2 Estimasi Waktu Proses Pembuatan	49
2.4.4.3 Estimasi Waktu Proses Pemesinan.....	49
2.4.4.4 Estimasi Waktu Proses Fabrikasi	50
2.4.4.5 Estimasi Biaya Proses Pembuatan dan Operator.....	50
2.4.4.6 Estimasi Biaya Total	51
BAB III PENUTUP	52
DAFTAR PUSTAKA	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Gambar diagram landasan teori.....	3
Gambar 2. 2 Patung prinsip layer technology	4
Gambar 2. 3 Metode Proses Additive Manufactur.....	4
Gambar 2. 4 Proses 3D printing	4
Gambar 2. 5 Gambar konstruksi mesin 3D Concrete Printning.....	6
Gambar 2. 6 Gambar Konstruksi <i>Slider</i>	6
Gambar 2. 7 Pergerakan bubut.....	11
Gambar 2. 8 Rumus Langkah Bubut.....	12
Gambar 2. 9 Arah Pergerakan Mesin Milling	13
Gambar 2. 10 Rumus perhitungan pengeboran	14
Gambar 2. 11 Las Mig.....	15
Gambar 2. 12 Gambar Tipe sambungan Lap joint	16
Gambar 2. 13 Gambar Tipe sambungan Butt joint	16
Gambar 2. 14 Gerinda Potong.....	17
Gambar 2. 15 Gerinda Tangan	18
Gambar 2. 16 Baut	18
Gambar 2. 17 Mur	19
Gambar 2. 18 Ring	19
Gambar 2. 19 Gambar diagram alir.....	21
Gambar 2. 20 Konstruksi mesin 3DCP	26
Gambar 2. 21 <i>Slider</i> Vertikal	32
Gambar 2. 22 Rangka Utama	32
Gambar 2. 23 Konstruksi Pengarah <i>slider</i>	35
Gambar 2. 24 Penetap <i>Slider</i>	37

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel Vc Polman.....	14
Tabel 2. 2 Tabel Penjelasan Diagram Alir	22
Tabel 2. 3 Tabel Alternatif Rangka.....	27
Tabel 2. 4 Tabel Alternatif Pengarah <i>Slider</i>	28
Tabel 2. 5 Tabel Alternatif Penetap <i>Slider</i>	29
Tabel 2. 6 Tabel Pemilihan Konsep	30
Tabel 2. 7 Tabel Komponen Rangka.....	33
Tabel 2. 8 Tabel Proses Pengerjaan	34
Tabel 2. 9 Tabel Komponen Pengarah <i>slider</i>	36
Tabel 2. 10 Tabel Proses Pengerjaan	36
Tabel 2. 11 Tabel Komponen Penetap <i>slider</i>	38
Tabel 2. 12 Proses Pengerjaan.....	39
Tabel 2. 13 Tabel Berat Komponen Pilar X.....	41
Tabel 2. 14 Tabel <i>Assembly</i>	46
Tabel 2. 15 TAbel Material Non Standar	47
Tabel 2. 16 Tabel Material Standar	48
Tabel 2. 17 Tabel Biaya Komponen.....	49
Tabel 2. 18 Tabel Biaya Pembuatan.....	50

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A : Gambar Kerja

Lampiran B : Operation Plan

Lampiran C : QC

Lampiran D : Hasil

Lampiran E : Estimasi Biaya

Lampiran F : Data Pendukung

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Politeknik Manufaktur Negeri Bandung merupakan institusi pendidikan vokasi pada bidang manufaktur yang diharapkan dapat membantu memajukan perkembangan industri manufaktur di Indonesia. Politeknik Manufaktur Bandung diharapkan dapat menghasilkan SDM (sumber daya manusia) yang berkualitas, terbaik, dan berkompeten. Terutama mahasiswa program studi teknologi manufaktur yang dapat membuat suatu teknologi-teknologi terbaru dalam memajukan industri manufaktur di Indonesia.

Salah satu teknologi yang akan dibuat oleh Mahasiswa Polman program studi teknologi manufaktur untuk memajukan perkembangan industri manufaktur di Indonesia yaitu membuat mesin *3D Concrete Printing*. *3D Concrete Printing* (3DCP) adalah metode konstruksi inovatif yang baru-baru ini diperkenalkan ke industri konstruksi dan terbukti telah menguntungkan dalam hal mengoptimalkan waktu konstruksi, biaya, fleksibilitas desain, dan mengurangi kesalahan serta ramah lingkungan. Mesin ini diharapkan dapat melakukan proses pembuatan sebuah bangunan dengan waktu pengerjaan yang cepat, mengurangi pengeluaran biaya, dan membentuk sebuah rumah sesuai bentuk yang di inginkan.

Pada mesin *3D Concrete Printing* terdapat komponen yang berperan penting dalam mengatur pergerakan *nozzle* mesin dapat melakukan proses pelapisan dengan sumbu acuan vertikal (naik turun). Komponen tersebut yaitu *slider* sumbu-z mesin *3D Concrete Printing*. Kelayakan dan ketepatan fungsi konstruksi *slider* menjadikannya fokus utama penulis dalam mengambil judul ini. Penulis menjadikan pembuatan *slider* sumbu-z untuk mesin *3D Concrete Printing* (Z axis) sebagai tema proyek akhir. Terdapat beberapa kegiatan yang dilakukan tercantum pada karya tulis ilmiah ini seperti perencanaan dan proses pembuatan yang akan menjadi ukuran kompetensi yang akan di presentasikan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan beberapa rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana bentuk konstruksi *Slider* sumbu-z mesin *3D Concrete Printing*?
2. Bagaimana fungsi bagian dari *Slider* sumbu-z mesin *3D Concrete Printing*?
3. Bagaimana proses perancangan dan pembuatan *slider* sumbu vertikal mesin *3D Concrete*

Printing?

4. Berapa biaya pembuatan *slider* sumbu-z *3D Concrete Printing*?

1.3 Tujuan

Berdasarkan permasalahan yang ada dalam rumusan masalah yang tersebut diatas, tujuan penulis membuat proposal ini ialah :

1. Mengetahui konstruksi *slider* sumbu-z mesin *3D Concrete Printing*.
2. Melengkapi fungsi bagian *slider* sumbu-z mesin *3D Concrete Printing*.
3. Mengetahui proses perancangan dan pembuatan *slider* sumbu-z mesin *3D Concrete Printing*.
4. Mengetahui biaya pembuatan *slider* sumbu-z *3D Concrete Printing*

1.4 Ruang Lingkup

Berdasarkan rumusan masalah yang sudah disebutkan, agar dapat dibahas lebih spesifik dan terarah maka dibentuk beberapa batasan masalah sebagai berikut:

1. Tahapan proses pembuatan dari *slider* sumbu-z *3D Concrete Printing*
2. Bentuk konstruksi *slider* sumbu-z *3D Concrete Printing*
3. Perhitungan biaya pada pembuatan *slider* sumbu-z *3D Concrete Printing*

1.5 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan karya tulis ilmiah terdapat 3 (tiga) bab yang akan disusun, yaitu sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Berisi uraian mengenai latar belakang, perumusan masalah, ruang lingkup kajian dan batasan masalah, tujuan, dan manfaat kajian.

BAB II LAPORAN TEKNIK

Berisi gambaran umum tentang teori-teori untuk menjelaskan beberapa istilah dan ilmu terkait serta melihat pencapaian penelitian terdahulu dengan kajian yang sama yang berasal dari jurnal, buku, dan sumber lainnya. Dan juga berisi metodologi penyelesaian dari proyek ini.

BAB III KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi metode serta langkah-langkah penelitian yang akan dilakukan pada pembuatan sistem serta perancangan sistem, seperti langkah-langkah pembuatan.