

**RANCANG BANGUN KONSTRUKSI RODA BELAKANG  
PADA *SLIDER* SUMBU-Z DI MESIN 3D *CONCRETE*  
*PRINTING***

Proyek akhir  
Disusun sebagai salah satu syarat untuk  
Menyelesaikan pendidikan Diploma III

Oleh  
Pandu Muhammad Akbar  
220313018



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

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**“RANCANG BANGUN KONSTRUKSI RODA BELAKANG PADA *SLIDER* SUMBU-Z DI MESIN 3D  
*CONCRETE PRINTING*”**

Oleh :  
Pandu Muhammad Akbar  
220313018

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

Bandung, 09 Agustus 2023

**Disetujui,**

Pembimbing 1

Pembimbing 2

**Pandoe, ST., MT**  
NIP. 196903031995121002

**Akil Priyamanggala D, ST., MT**  
NIP . 196407271989031003

**Disahkan,**

Ketua Penguji

**Dr. Heri Setiawan, ST., MT**  
NIP. 196707011992031001

Penguji 1

**Moch. Sadiyo. SST**  
NIP. 197301032003121001

Penguji 2

**Haris Setiawan, SST., MT**  
NIP. 197512042001121001

## ABSTRAK

3D *Concrete Printing* 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. Politeknik Manufaktur Bandung melakukan sebuah inovasi untuk membuat mesin 3D *Concrete Printing* yang ditujukan untuk membuat konstruksi bangunan sipil. Bagian utama dari mesin ini terdiri dari *mixer, nozzle, pillar, dan slider*.

Mesin 3D *Concrete Printing* ini bertipe kartesian dimana terdapat 3 sumbu sebagai arah gerakannya, yaitu sumbu X, Y, dan Z. Pada sumbu gerakan ini terdapat konstruksi *slider* dimana *slider* ini merupakan sebuah alat yang digunakan untuk memberikan sebuah pergerakan memanjang, melintang, dan vertical.

Salah satu komponen penting dalam *slider* yaitu roda *slider*. Roda *slider* pada sumbu-Z memiliki 2 jenis yaitu roda depan dan roda belakang, roda *slider* salah satu komponen penting dalam konstruksi mesin tersebut. Roda *slider* sumbu-Z digunakan untuk memudahkan pergerakan dan pengendalian *nozzle* cetak beton pada mesin 3D *Concrete Printing*.

Dalam rancang bangun konstruksi roda belakang pada *slider* sumbu-Z di mesin 3D *Concrete Printing* melewati beberapa proses, yaitu proses perancangan, proses perencanaan, proses permesinan, dan proses perakitan. Pada roda belakang *Slider* sumbu-Z ini terdiri dari 6 komponen, yang terdiri dari 4 komponen standar dan 3 komponen non-standar. Pengerjaan komponen non-standar dilakukan dengan proses permesinan seperti bubut, frais, bor, dan gerinda. Untuk estimasi waktu yang diperlukan dalam proses pembuatan konstruksi roda belakang *slider* sumbu-Z adalah 15,2 jam. Sementara itu estimasi biaya yang harus dikeluarkan untuk membuat konstruksi roda belakang pada *slider* sumbu-Z dengan 4 pce adalah sebesar Rp. 864.110,00,-

**Kata Kunci** : Mesin 3D *Concrete Printing, Slider, Slider* sumbu-Z, Konstruksi Roda belakang *slider* sumbu-Z

## KATA PENGANTAR

Puji serta syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kepada Allah Subhanahu wa Ta'ala yang telah memberikan nikmat iman islam sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis yang berjudul **“Rancang Bangun Konstruksi Roda Belakang pada *Slider* sumbu-Z di mesin 3D *Concrete Printing*”**

Karya tulis ini penulis susun sebagai syarat kelulusan Pendidikan Program Diploma III di Politeknik Manufaktur Bandung. Tema dan judul karya tulis ini penulis dapat ketika menyelesaikan program D-III di Politeknik Manufaktur Bandung.

Berkat bimbingan, bantuan dan dorongan semua pihak, penulis dapat menyelesaikan karya tulis ini. Maka dari itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Allah Subhanahu wa Ta'ala yang selama ini telah memberikan nikmat iman dan nikmat islam sehingga penulis masih bisa di berikan kehidupan oleh-Nya.
2. Orang tua serta keluarga penulis telah memberikan dukungan, semangat dan do'a untuk kelancaran penulis dalam menyelesaikan proyek akhir ini.
3. Bapak Dr. Heri Setiawan, S.T., M.T selaku Ketua Program Studi Teknologi Manufaktur yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberi arahan dan masukan penulis hingga terwujudnya proyek akhir ini.
4. Bapak Pandu S.T., M.T serta Bapak Akil Priyamanggala D,ST., MT selaku pembimbing proyek akhir yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing penulis hingga terwujudnya karya tulis proyek akhir ini.
5. Trista Nur Fitri Sutendi selaku rekan penulis yang selalu memberikan bantuan dan semangat selama mengerjakan proyek akhir ini,
6. Rekan-rekan tingkat 3 MEC angkatan 2020 yang telah memberikan bantuan baik kritik, saran maupun pendapat.

Semoga semua bantuan dan dukungan yang telah diberikan mendapat imbalan pahala dari Allah SWT. Besar harapan penulis agar karya tulis ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya kepada pembaca.

Bandung, Juli 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR .....	vii
DAFTAR TABEL .....	viii
DAFTAR DIAGRAM.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN .....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	1
1.3 Tujuan Penulisan .....	2
1.4 Ruang Lingkup .....	2
1.5 Sistematika Penulisan.....	2
BAB II LAPORAN TEKNIK.....	4
2.1 Landasan Teori .....	4
2.1.1 Mesin 3D <i>Concerete Printing</i> .....	4
2.1.2 <i>Addictive Manufacturing</i> .....	4
2.1.3 <i>Slider Sumbu-Z</i> .....	5
2.1.4 Roda.....	6
2.1.5 Roda <i>Slider</i> .....	8
2.1.1 Pemilihan Material .....	9
2.1.2 <i>Bearing</i> (Bantalan) .....	12
2.1.3 Perhitungan umur <i>bearing</i> .....	13
2.1.4 Operation Plan .....	17
2.1.5 Proses Permesinan .....	18

2.1.6 Proses Pabrikasi.....	22
2.1.7 Elemen Mesin.....	24
2.1.8 Proses perakitan ( <i>Assembly</i> ) .....	25
2.1.9 <i>Quality Control</i> .....	25
2.1.10 <i>Quality Assembly</i> .....	25
2.1.11 Estimasi Biaya Pembuatan .....	26
2.2 Metodologi Penyelesaian .....	28
2.3 Identifikasi Masalah .....	30
2.3.1 Prinsip kerja.....	31
2.4 Rancangan Konstruksi.....	31
2.4.1 Alternatif Fungsi.....	32
2.5 Hasil.....	33
2.5.1 Konstruksi <i>Slider</i> Sumbu-Z.....	33
2.5.1.1 Konstruksi Rangka <i>Slider</i> Sumbu-Z.....	34
2.5.1.2 Konstruksi Roda Belakang .....	35
2.5.1.3 Konstruksi Roda Depan.....	36
2.5.2 Perhitungan Roda Belakang .....	37
2.5.3 Perhitungan Umur <i>Bearing</i> Roda Belakang.....	38
2.6 Pengadaan Material .....	40
2.6.1 Komponen Standard.....	40
2.6.2 Komponen Non-Standard.....	41
2.7 Proses Permesinan.....	41
2.7.1 Tahapan Pengerjaan.....	41
2.8 Perakitan .....	43
2.9 Estimasi Waktu .....	46
2.9.1 Estimasi Waktu Permesinan .....	46
2.10 Estimasi Biaya.....	47

2.10.1 Estimasi biaya Komponen Standar.....	47
2.10.2 Estimasi biaya Komponen Non-Standrd .....	47
2.10.3 Estimasi Biaya Permesinan, pabrikasi dan biaya Operator .....	48
2.10.4 Estimasi Biaya Pokok.....	48
2.10.5 Estimasi Biaya Total.....	48
BAB III PENUTUP .....	49
3.1 Kesimpulan.....	49
3.2 Saran .....	49
DAFTAR PUSTAKA.....	50

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Mesin 3D <i>Concrete Printing</i> .....	4
Gambar 2. 2 <i>Addictive Manufacturing</i> .....	5
Gambar 2. 3 <i>Slider Sumbu-Z</i> .....	5
Gambar 2. 4 Roda <i>Slider Sumbu-Z</i> .....	8
Gambar 2. 5 Dimensi besi hollow.....	9
Gambar 2. 6 <i>Bearing</i> .....	13
Gambar 2. 7 Contoh kapasitas beban dinamis ball bearing .....	15
Gambar 2. 8 Contoh Proses bubut .....	19
Gambar 2. 9 Langkah Proses bubut .....	19
Gambar 2. 10 Jenis arah milling .....	20
Gambar 2. 11 Rumus pengeboran.....	21
Gambar 2. 12 Gerinda Potong .....	22
Gambar 2. 13 Gerinda Tangan .....	23
Gambar 2. 14 Pengelasan.....	23
Gambar 2. 15 Mur.....	24
Gambar 2. 16 Baut .....	24
Gambar 2. 17 Ring.....	25
Gambar 2. 18 Mesin 3DCP .....	31
Gambar 2. 19 Variasi Rangka (1).....	32
Gambar 2. 20 Variasi Rangka (2).....	32
Gambar 2. 21 Variasi Rangka (3).....	32
Gambar 2. 22 Variasi Roda Belakang (1) .....	32
Gambar 2. 23 Variasi Roda Belakang (2) .....	32
Gambar 2. 24 Variasi Roda Belakang (3) .....	32
Gambar 2. 25 Variasi Roda Depan (1) .....	32
Gambar 2. 26 Variasi Roda Depan (2) .....	32
Gambar 2. 27 Variasi Roda Depan (3) .....	32
Gambar 2. 28 Konstruksi <i>Slider Sumbu-Z</i> .....	33
Gambar 2. 29 Kontruksi Rangka <i>Slider Sumbu-Z</i> .....	34
Gambar 2. 30 Konstruksi roda belakang.....	35
Gambar 2. 31 Konstruksi roda depan .....	36
Gambar 2. 32 Umur bearing .....	38

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 3 Harga perbandingan tegangan izin pada pembebanan statis .....	12
Tabel 2. 4 Harga Kekuatan Bahan.....	12
Tabel 2. 5 Faktor penggunaan umur bearing.....	16
Tabel 2. 6 Rumus Bubut.....	19
Tabel 2. 7 Rumus Milling .....	20
Tabel 2. 8 Penjelasan Diagram Alir .....	29
Tabel 2. 9 Alternatif Rangka .....	32
Tabel 2. 10 Alternatif roda belakang .....	32
Tabel 2. 11 Alternatif Roda depan.....	32
Tabel 2. 12 Hasil alternatif yang dipilih.....	33
Tabel 2. 13 Part konstruksi Rangka .....	34
Tabel 2. 14 Komponen Roda belakang .....	35
Tabel 2. 15 Komponen roda depan .....	36
Tabel 2. 16 Daftar Komponen Standard.....	40
Tabel 2. 17 Daftar Komponen Non-Standard .....	41
Tabel 2. 18 Tahapan Proses Pembuatan Rangka.....	42
Tabel 2. 19 Tahapan Proses Pembuatan Roda Belakang.....	42
Tabel 2. 20 Tahapan Proses Pembuatan Roda Depan .....	43
Tabel 2. 21 Penjelasan Diagram Alir Proses <i>Assembly</i> .....	45
Tabel 2. 22 Estimasi Waktu Proses Permesinan.....	46
Tabel 2. 23 Estimasi Biaya Komponen Standard.....	47
Tabel 2. 24 Estimasi Biaya Komponen Non-Standard .....	47
Tabel 2. 25 Estimasi Biaya Permesinan .....	48
Tabel 2. 26 Estimasi Biaya Pokok Roda belakang.....	48

## DAFTAR DIAGRAM

Diagram2. 1 Metodologi penyelesaian .....	28
Diagram2. 2 Diagram Alir Proses Assembly .....	45

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A	: Gambar kerja
Lampiran B	: Operation Plan
Lampiran C	: Form Quality Control
Lampiran D	: Estimasi Waktu
Lampiran E	: Estimasi Biaya
Lampiran F	: Data Massa Komponen Kontruksi roda belakang <i>slider</i> sumbu-Z
Lampiran G	: Dokumentasi Kegiatan
Lampiran H	: 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 ber-kompeten. 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 Politeknik Manufaktur Bandung program studi teknologi manufaktur untuk memajukan perkembangan industri manufaktur di indonesia yaitu membuat mesin 3D *Concrete Printing*.

Mesin 3D *Concrete Printing* adalah perangkat khusus yang digunakan untuk mencetak objek atau struktur menggunakan bahan semen *geopolimer*. *Additive Manufacturing* adalah proses manufaktur yang membangun suatu objek dengan menambahkan lapisan material secara bertahap.

Pada mesin tersebut dilengkapi dengan sistem penggerak vertical yaitu *Slider* sumbu-Z. Pada *slider* sumbu-Z juga dilengkapi komponen roda untuk menggerakkan sistem tersebut.

Roda *slider* pada mesin 3D *concrete printing* digunakan untuk mempermudah/memperlancar sistem gerak pada *slider* tersebut. Roda belakang pada *slider* sumbu-Z memiliki perbedaan dari roda *slider* lainnya, yaitu pada roda tersebut dapat men-adjuster jarak antara roda dan pillar.

### 1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana prinsip kerja dari *slider* sumbu-Z pada mesin 3D *Concrete Printing* ?
2. Bagaimana bentuk konstruksi roda belakang pada *slider* sumbu-Z di mesin 3D *Concrete Printing* ?
3. Bagaimana umur bearing konstruksi roda belakang pada *slider* sumbu-Z di mesin 3D *Concrete Printing* ?
4. Bagaimana proses pembuatan konstruksi roda belakang pada *slider* sumbu-Z di mesin 3D *Concrete Printing* ?
5. Berapa estimasi waktu dan biaya dalam pembuatan dan perakitan *slider* sumbu-Z pada mesin 3D *Concrete Printing* ?

### **1.3 Tujuan Penulisan**

1. Menjelaskan prinsip kerja *slider* sumbu-Z dimesin 3D *Concrete Printing*
2. Mendesain bentuk konstruksi roda belakang pada *slider* sumbu-Z di mesin 3D *Concrete Printing*
3. Menganalisa umur bearing roda belakang pada *slider* sumbu-Z di mesin 3D *Concrete Printing*
4. Merencanakan proses pembuatan konstruksi roda belakang pada *slider* sumbu-Z di mesin 3D *Concrete Printing*
5. Mengestimasi biaya dan waktu yang diperlukan untuk pembuatan dan perakitan *slider* sumbu-Z di mesin 3D *Concrete Printing*

### **1.4 Ruang Lingkup**

1. Merencanakan proses dalam membangun *slider* sumbu-Z pada mesin 3D *Concrete Printing*
2. Menentukan alternatif perancangan bentuk konstruksi roda belakang dan *slider* sumbu-Z pada mesin 3D *Concrete Printing*
3. Menganalisa perhitungan umur bearing konstruksi roda belakang pada *slider* sumbu-Z
4. Merencanakan proses dalam pembuatan roda belakang pada *slider* sumbu-Z dimesin 3D *Concrete Printing*
5. Menghitung estimasi waktu proses permesinan dan biaya dalam membangun *slider* sumbu-Z pada mesin 3D *Concrete Printing*

### **1.5 Sistematika Penulisan**

Untuk mempermudah pemahaman pembaca dalam memahami karya tulis ini, maka penulis memberikan sistem penulisan sebagai berikut :

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, ruang lingkup kajian dan sistematika penulisan laporan teknik..

#### **BAB II LAPORAN TEKNIK**

Bab ini berisi tentang teori-teori pendukung yang berkaitan dengan permasalahan yang dipaparkan penulis serta uraian proses penyelesaian dari proyek akhir tersebut seperti halnya landasan teori, metodologi penyelesaian, draft konstruksi pilar, proses pembuatan, pengadaan material, proses perakitan, QC, serta perhitungan estimasi biaya dan waktu proses pembuatan roda belakang pada *slider* sumbu-Z di mesin 3D *Concrete Printing*.

### **BAB III PENUTUP**

Berisi mengenai kesimpulan dari bab-bab yang sudah dibahas serta saran-saran yang dirasa penting untuk pengembangan lebih lanjut proyek akhir ini.