

# **PERENCANAAN DAN PEMBUATAN DUDUKAN *MIXER* PENGADUK MORTAR PADA MESIN 3DCP**

## **Proyek Akhir**

Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III

Oleh

Rangga Hardiansyah

221313021



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI MANUFAKTUR JURUSAN TEKNIK  
MANUFAKTUR POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG  
2024**

## **LEMBAR PENGESAHAN PROYEK AKHIR**

### **“RANCANG BANGUN DUDUKAN *MIXER* PENGADUK MORTAR PADA MESIN 3DCP”**

Oleh :

Rangga Hardiansyah

221313021

Program Studi Teknologi Manufaktur, Jurusan Teknik Manufaktur,

Politeknik Manufaktur Bandung

Bandung, Juni 2024

**Disetujui,**

Pembimbing 1

Pembimbing 2

**Dr. Heri Setiawan, S.T., M.T.**

**NIP. 196707011992031001**

**Nandang Rusmana, S.T., M.T.**

**NIP. 197206181998031003**

## ABSTRAK

Mesin *3D Concrete Printing (3DCP)* adalah salah satu kegiatan manufaktur yang menghasilkan produk atau objek berbentuk 3 dimensi berbahan mortar. Salah satu komponen terpenting pada mesin *3DCP* yaitu *mixer* yang berfungsi mengaduk mortar. Berat dari *mixer* sendiri sekitar 150 kg dan berat dari mortar yang terisi penuh 546 kg, jadi secara keseluruhan berat total adalah 696 kg. Dibuatlah rangka sebagai dudukan *mixer* agar mampu menopang dan memudahkan mobilisasi sehingga bisa berpindah dari satu tempat ke tempat yang lainnya.

Proses pembuatan dudukan *mixer* dimulai dengan membuat data perencanaan bentuk rangka, pengadaan komponen, pembuatan rangka, dan *assembly*. Pada laporan teknik ini penulis akan menulis proses yang digunakan untuk pembuatan rangka mencakup proses pemesinan, proses fabrikasi, proses *finishing* serta estimasi biaya dan waktu untuk pembuatan rangka dudukan *mixer*. Pengerjaan rangka dilakukan dengan proses pemesinan seperti gerinda tangan, gerinda *cutting*, dan bor tangan, serta proses fabrikasi berupa pengelasan menggunakan las listrik (SMAW).

Pada konstruksi rangka terdapat total 12 *raw material* dan 8 komponen standar. Proses yang dilakukan meliputi proses pemesinan seperti gerinda tangan, gerinda *cutting wheel*, dan bor tangan. Proses fabrikasi seperti pengelasan las listrik. Pada pembuatan rangka tahapan proses dibuat berupa *operation plan*. Untuk estimasi biaya dan waktu pembuatan rangka untuk dudukan *mixer* adalah 9,55 jam untuk total biaya pembuatan Rp 7.715.772.

Kata Kunci: *3D Concrete Printing, Mixer, Pemesinan, Fabrikasi*

## KATA PENGANTAR

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

Proposal Proyek Akhir ini, penulis mengambil judul “ **PERENCANAAN DAN PEMBUATAN DUDUKAN *MIXER* PENGADUK MORTAR PADA MESIN 3DCP** “. Proposal Proyek Akhir ini disusun sebagai syarat kelulusan Pendidikan Program Diploma III di Politeknik Manufaktur Bandung.

Penyusun Proposal Proyek Akhir 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. Ayah, ibu, dan kakak yang telah memberikan dukungan dan kasih sayang tanpa batas sehingga penulis dapat terus menjalankan perkuliahan.
3. Bapak Dr. Heri Setiawan, S.T., M.T. 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 dan selaku Ketua Program Studi D3 Teknologi Manufaktur.
4. Bapak Nandang Rusmana, S.T., M.T. 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. Rekan-rekan kelas 3 MEC sebagai sarana pemberi informasi, motivasi, serta inspirasi kepada penulis selama pengerjaan Proyek Akhir berlangsung.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam Proposal Proyek

Akhir ini. Oleh karena itu, segala kritikan dan saran yang membangun akan penulis terima dengan baik. Akhir kata, penulis berharap semoga Proposal Proyek Akhir ini dapat bergunabagi para pembaca dan pihak-pihak lain yang berkepentingan.

Bandung, 19 Juni 2024

Rangga Hardiansyah

221313021

## DAFTAR ISI

|                                         |      |
|-----------------------------------------|------|
| LEMBAR PENGESAHAN PROYEK AKHIR .....    | i    |
| ABSTRAK .....                           | ii   |
| KATA PENGANTAR .....                    | iii  |
| DAFTAR ISI .....                        | v    |
| 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.....                         | 2    |
| 1.5 Sistematika Penulisan.....          | 2    |
| BAB II LAPORAN TEKNIK .....             | 4    |
| 2.1 Landasan Teori .....                | 4    |
| 2.1.1 3D Concrete Printing (3DCP) ..... | 4    |
| 2.1.2 Concrete Mixer .....              | 5    |
| 2.1.4 Mortar Geopolimer .....           | 6    |
| 2.1.5 Material .....                    | 7    |
| 2.1.6 Proses Pemesinan .....            | 7    |
| 2.1.6.1 Gerinda Potong .....            | 8    |
| 2.1.6.2 Pengeboran.....                 | 8    |
| 2.1.6.3 Gerinda Tangan .....            | 9    |
| 2.1.7 Proses Fabrikasi .....            | 10   |
| 2.1.7.1 Pengelasan .....                | 10   |
| 2.1.8 Operational Plan .....            | 11   |
| 2.1.9 Quality Control .....             | 13   |
| 2.1.10 Assembly .....                   | 13   |
| 2.1.11 Quality Assembly .....           | 13   |
| 2.1.12 Estimasi Biaya .....             | 14   |
| 2.1.12.1 Biaya Raw Material.....        | 14   |
| 2.1.12.2 Biaya Part Standart.....       | 14   |

|                                                      |     |
|------------------------------------------------------|-----|
| 2.1.12.3 Biaya Proses Permesinan dan Fabrikasi ..... | 14  |
| 2.1.12.4 Biaya Operator .....                        | 14  |
| 2.1.12.5 Biaya Overhead.....                         | 14  |
| 2.1.12.6 Biaya Total Pembuatan .....                 | 15  |
| 2.2 Metodologi Penyelesaian .....                    | 16  |
| 2.3 Tahapan Kegiatan.....                            | 18  |
| 2.3.1 Identifikasi Masalah.....                      | 18  |
| 2.3.2 Perencanaan Konsep.....                        | 18  |
| 2.4 Hasil.....                                       | 43  |
| 2.4.1 Uji Coba / <i>Trial</i> .....                  | 43  |
| 2.4.2 Dokumentasi .....                              | 44  |
| 2.4.3 Estimasi Biaya Material.....                   | 44  |
| 2.4.3.1 Raw Material.....                            | 44  |
| 2.4.3.2 Standart Komponen .....                      | 46  |
| 2.4.4 Estimasi Waktu Proses Permesinan .....         | 47  |
| 2.4.4.1 Gerinda Potong (Cutting Wheel) .....         | 47  |
| 2.4.4.2 Gerinda tangan .....                         | 48  |
| 2.4.4.3 Pengeboran.....                              | 48  |
| 2.4.5 Estimasi Proses Fabrikasi.....                 | 49  |
| 2.4.5.1 Proses Pengelasan .....                      | 49  |
| 2.4.6 Estimasi Biaya Permesinan .....                | 50  |
| 2.4.7 Estimasi Biaya Fabrikasi.....                  | 50  |
| 2.4.8 Estimasi Biaya Operator .....                  | 50  |
| 2.4.9 Biaya pokok .....                              | 51  |
| BAB III KESIMPULAN DAN SARAN.....                    | 52  |
| 3.1 Kesimpulan.....                                  | 52  |
| 3.2 Saran .....                                      | 52  |
| DAFTAR PUSTAKA .....                                 | xi  |
| LAMPIRAN .....                                       | xii |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                      |    |
|----------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Gambar 2. 1</b> Mesin 3D Concrete Printing.....                   | 4  |
| <b>Gambar 2. 2</b> Concrete Mixer.....                               | 5  |
| <b>Gambar 2. 3</b> Mortar Sprayer Machine .....                      | 6  |
| <b>Gambar 2. 4</b> Mortar Geopolimer.....                            | 6  |
| <b>Gambar 2. 5</b> Mesin Gerinda Potong.....                         | 8  |
| <b>Gambar 2. 6</b> Proses Pengeboran.....                            | 9  |
| <b>Gambar 2. 7</b> Gerinda Tangan .....                              | 10 |
| <b>Gambar 2. 8</b> Mixer Mortar Geopolimer .....                     | 18 |
| <b>Gambar 2. 9</b> Penampang Rangka Besi Hollow .....                | 21 |
| <b>Gambar 2. 10</b> Titik Pengujian .....                            | 21 |
| <b>Gambar 2. 11</b> Gambar Pengelasan Searah dengan Beban .....      | 24 |
| <b>Gambar 2. 12</b> Gambar Pengelasan Tegak Lurus dengan Beban ..... | 25 |



## DAFTAR TABEL

|                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabel 2. 1</b> Hasil Pengukuran Getaran pada Motor .....         | 5  |
| <b>Tabel 2. 2</b> Nilai Kekasaran dan Tingkat Kekasaran .....       | 12 |
| <b>Tabel 2. 3</b> Simbol dengan Tambahan Kekasaran .....            | 12 |
| <b>Tabel 2. 4</b> Simbol dengan Tambahan Perintah Pengerjaan .....  | 13 |
| <b>Tabel 2. 5</b> Penjelasan Diagram Alir Metode Penyelesaian ..... | 16 |
| <b>Tabel 2. 6</b> Spesifikasi Part pada Rangka .....                | 19 |
| <b>Tabel 2. 7</b> Informasi Teknis Kekuatan Pengelasan .....        | 23 |
| <b>Tabel 2. 8</b> Bills of Materials.....                           | 26 |
| <b>Tabel 2. 9</b> Tahapan Proses Pengerjaan .....                   | 27 |
| <b>Tabel 2. 10</b> Contoh Operation Plan (OP) .....                 | 28 |
| <b>Tabel 2. 11</b> Contoh Form Quality Control (QC) .....           | 29 |
| <b>Tabel 2. 12</b> Penjelasan Perakitan Sub-Assembly 1 .....        | 30 |
| <b>Tabel 2. 13</b> Penjelasan Perakitan Sub-Sub-Assembly 1 .....    | 32 |
| <b>Tabel 2. 14</b> Penjelasan Perakitan Sub-Sub-Assembly 2 .....    | 36 |
| <b>Tabel 2. 15</b> Penjelasan Perakitan Sub-Sub-Assembly 3 .....    | 38 |
| <b>Tabel 2. 16</b> Penjelasan Perakitan Sub-Assembly 2 .....        | 39 |
| <b>Tabel 2. 17</b> Penjelasan Perakitan Sub-Assembly 3 .....        | 41 |
| <b>Tabel 2. 18</b> Penjelasan Perakitan Seluruh Sub-Assy.....       | 42 |
| <b>Tabel 2. 19</b> Penjelasan Diagram 2.6.....                      | 43 |
| <b>Tabel 2. 20</b> Daftar Raw Material.....                         | 44 |
| <b>Tabel 2. 21</b> Daftar Standart Komponen .....                   | 46 |
| <b>Tabel 2. 22</b> Estimasi Waktu Proses Permesinan.....            | 47 |
| <b>Tabel 2. 23</b> Estimasi Biaya Permesinan .....                  | 50 |
| <b>Tabel 2. 24</b> Estimasi Biaya Fabrikasi.....                    | 50 |

## DAFTAR DIAGRAM

|                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------|----|
| <b>Diagram 2. 1</b> Landasan Teori .....                    | 4  |
| <b>Diagram 2. 2</b> Metode Penyelesaian .....               | 16 |
| <b>Diagram 2. 3</b> Sub Assembly Rangka Dudukan Mixer ..... | 26 |
| <b>Diagram 2. 4</b> Perakitan Sub-Assembly 1 .....          | 30 |
| <b>Diagram 2. 5</b> Perakitan Sub-Sub-Assembly 1 .....      | 32 |
| <b>Diagram 2. 6</b> Perakitan Sub-Sub-Assembly 2 .....      | 35 |
| <b>Diagram 2. 7</b> Perakitan Sub-Sub-Assembly 3 .....      | 38 |
| <b>Diagram 2. 8</b> Perakitan Sub-Assembly 2 .....          | 39 |
| <b>Diagram 2. 9</b> Perakitan Sub-Assembly 3 .....          | 40 |
| <b>Diagram 2. 10</b> Perakitan Seluruh Sub-Assy .....       | 42 |
| <b>Diagram 2. 11</b> Uji Coba / Trial .....                 | 43 |

## **DAFTAR LAMPIRAN**

LAMPIRAN A : GAMBAR KERJA

LAMPIRAN B : OPERATIONAL PLAN

LAMPIRAN C : QUALITY CONTROL

LAMPIRAN D : DOKUMENTASI

LAMPIRAN E : DATA PENDUKUNG

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Politeknik Manufaktur Bandung, yang dikenal sebagai Polman, adalah salah satu institusi pendidikan yang berfokus pada industri manufaktur. Diharapkan bahwa Polman dapat menghasilkan lulusan Ahli Madya dan Sarjana terapan yang kompeten dan mampu berkontribusi dalam perkembangan industri manufaktur.

Dalam menghadapi kemajuan zaman dan teknologi, Politeknik Manufaktur Bandung tidak ingin tertinggal. Untuk mengatasi tantangan ini, jurusan Teknik Manufaktur, khususnya program studi Teknologi Manufaktur, terlibat dalam proyek pembuatan mesin *3D printing* untuk bangunan sipil. Mesin *3D Concrete Printing* (3DCP) ini digunakan untuk membangun bangunan sipil secara otomatis dengan waktu yang lebih singkat dibandingkan metode konvensional. Komponen utama mesin 3DCP ini meliputi *Pillar*, *Slider*, *Nozzle*, *Mixer*, dan *Control*.

Proyek ini melibatkan banyak bagian, sehingga pengerjaannya akan dilakukan oleh tujuh orang, dengan masing-masing orang mengerjakan satu bagian dari mesin 3DCP. Namun, salah satu permasalahan yaitu kurangnyaudukan untuk mixer sebagai pengaduk mortar. Oleh karena itu, dalam proyek akhir ini penulis memilih **“Perencanaan dan Pembuatan Dudukan Mixer Pengaduk Mortar pada Mesin 3DCP”** untuk memindahkan posisi mixer dari satu tempat ke tempat yang lainnya.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah berdasarkan latar belakang yang ada di atas adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana konstruksi dudukan *mixer* pengaduk mortar pada mesin 3DCP?
2. Bagaimana proses pembuatan dudukan *mixer* pengaduk mortar pada mesin 3DCP?
3. Berapa estimasi waktu dan biaya dalam pembuatan dudukan *mixer* pengaduk mortar pada mesin 3DCP?

### **1.3 Tujuan**

Adapun tujuan dari pembuatan Proyek Akhir ini adalah :

1. Menghasilkan bentuk konstruksi dudukan *mixer* pengaduk mortar pada mesin 3DCP agar bisa bermobilisasi dengan aman dan ringan.
2. Merencanakan proses pembuatan konstruksi dudukan *mixer* meliputi proses pembuatan dan *quality control*.
3. Memperoleh estimasi waktu dan biaya pembuatan konstruksi dudukan *mixer* pengaduk mortar pada mesin 3DCP.

### **1.4 Ruang Lingkup**

Adapun ruang lingkup kajian dari Proyek Akhir ini, yaitu :

1. Tahapan proses rancangan bentuk konstruksi dudukan *mixer* pada mesin 3DCP agar bisa bermobilisasi dengan aman dan ringan.
2. Tahapan proses dalam pembuatan konstruksi dudukan *mixer* pada mesin 3DCP.
3. Tahapan proses perhitungan estimasi waktu proses dan biaya dalam membuat konstruksi dudukan *mixer* pada mesin 3DCP.

### **1.5 Sistematika Penulisan**

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

#### **BAB I Pendahuluan**

Berisi uraian tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penulis, ruang lingkup kajian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

#### **BAB II Laporan Teknik**

Berisi tentang teori-teori dan laporan teknik dari hasil yang berkaitan dengan permasalahan yang dipaparkan penulis yang mencakup teori-teori, perencanaan, proses pembuatan, dan estimasi waktu dan biaya pada perencanaan pembuatan rangka sebagai dudukan *mixer*.

### **BAB III Kesimpulan dan Saran**

Bab ini berisi tentang kesimpulan dari tujuan serta saran-saran yang diperlukan bagi pengembangan lebih lanjut dari proyek akhir ini.