

**SKRIPSI**

**PEMBUATAN *DETAILED ENGINEERING DESIGN* RANGKA  
DARI *MILLING STATION* DI PT. CINTA MANIS**



**FARESTA FARAMADINA  
03051381823065**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2022**

**SKRIPSI**

**PEMBUATAN *DETAILED ENGINEERING DESIGN* RANGKA  
DARI *MILLING STATION* DI PT. CINTA MANIS**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana  
Teknik Mesin pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**



**OLEH  
FARESTA FARAMADINA  
03051381823065**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2022**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**PEMBUATAN *DETAILED ENGINEERING DESIGN* RANGKA  
DARI *MILLING STATION* DI PT. CINTA MANIS**

**SKRIPSI**

**Diajukan untuk Melengkapi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana  
Teknik Mesin pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**

Oleh:  
**FARESTA FARAMADINA**  
030513818231065

**Palembang, November 2022**

**Diperiksa dan Disetujui oleh:**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**



**Dipl-Ing. Ir. Amrifan S Mohruni, Ph.D.**  
NIP 196409111999031002



**M.A. Ade Saputra, S.T, M.T.**  
NIP. 198711302019031006

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan Teknik Mesin**



**Irsyadi Vani, S.T., M.Eng., Ph.D.**  
NIP 197112251997021001

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**Agenda No.  
Diterima Tanggal  
Paraf**

: 147/TM/Ak/2022  
: 30-12-2022

: 

## **SKRIPSI**

**NAMA** : FARESTA FARAMADINA  
**NIM** : 03051381823065  
**JURUSAN** : TEKNIK MESIN  
**JUDUL SKRIPSI** : PEMBUATAN DETAILED  
ENGINEERING DESIGN RANGKA  
DARI MILLING STATION DI PT.  
CINTA MANIS  
**DIBUAT TANGGAL** : OKTOBER 2021  
**SELESAI TANGGAL** : NOVEMBER 2022

**Palembang, November 2022**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan Teknik Mesin**



**Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D.  
NIP. 197112251997021001**

**Diperiksa dan disetujui oleh:**

**Pembimbing Skripsi**



**Dipl-Ing. Ir. Amrifan S. Mohruni, Ph.D.  
NIP. 196409111999031002**

## HALAMAN PERSETUJUAN

Karya Tulis Ilmiah berupa Skripsi dengan Judul "Pembuatan *Detailed Engineering Design* Rangka dari *Milling Station* di PT. Cinta Manis" telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 03 November 2022.

Palembang 03 November 2022

Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Berupa Skripsi

**Ketua Penguji :**

Dr. Muhammad Yanis, S.T., M.T.

NIP. 197002281994121001

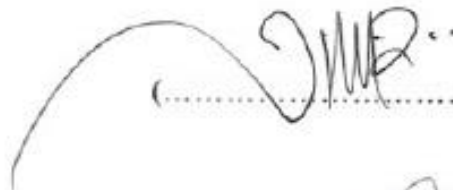


(.....)

**Sekretaris Penguji :**

M. A . Ade Saputra, S.T., M.T.

NIP. 198711302019031006



(.....)

**Penguji :**

Dr. H. Ismail Thamrin, S.T., M.T.

NIP. 197209021997021001



(.....)

Palembang, November 2022

Diperiksa dan disetujui oleh :

Pembimbing Skripsi

Ketua Jurusan Teknik Mesin

Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D.

NIP. 197112251997021001



Dipl.-Ing. Ir. Amrifan S. Mohruni., Ph.D.

NIP. 196409111999031002

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Faresta Faramadina

NIM : 03051381823065

Judul : Pembuatan *Detailed Engineering Design* Rangka dari *Milling Station* di PT. Cinta Manis

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (*Corresponding author*).

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, November 2022



Faresta Faramadina  
NIM: 03051381823065

## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Faresta Faramadina

NIM : 03051381823065

Judul : Pembuatan *Detailed Engineering Design* Rangka dari *Milling Station* di PT. Cinta Manis

Menyatakan bahwa skripsi saya merupakan hasil karya saya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan plagiat dalam skripsi ini. Apabila ditemukan unsur penjiplakan plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, saya buat pernyataan ini dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Palcbang, November 2022



Faresta Faramadina

NIM: 03051381823065

## KATA PENGANTAR

Dengan segala puji dan syukur penulis panjatkan pada Allah Subhanahuwata'ala atas rahmat-Nya lah penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini. Skripsi ini berjudul “Pembuatan *Detailed Engineering Design* Rangka dari *Milling Station* di PT. Cinta Manis”

Skripsi ini dibuat bertujuan sebagai salah satu syarat mendapatkan gelar Sarjana pada jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini baik secara langsung ataupun tak langsung kepada :

1. Kedua orang tua penulis yang selalu memberikan dukungan dan bantuan kepada penulis agar dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan baik.
2. Bapak Dipl-ing. Ir. Amrifan Saladin Mohruni, Ph.D. selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan banyak waktu, ilmu yang bermanfaat dan motivasi untuk terus berkembang dalam menyelesaikan penulisan Skripsi ini.
3. Seluruh Dosen di jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya atas ilmu, nasihat dan bimbingan selama proses perkuliahan.
4. Sahabat-sahabat di Teknik Mesin Angkatan 2018 dan juga teman-teman dari Fakultas Teknik yang telah menemani, membantu dan mendukung.

Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar dapat meningkatkan kualitas dari Skripsi ini dan semoga dapat bermanfaat bagi yang membacanya.

Palembang, November 2022



Faresta Faramadina



## RINGKASAN

### PEMBUATAN *DETAILED ENGINEERING RANGKA* DARI *MILLING STATION* DI PT. CINTA MANIS

Karya Tulis Ilmiah berupa skripsi, November 2022

Faresta Faramadina, di bimbing oleh Dipl-Ing. Ir. Amrifan S. Mohruni., Ph.D.

XLVI+ 46 Halaman, 6 Tabel, 20 gambar, 10 lampiran

### RINGKASAN

Pola pikir manusia dituntut untuk selalu berkembang demi perkembangan teknologi dan kebutuhan produk berkualitas yang menyesuaikan dengan standar kebutuhan demi terpenuhinya kebutuhan pengguna. Penyelesaian dari kebutuhan pengguna yang dapat di terapkan untuk hal perkembangan zaman adalah dengan meningkatkan proses perancangan dan pengembangan produk pada bagian internal perusahaan manufaktur yang ada. Di Indonesia, industri gula masih semi-modern yang menggunakan sistem ganda. Perihal ini dapat dilihat dari sistem penggilingan mulai dari tanaman tebu hingga proses akhir menjadi gula cair. Pertumbuhan penduduk yang terus meningkat, telah menyebabkan kebutuhan gula di Indonesia menjadi sangat tinggi. Terutama di Sumatera Selatan, PT. Cinta Manis terus meningkatkan produksinya untuk mencapai target tertinggi sehingga kebutuhan penduduk dalam hal ini tebu dapat dipenuhi oleh stasiun penggilingan. Hal ini dapat diperhatikan dari proses penggilingan tebu, yang awalnya dari batang tebu sampai dengan terpisahnya sari dan batang tebunya melalui *milling station*. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk membuat *Detailed Engineering Design (DED)* Rangka dari *Milling Station* yang merupakan rujukan dari *Milling Station* di PT. Cinta Manis agar dapat dibuat desain 3D nya beserta mendapatkan nilai simulasi *static* di perangkat lunak komputer *SolidWorks* 2018. Rangka adalah komponen yang penting dalam *milling station* yang berfungsi untuk menopang tiga *roller* penggiling tebu. Jenis rangka yang dipilih adalah rangka standar *sqire* yang merupakan rujukan dari rangka *milling station* di PT. Cinta Manis, dengan jumlah *roller* tiga batang diposisi atas depan dan belakang. Desain rangka mengaplikasikan

kombinasi dari sambungan las dan sambungan baut untuk konstruksi rangka. Dalam hal menopang ketiga *roller*, rangka juga dilengkapi *journal bearing* sebagai bantalan untuk berputarnya *roller* yang memiliki beban mencapai 15 ton. Ukuran rangka yang akan di desain 3D adalah 2735 x 3220 mm dan menggunakan material ASTM A36. Merujuk pada data PT. Cinta Manis beban tebu senilai 150 ton dan untuk penggilingan satu waktu senilai 3 ton, dan beban *roller* senilai 15 ton. Pada simulasi *static* penulis menggunakan 1 sisi rangka dari 2 bagian sisi rangka dengan arah *force* kebawah, dan *force* diletakkan di bagian ketiga bagian rangka yang menopang *roller* dan jumlah beban tebu yang masuk serta beban *roller* dikonversikan menjadi senilai 29570 N. Pada simulasi didapat nilai *von mises* menunjukkan bahwa nilai maksimal merupakan bagian yang rentan jika diberikan beban yang besar nilainya  $1,812 \times 10^6 \text{ N/m}^2$  dan nilai terkecil  $2,581 \times 10^{-1} \text{ N/m}^2$ , nilai penggeseran posisi (*displacement*) tertinggi  $2,426 \times 10^{-3} \text{ mm}$ , serta hasil analisa dengan material rangka yang digunakan ASTM A36 yang memiliki *yield strength* sebesar  $2.5 \times 10^8 \text{ N/m}^2$  dan angka maksimal *von mises* sebesar  $1,812 \times 10^6 \text{ N/m}^2$ , dan tidak melampaui nilai faktor keamanan 2,0 – 2,5.

**Kata Kunci:** Rangka *Milling Station*, Desain 3D, *Von Mises*, *Displacement*, Faktor Keamanan

## **SUMMARY**

### **MANUFACTURE OF DETAILED ENGINEERING DESIGN FRAME FROM MILLING STATION IN PT. CINTA MANIS**

Scientific papers in the form of Undergraduate Thesis, November 2022

Faresta Faramadina, Supervised by Dipl-Ing. Ir. Amrifan S. Mohruni., Ph.D.

XLVI+ 46 Pages, 6 Tabels, 20 Pictures, 10 Attachements

### **SUMMARY**

The human mindset is required to always develop for the development of technology and the need for quality products that adapt to standard needs in order to meet user needs. The solution of user needs that can be applied to the times is to improve the process of designing and developing products in the internal parts of existing manufacturing companies. In Indonesia, the sugar industry is still semi-modern which uses a dual system. This can be seen from the grinding system starting from the sugarcane plant to the final process of becoming liquid sugar. Population growth that continues to increase, has caused the need for sugar in Indonesia to be very high. Especially in South Sumatra, PT. Cinta Manis continues to increase its production to achieve the highest target so that the needs of the population in this case sugarcane can be met by milling stations. This can be noticed from the sugarcane milling process, which is initially from the sugarcane stem to the separation of the juice and the sugarcane stem through the milling station. The purpose of this study is to make a Detailed Engineering Design (DED) Frame from the Milling Station which is a reference from the Milling Station at PT. Cinta Manis so that it can be made its 3D design along with getting static simulation values in the SolidWorks 2018. The frame is an important component in the milling station that serves to support the three sugarcane grinding rollers. The type of frame chosen is a standard square frame which is a reference to the milling station frame at PT. Cinta Manis, with the number of three-bar rollers positioned on the front and back. Frame design applies a combination of welded joints and bolted joints for frame construction. In terms of supporting the three rollers, the frame is also equipped

with journal bearings as bearings for the rotation of the roller which has a load of up to 15 tons. The frame size to be 3D designed is 2735 x 3220 mm and uses ASTM A36 material. Refer to PT. Cinta Manis a load of sugarcane worth 150 tons and for a one-time mill worth 3 tons, and a roller load worth 15 tons. In the static simulation, the author uses 1 side of the frame from 2 parts of the frame side with the direction of the force down, and the force is placed on the third part of the frame that supports the roller and the amount of sugarcane load that enters and the roller load is converted to 29570 N. In the simulation, the von mises value showed that the maximum value is a vulnerable part if given a large load of  $1,812 \times 10^6 \text{ N/m}^2$  and the smallest value of  $2,581 \times 10^{-1} \text{ N/m}^2$ , the highest displacement value of  $2,426 \times 10^{-3} \text{ mm}$ , as well as the results of the analysis with the frame material used by ASTM A36 which has a yield strength of  $2.5 \times 10^8 \text{ N/m}^2$  and a maximum von mises number of  $1,812 \times 10^6 \text{ N/m}^2$ , not highest than safety factor value 2,0 – 2,5.

**Keyword:** Frame of Milling Station, 3D Design, Von Mises, Displacement, Factor of Safety

## DAFTAR ISI

SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ix
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	xi
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	xiii
KATA PENGANTAR .....	xv
RINGKASAN .....	xvii
SUMMARY .....	xix
DAFTAR ISI.....	xxi
DAFTAR GAMBAR .....	xxiii
DAFTAR TABEL.....	xxv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xxvii
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1    Latar Belakang.....	1
1.2    Rumusan Masalah.....	2
1.3    Batasan Masalah .....	2
1.4    Tujuan Penelitian .....	2
1.5    Manfaat Penelitian.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 <i>Detailed Engineering Design (DED)</i> .....	5
2.2    Peran Utama Desainer .....	5
2.3    Proses Perencanaan .....	6
2.4    Tahap Pengembangan .....	7
2.4.1    Perencanaan dan Penjelasan Tugas .....	9
2.4.2    Perancangan Konsep .....	9
2.4.3    Perancangan Bentuk.....	11
2.4.4    Perancangan Detail.....	13
2.5    Mesin Pemeras Tebu.....	14
2.6    Cara Kerja Mesin Pemeras Tebu .....	16
2.7    Rangka Mesin .....	16

2.8	Rangka Mesin Pemas Tebu .....	17
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN .....		19
3.1	Diagram Alir .....	19
3.2	List Spesifikasi Produk.....	20
3.3	Pembuatan Konsep Rancangan .....	21
3.3.1	Penjelasan Kebutuhan.....	21
3.3.2	Analisis Kebutuhan .....	21
3.3.3	Pertimbangan Perencanaan.....	22
3.4	Pengumpulan Data .....	23
3.5	Perancangan Produk ( <i>Product Planning</i> ).....	23
3.5.1	<i>SolidWorks</i> .....	24
3.6	Analisis Hasil Rancangan.....	25
BAB 4 PERANCANGAN PRODUK .....		27
4.1	Rangka Milling Station ( <i>Frame</i> ) .....	27
4.2	Pemilihan Rangka .....	27
4.2.1	Penetapan Jumlah Roller .....	28
4.2.2	Sambungan Rangka .....	29
4.2.3	Sambungan Baut.....	29
4.2.4	Sambungan Las .....	31
4.2.5	Sambungan Baut dan Sambungan Las .....	32
4.3	Spesifikasi Rangka <i>Milling Station</i> .....	33
4.3.1	Nilai Pembebanan Pada Rangka.....	33
4.4	Desain 3D Rangka.....	36
4.5	Simulasi <i>Static</i> Pada Desain Rangka.....	36
4.5.1	Proses <i>Meshing</i> .....	38
4.5.2	<i>Von Mises</i> .....	38
4.5.3	<i>Displacement</i> .....	39
4.5.4	Faktor Keamanan ( <i>Factor Of Safety</i> ) .....	40
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....		43
5.1	Kesimpulan.....	43
5.2	Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA.....		45
LAMPIRAN .....		47

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Alir Proses Perancangan.....	8
Gambar 2.2 Tahapan-Tahapan Konsep Desain.....	10
Gambar 2.3 Langkah-Langkah Perancangan Bentuk .....	12
Gambar 2.4 Langkah-Langkah Perancangan Detail .....	14
Gambar 2.5 Instalasi Mesin Pemas Tebu.....	15
Gambar 2.6 Ilustrasi Proses Penggilingan Tebu .....	16
Gambar 2.7 <i>Housing</i> Dengan Penerapan <i>Kingbolts</i> .....	17
Gambar 2.8 Rangka <i>Housing</i> Standar <i>Squire</i> .....	18
Gambar 3.1 Diagram Alir .....	19
Gambar 3.2 Daftar Kebutuhan Desain ( <i>Requirement List</i> ).....	20
Gambar 4.1 Rangka <i>Housing</i> Standar <i>Squire</i> .....	28
Gambar 4.2 Baut yang memiliki ulir penuh.....	30
Gambar 4.3 Baut yang tidak mempunyai ulir penuh .....	30
Gambar 4.4 Jenis-jenis las tumpul .....	31
Gambar 4.5 Data <i>Milling Station</i> PT. Cinta Manis .....	34
Gambar 4.6 Desain 3D rangka mesin pemas tebu .....	36
Gambar 4.7 DBB pembebanan pada Rangka.....	37
Gambar 4.8 <i>Meshing</i> Pada Desain Rangka .....	38
Gambar 4.9 Hasil simulasi <i>von mises</i> pada rangka .....	39
Gambar 4.10 Hasil simulasi <i>Displacement</i> Desain Rangka.....	40
Gambar 4.11 Hasil simulasi Faktor Keamanan Rangka .....	41

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Opsi Pemilihan Jumlah <i>Roller</i> .....	28
Tabel 4.2 Spesifikasi Rangka <i>Milling Station</i> .....	33
Tabel 4.3 Data Pembebanan pada Rangka.....	34
Tabel 4.4 Kandungan Kimia Material ASTM A36.....	35
Tabel 4.5 <i>Mechanical Properties</i> Material ASTM A36 .....	35
Tabel 4.6 Posisi pemberian gaya pada rangka .....	37



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Penggabungan Desain <i>Roller</i> dan Rangka.....	47
Lampiran 2 Desain 3D Rangka <i>Milling Station</i> .....	49
Lampiran 3 Gambar 2D Rangka <i>Milling Station</i> .....	51
Lampiran 4 Keterangan Gambar 2D <i>Milling Station</i> .....	53
Lampiran 5 Desain Rangka Tampak Depan .....	55
Lampiran 6 Desain Rangka Tampak Samping .....	57
Lampiran 7 Desain Rangka Tampak Atas .....	59
Lampiran 8 <i>Milling Station</i> pada PT. Cinta Manis .....	61
Lampiran 9 Kunjungan ke PT. Cinta Manis .....	63
Lampiran 10 Data <i>Milling Station</i> di PT. Cinta Manis .....	65

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pola pikir manusia dituntut untuk selalu berkembang demi perkembangan teknologi dan kebutuhan produk berkualitas yang menyesuaikan dengan standar kebutuhan demi terpenuhinya kebutuhan pengguna. Dalam hal ini apabila ditinjau lebih seksama lagi, dapat memunculkan gagasan-gagasan baru dalam hal desain produk yang lebih baik dari segi fungsi dan juga nilai jual yang dapat ditawarkan oleh produk tersebut dalam hal memenuhi kebutuhan pengguna.

Penyelesaian dari kebutuhan pengguna yang dapat di terapkan untuk hal perkembangan zaman adalah dengan meningkatkan proses desain atau merancang dan meningkatkann kualitas produk pada bagian dalam perusahaan pemesinan atau keteknikan yang ada. Departemen yang bergerak dalam hal penelitian dan peningkatan kualitas didalam perusahaan manufaktur penting, disertai dengan kelompok pengembangan produk yang bertujuan untuk menentukan arah sebuah pengadaan produk yang lebih berkualitas dan berkelas.

Industri gula semi-modern yang menggunakan sistem ganda masih diterapkan di Indonesia. Perihal ini dapat diperhatikan dari sistem penggilingan mulai dari batang tebu hingga proses menjadi gula cair. Keadaan masyarakat yang terus meningkat, dapat terjadinya kebutuhan gula di Tanah Air menjadi bertambah dari sebelumnya. Termasuk di Sumatera Selatan, PT. Cinta Manis terus meneruskan dan menggerakkan produksi untuk mencapai target yang tinggi sehingga kebutuhan masyarakat dalam hal ini produksi gula *milling station* akan menjalankan perannya (Oktarini dkk., 2019).

Dalam upaya peningkatan kapasitas nira tebu, beberapa hal perlu diperhatikan sangat penting untuk proses penggilingan seperti, jumlah *roller* dan jarak antar *roller*, *milling station* yang memiliki 3 *roller* akan memproduksi nira tebu yang maksimal dan baik, karena tanaman tebu melewati dua kali tekanan yang berbeda

disebabkan oleh jarak antar *roller*. lalu tenaga atau rasio putaran diperlukan daya yang cukup tinggi dan konsisten dari penggerak pada saat proses penggilingan tebu dilaksanakan. (Sujito, 2010).

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah berfokus pada Pembuatan *Detailed Engineering Design* Rangka *Milling Station* di PT. Cinta Manis agar didapat desain 3D dan nilai *von mises stress*, *displacement* dan faktor keamanan untuk kelengkapan data pada PT. Cinta manis.

## 1.3 Batasan Masalah

Dengan maksud memberikan pembatasan pada suatu masalah, penelitian kali ini ditetapkan batasan masalah pada desain 3D, pemilihan bahan pada desain rangka. Pembuatan *design* rangka menggunakan *SolidWorks* 3D tanpa membuat *prototype*, analisis hasil rancangan produk yang merujuk pada *milling station* di PT. Cinta Manis.

## 1.4 Tujuan Penelitian

Untuk membuat *Detailed Engineering Design (DED)* Rangka dari *Milling Station* yang merupakan rujukan dari *Milling Station* di PT. Cinta Manis agar dapat dibuat Desain 3D nya beserta mendapatkan nilai simulasi *static* di perangkat lunak komputer *SolidWorks* 2018.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan pada penelitian ini adalah tersedianya desain 3D Rangka *Milling Station* agar dapat dibuat *design prototype* dan mendapatkan *nilai von mises stress, displacement*, dan faktor keamanan dari desain rujukan pada PT. Cinta Manis.

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 *Detailed Engineering Design (DED)***

*Detailed Engineering Design* dapat didefinisikan ke sebuah produk yang direncanakan, banyak diaplikasikan dalam membuat suatu perencanaan atau dalam gambar kerja detail seperti mesin, gedung, atau produk lainnya. Perencanaan yang rinci lengkap dengan gambar-gambar desain dilengkapi dengan spesifikasi. Gambar desain merupakan hasil dari analisa serta perhitungan yang ditampilkan secara visual dalam bentuk perbandingan skala. Gambar detail bisa berupa gambar rencana teknis, semakin baik, jelas serta lengkap gambar maka akan memperlancar proses pengerjaan dan mempersingkat waktu dalam penyelesaian pekerjaan konstruksi (Kementrian, 2017).

#### **2.2 *Peran Utama Desainer***

Menerapkan ilmu pengetahuan serta tekniknya untuk menyelesaikan beberapa masalah teknik lalu mengoptimalkan solusinya atas dasar teknologi, bahan, bidang hukum, ekonomi, lingkungan yang ditetapkan di masyarakat adalah peran utama Desainer (Nur, 2017).

Pekerjaan desainer dikelompokkan menjadi beberapa macam. Konsep, yaitu menemukan prinsip dengan tujuan menyelesaikan permasalahan yang ada dengan metode umum dan metode khusus. Mewujudkan, yaitu prinsip yang telah ditemukan diteruskan dengan melaksanakan pengaturan umum, pemilihan bahan dan bentuk untuk komponen awal. *Detailing*, yaitu melaksanakan finalisasi serta operasi produksi yang rinci. Komputasi, yang mana menerangkan produk dan

menambahkan informasi yang telah terjadi selama mendesain produk (Pahl dkk., 2007).

### **2.3 Proses Perencanaan**

Peran yang akan dilaksanakan oleh desainer tidak hanya ditetapkan oleh penerima jasa. Desainer tidak akan terlepas dari gagasan perencanaan orang lain, dan juga desainer harus mempunyai keterampilan khusus, hal tersebut sangat istimewa dalam hal perencanaan jangka menengah dan jangka panjang produk. SDM yang tergabung dalam bagian desain pun harus memiliki kerja tim yang baik dengan bagian perencanaan produk. Klien, pemesan, pihak berwenang adalah contoh badan yang diluar yang dapat melakukan proses perencanaan. Untuk memulai mendesain dapat dilakukan dengan menentukan konsep yang berlandaskan spesifikasi desain. Hal inilah yang menjadi awal perencanaan produk berdasarkan kebutuhan (Nur, 2017).

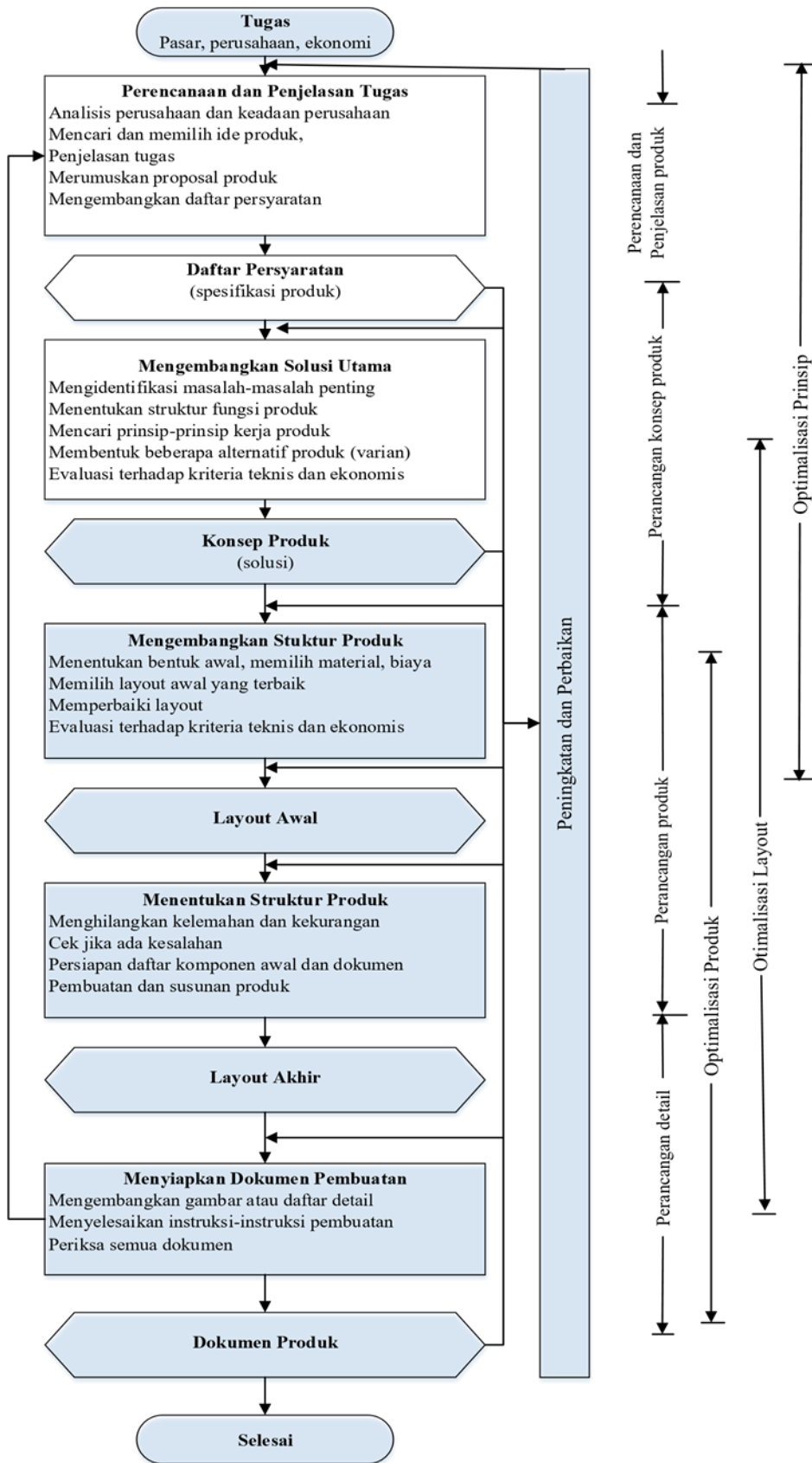
Penting bagi seorang desainer untuk memahami poin-poin dari perencanaan produk. Hal ini akan dapat melancarkan tugas dari desainer untuk menentukan dan melengkapi kebutuhan awal. Desainer juga dapat menggunakan inisiatif mereka untuk perancangan produk ketika tidak ada fase perancangan produk formal dan juga dapat melaksanakan langkah-langkah perancangan produk dengan langkah sederhana. Tingkat derajat kebaruan sangat melekat pada desainer yang mana desainer dapat menyesuaikan diri dengan keberagaman desain yang telah ada. Tingkatan derajat produk dijelaskan pada hal ini. Keaslian Desain, penemuan yang baru, hal ini dapat ditangani dengan melaksanakan kombinasi prinsip-prinsip solusi dikenal. Sebuah penemuan yang belum ditemukan sebelumnya dan berlandaskan penerapan ilmu pengetahuan, dan juga pembaruan produk menyesuaikan kegunaan baru dan sifatnya, dapat dilakukan dengan hal baru dan penyelesaian dengan solusi. Desain adaptif, prinsip pemecahan yang tetap, proses pengadaan di cocokkan pada persyaratan baru dan keterbatasan. Variasi desain, dimensi dan tata letak komponen

serta rakitan beraneka ragam dalam batas yang ditetapkan oleh struktur produk pra-desain yang mencirikan produk modular dan rentang ukuran (Pahl dkk., 2007).

## 2.4 Tahap Pengembangan

Proses mendesain yakni tugas awal dari upaya menciptakan produk yang dibutuhkan khalayak umum. Setelah menyelesaikan proses desain, langkah selanjutnya yaitu pembuatan produk. Semua proses diatas dilakukan oleh sekelompok orang yang beranggotakan minimal dua orang masing-masing mempunyai keahlian, yakni mendesain dilakukan oleh sekelompok desainer dan proses produksi oleh kelompok yang melakukan manufaktur produk. Desain terdiri dari empat proses atau tahapan yang mana terdapat beberapa prosedur didalamnya. Keempat tahapan diatas yakni, perencanaan dan penjelasan tugas, perancangan konsep produk, perancangan bentuk, perancangan detail (Pahl dkk., 2007).

Setiap tahapan dari proses desain diakhiri dengan *output* tahapan, seperti halnya tahapan pertama yang membuat daftar persyaratan dan spesifikasi desain. Efek lanjutan dari setiap tahap selanjutnya menjadi input untuk periode berikutnya dan mengembalikan untuk periode sebelumnya. Penting juga untuk digaris bawahi bahwa hasil periode tersebut dapat berganti sewaktu-waktu karena respon yang diterima dari hasil periode selanjutnya (Pahl dkk., 2007).



Gambar 2.1 Diagram Alir Proses Perancangan (Pahl *et al.*, 2007)



### **2.4.1 Perencanaan dan Penjelasan Tugas**

Tugas pengembangan produk yaitu tanggung jawab tim teknik oleh tim pemasaran, atau tim yang mempunyai tugas spesifik untuk bertanggung jawab melaksanakan perencanaan produk. Pada bagian ini tim akan menata spesifikasi produk yang memiliki fungsi yang menjurus dan sifat yang khusus yang tentunya akan berguna bagi khalayak umum. Produk diatas adalah produksi hasil pengumpulan data dari tim pemasaran atau pesanan dari orang lain (Pahl dkk., 2007).

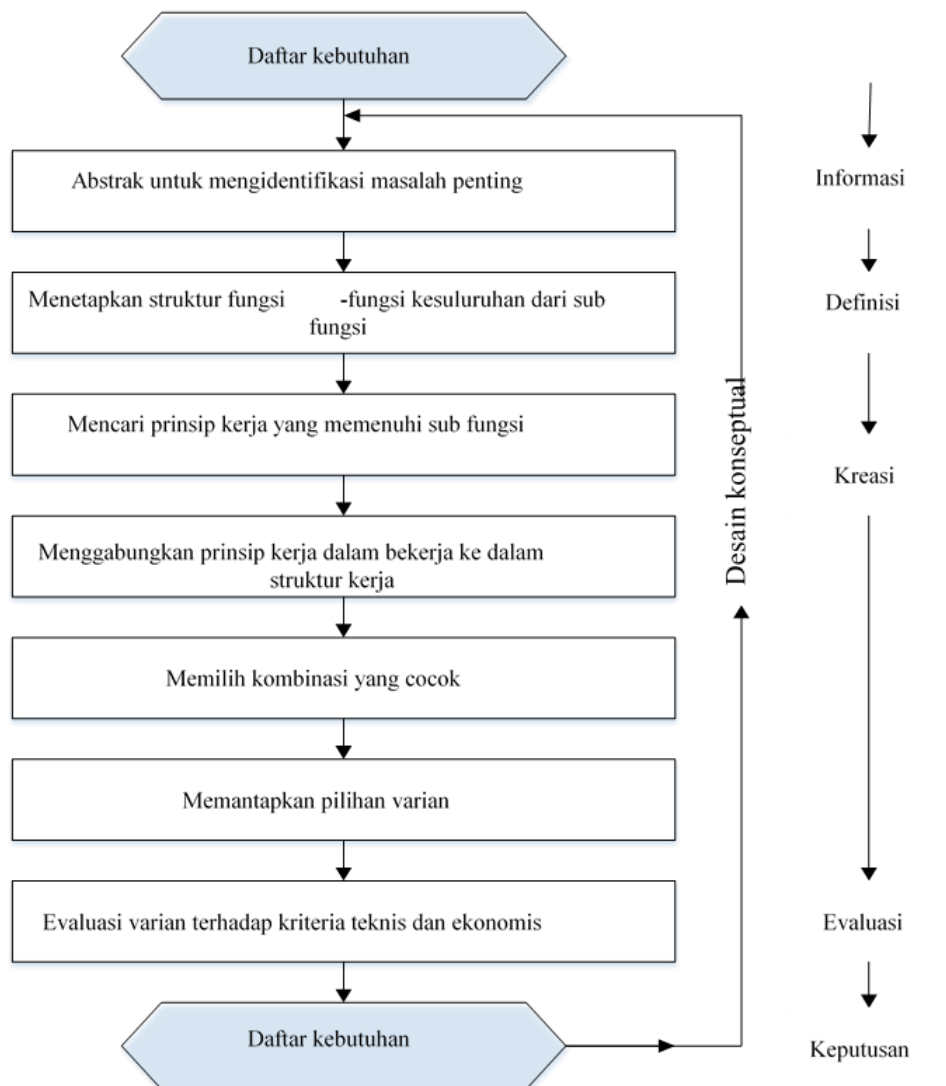
Tahapan awal diatas dilaksanakan dengan tujuan menerangkan detail produk sebelum dikembangkan ke tingkat selanjutnya. Di tahapan ini perlu mengumpulkan hal-hal yang berkaitan dengan persyaratan yang wajib terpenuhi oleh produk dan permasalahan yang menjadi batasan untuk produk. Tahapan ini menghasilkan spesifikasi produk yang dirincikan pada daftar persyaratan teknis. Tahap perencanaan produk dapat menghasilkan sesuatu yang bagus apabila tahap tersebut melihat kondisi pasar, kondisi perusahaan dan perekonomian negara. Disaat perencanaan proyek susunan kegiatan dan target waktu penyelesaian setiap pekerjaan dalam proses perancangan agar terealisasikan efisiensi waktu yang akan menjadi manfaat bagi semua pihak (Pahl dkk., 2007).

### **2.4.2 Perancangan Konsep**

Meninjau dari spesifikasi produk hasil tahap pertama, proses pencarian sesuatu yang akan menjadi konsep produk yang bisa memenuhi persyaratan pada spesifikasi produk tersebut. Konsep produk diatas adalah solusi untuk permasalahan perancangan yang perlu diselesaikan. Masing-masing alternatif konsep produk bisa didaftarkan. Konsep produk banyak contohnya berupa sketsa atau diagram sederhana, tetapi mencakup semuanya.

Masing-masing alternatif konsep produk selanjutnya disempurnakan dan dievaluasi. Penilaian harus dilakukan menurut beberapa kriteria tertentu, seperti kriteria teknis, kriteria ekonomi, dan lain-lain. Konsep produk yang tidak

memenuhi persyaratan yang ditentukan dalam spesifikasi produk tidak akan diproses ulang pada langkah selanjutnya, dan dapat dipilih solusi terbaik dari beberapa konsep produk yang memenuhi kriteria. Dapat juga ditemukan bahwa beberapa konsep produk terbaik dikembangkan pada tahap selanjutnya (Pahl dkk., 2007).



Gambar 2.2 Tahapan-Tahapan Konsep Desain

### 2.4.3 Perancangan Bentuk

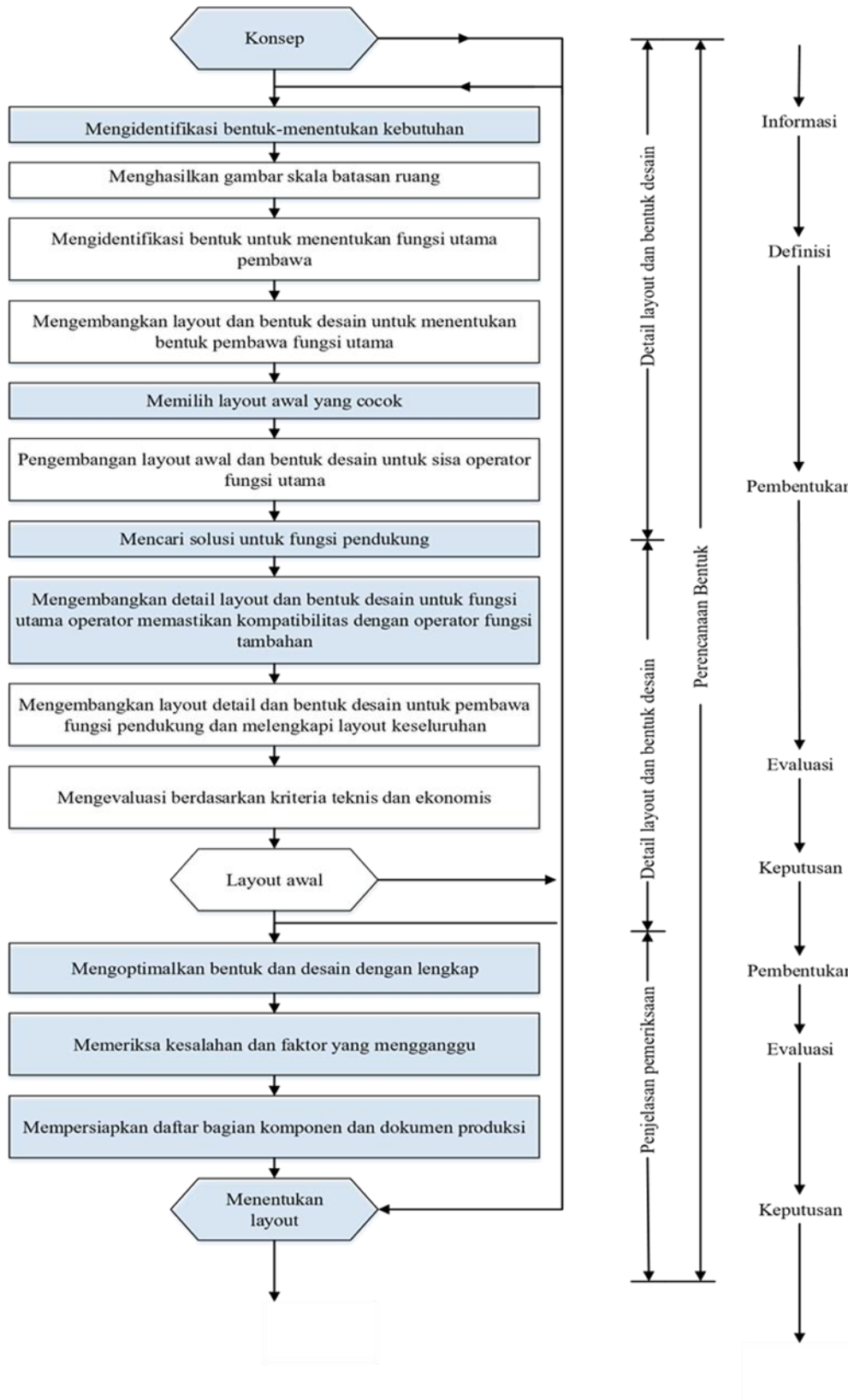
Perancangan Bentuk merupakan rangkaian dari kegiatan merancang yang mana, mulai dari solusi filosofi atau konsep barang teknis, produk desain yang di proses lebih lanjut menyesuaikan dengan syarat teknis dan ekonomi dan menurut pemberitahuan tambahan, hingga waktu di saat detail desain lebih lanjut dapat mengarah untuk sistematis yang *real* teknis produk (Pahl dkk., 2007).

Dapat dianalisa *flow chart* proses perancangan, tahap perancangan bentuk terdapat langkah-langkah, dan langkah-langkah tersebut lebih kompleks dari langkah-langkah tahap perancangan konsep. Di tahap ini, konsep produk akan di realisasikan dalam bentuk gambar sketsa berupa goresan garis saja, selanjutnya akan dimuat ke dalam bentuk, dengan segala elemen yang terkandung didalamnya akan di buat bentuk produk, dan ketepatan detail nya harus diperhatikan agar tidak mengganggu fungsi dari produk tersebut. Konsep produk yang telah dituangkan ke *preliminary layout*, lalu diperoleh lah sejumlah desain *layout*.

Tata letak awal terus disempurnakan jadi letak yang jauh lebih baik lagi melalui cara mengeliminasi setiap *weakness* dan kekurangan didalamnya. Selanjutnya melaksanakan penilaian kepada sejumlah *preliminary layout* yang telah disempurnakan dengan berlandaskan syarat teknis, syarat ekonomis dan sebagainya harus ekstra diperhatikan dengan seksama dengan tujuan mendapatkan letak yang paling baik atau nama lainnya adalah *definitive layout*. *Definitive layout* kembali di cek mulai dari sektor kemampuan melaksanakan fungsional produk, ketahanan, serta kriteria yang lainnya.

Hal yang perlu diperhatikan desainer pada tahap perancangan bentuk, menetapkan desain layout secara keseluruhan, desain bentuk awal, serta proses produksi, dan juga menerangkan hal yang berkaitan dengan setiap fungsi tambahan. Di era ini, pertimbangan teknologi dan ekonomi adalah hal yang harus diperhatikan. Desain ini dikerjakan pun memerlukan bantuan gambar skala, kritis khalayak, serta target penilaian teknis dan ekonomi.

Dalam hal mewujudkan desain parameternya adalah meninjau kembali, dan setiap desain dengan tujuan mewujudkan fungsi khusus dengan letak, bentuk produk serta perlengkapan yang memenuhi kriteria.

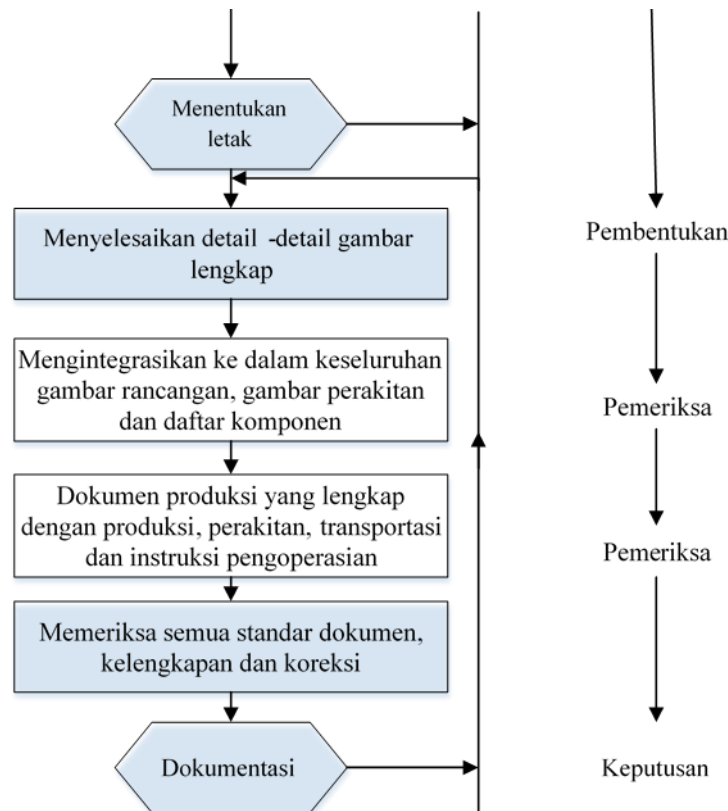


Gambar 2.3 Langkah-Langkah Perancangan Bentuk (Pahl dkk, 2007)

#### 2.4.4 Perancangan Detail

Perancangan detail merupakan elemen dari proses perancangan atau desain dalam hal upaya merealisasikan dari produk teknis dengan perintah terakhir dalam hal bentuk, ukuran, dan sifat dari masing-masing komponen, menentukan bahan, serta penyelesaian pada langkah produksi, pelaksanaan prosedur dan dana. Hal yang perlu digaris bawahi dari proses perancangan detail ini merupakan melanjutkan dari dokumen produksi, gambar detail produk, gambar perwujudan, dan catatan yang bertujuan memandu perancangan. Proses diatas dapat dilaksanakan menggunakan perangkat lunak CAD. Langkah dalam hal perancangan detail dalam pelaksanaannya. Proses penyelesaian akhir pada rancangan, meliputi detail gambar komponen, mengoptimalkan detail bentuk, bahan-bahan, toleransi, dan lain-lain. Disini lah peran desainer harus selalu searah dengan pedoman yang ada. Selain itu juga perlu memperhatikan kecocokan bahan dan produk agar seimbangnnya keefektifitas dana dan lancarnya berjalan produksi ini. Penggabungan atau pemasangan komponen pada produk mulai awal hingga akhir harus disertai dengan dokumentasi atau gambar, dapat juga memberikan nomor pada komponen dengan tujuan tepatnya jadwal produksi, kemudahan perakitan. Melengkapi segala data yang berkaitan dengan proses produksi, pemasangan, petunjuk pelaksanaan. Melakukan pengecekan ulang pada setiap data, seperti gambar detail dan komponen-komponen dengan tujuan ketepatan ukuran dan toleransi, lengkapnya dokumen proses produksi, serta memudahkan proses pembelian, contohnya ketersediaan komponen cadangan yang standar.

Daftar kelengkapan produk, *shape*, ukuran, bahan, permukaan dari setiap komponen produk ditetapkan pada tahap perancangan detail ini. Termasuk juga proses perwujudan setiap produk sudah didaftarkan serta estimasi dana sudah ditentukan. Hal yang didapat dari tahap ini ialah gambar desain yang telah rampung dan juga profil produk untuk perakitan (Pahl dkk., 2007).



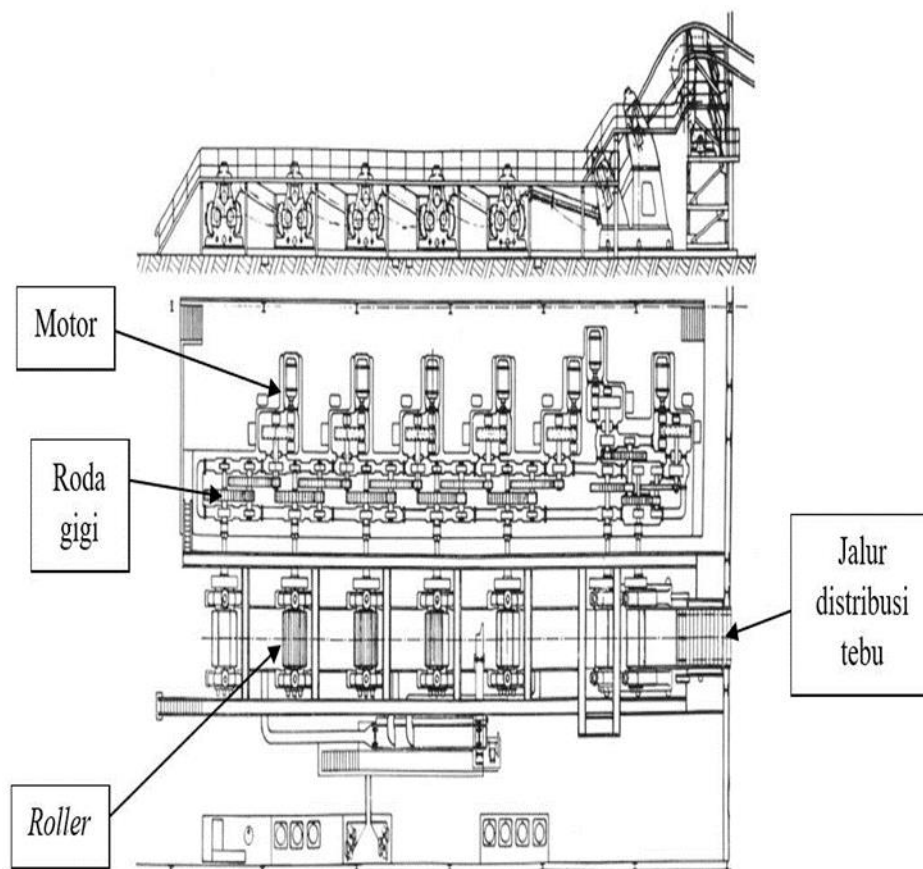
Gambar 2.4 Langkah-Langkah Perancangan Detail (Pahl dkk., 2007)

## 2.5 Mesin Pemeras Tebu

Proses pemerasan tebu atau penggilingan tebu tentunya adalah kegiatan yang memerlukan bantuan mesin dengan tujuan menghemat tenaga, efisiensi waktu serta konsistensi dari hasil pemerasan tebu itu sendiri. Mesin pemeras tebu merupakan mesin yang penggunaannya di tuju untuk memisahkan bagian batang tebu dengan sari yang terkandung didalamnya. Pada dasarnya, tebu akan melewati proses pemerasan melalui *roll* hingga sari tebu terkeluar dari batangnya (Oji dkk., 2019).

Mesin pemeras tebu dapat dibagi jenisnya dengan melihat jumlah roll, yaitu mesin pemeras tebu dua roll dan tiga roll. Mesin yang menggunakan dua roll mempunyai kelebihan dengan biaya yang lebih terjangkau daripada mesin tiga roll, lalu kelemahan nya yaitu tidak dilengkapinya bak untuk air hasil perasan tebu dan

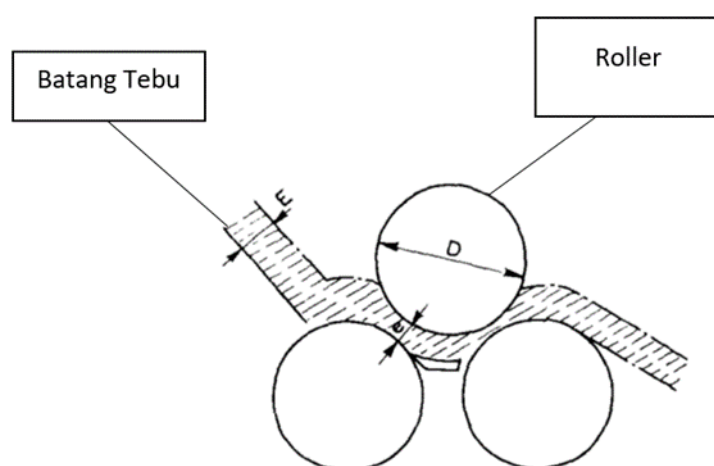
juga hasil dari prosesnya tidak steril karena mesin jenis ini tidak dilengkapi dengan saringan. Mesin yang menggunakan tiga *roll* memiliki kelebihan terdapatnya sela atau celah lewatnya air hasil perasan tebu serta bak penampung hasil ekstraksi tebu, di mesin nya juga telah dilengkapi dengan saringan dengan tujuan untuk memisahkan air tebu dengan ampasnya, akan tetapi mempunyai kelemahan yakni biaya yang lebih tinggi dibandingkan dua *roll* (Doe dan Djamalu, 2016).



Gambar 2.5 Instalasi Mesin Pemas Tebu (E. Hugot, 1986)

## 2.6 Cara Kerja Mesin Pemas Tebu

Cara kerja dari mesin penggiling tebu yang menggunakan *roller* sebagai pemerasnya yaitu dengan menyalakan sumber daya penggerak yang dalam hal ini adalah motor, putaran yang dihasilkan oleh motor akan memutar roda gigi yang menggerakkan salah satu roll dan akan diikuti roll yang lainnya. Pada waktu yang sama tebu akan di arahkan menuju roller hingga bersentuhan dan terjadinya proses ekstraksi (Murdiyanto dan Redationo, 2015).



Gambar 2.6 Ilustrasi Proses Penggilingan Tebu (E. Hugot, 1986)

## 2.7 Rangka Mesin

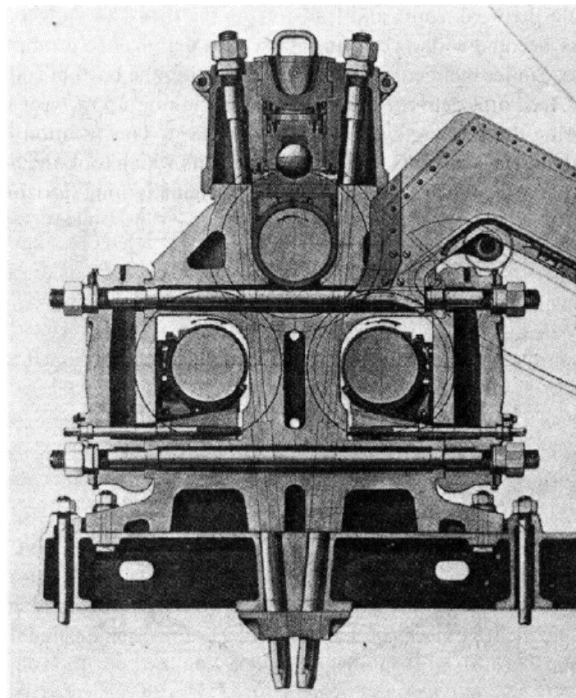
Perancangan rangka mesin merupakan bagian dari seni dalam hal mengakomodasi komponen-komponen mesin. Desainer juga menemukan hal yang sulit dalam penempatan komponen, yang mana hal itu dapat mendistraksi operasi mesin dan dapat mempengaruhi akses pada saat merakit atau perbaikan. Perancangan detail dari rangka ini tidak ada batasan nya, oleh sebab itu pada tahap ini akan difokuskan pada petunjuk umum.



Dalam hal ini yang harus diperhatikan yaitu kekuatan dan kekakuan, dan lebih baik desainer juga memperhatikan pada kekuatan luluh, batas kekuatan tarik, atau kekuatan lelah. Proses desain rangka yang telah terselesaikan bisa diwujudkan dengan macam-macam bahan. Lalu memperhatikan kekuatan terhadap rapat massa yang dapat menjadi pertimbangan dalam pemilihan bahan rangka (Mott, 2004).

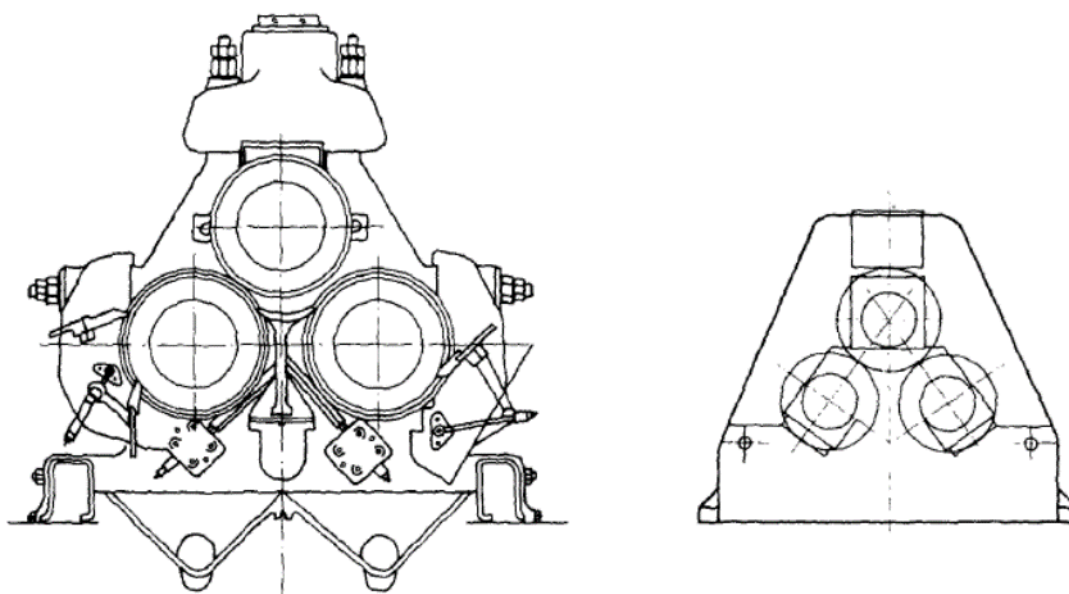
## 2.8 Rangka Mesin Pemas Tebu

Terdapat banyak mesin penggiling dan pabrik diseluruh dunia, tetapi ada beberapa prinsip yang diterapkan. Rangka yang berada disamping roller diberi nama *housing*, tipe *housing* klasik menerapkan dua baut panjang yang dipasang secara horizontal diantara roller atas dan roller depan belakang, kedua baut tersebut dinamakan *kingbolts*, yang berfungsi untuk melawan gaya tekan roller atas, ditransmisikan ke tutup gilingan oleh plunger hidraulik dan tekanan oli.



Gambar 2.7 *Housing* Dengan Penerapan *Kingbolts* (E. Hugot, 1986).

Selanjutnya para desainer telah memodifikasi mesin penggiling dengan menghilangkan kingbolts, akan tetapi housing memiliki titik lemah, antara bukaan yang disediakan untuk poros top dan delivery roller. Squire lalu memperkenalkan tipe housing baru yaitu squire yang membentuk V menutup 3 poros dan menghilangkan titik lemah. Ide ini telah menyebar luas dan sebagian besar desain baru digagas oleh squire. Pada saat yang sama Squire memiringkan pelat untuk menyesuaikan roller depan dan belakang sedemikian rupa sehingga bukaan feed dan delivery mencukupi untuk pemakaian (E. Hugot, 1986).

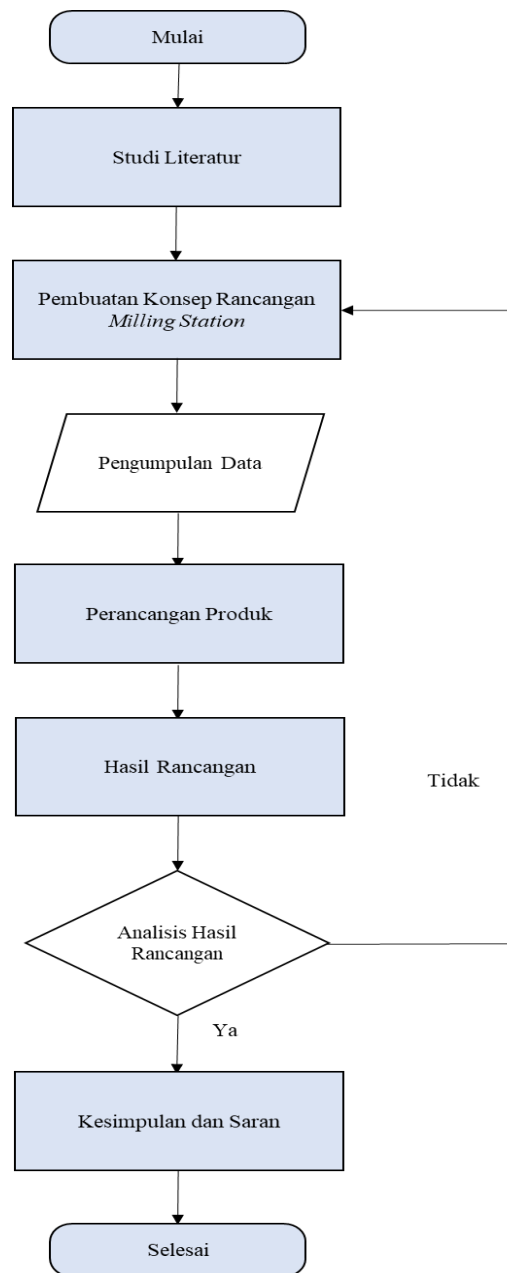


Gambar 2.8 Rangka *Housing* Standar *Squire* (E. Hugot, 1986).

# BAB 3

## METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Diagram Alir



Gambar 3.1 Diagram Alir

### 3.2 List Spesifikasi Produk

Milling Machine		Daftar Kebutuhan Untuk Peralatan Uji Proses Penggilingan Tebu	Informasi pada 31/12/2021
Tanggal	DW	Kebutuhan	Tanggung Jawab
31/12/2021	D	Mesin Penggiling Tebu Komponen utama <i>design</i> merupakan duplikasi dari Milling Station di PT. Cinta Manis	
		<u>1. Roller</u>	
	W	Diameter Roller= 1000mm	
	W	Bearing= Journal Bearing	
		<u>2. Kinematik</u>	
	D	Memiliki 3 roller	
	D	Alur pada roller	
	W	Akses pemasangan, pelepasan dan pemindahan roller yang mudah dilakukan	
	W	Ukuran bearing menyesuaikan ukuran roller	
		<u>3. Penggerak Gaya</u>	
D	Turbin uap yang dihubungkan ke poros top roller		
	<u>4. Keamanan</u>		
D	Aman operator saat mengoperasikan		
	<u>5. Perawatan</u>		
W	Perawatan 6 bulan sekali		

Gambar 3.2 Daftar Kebutuhan Desain (*Requirement List*)

### **3.3 Pembuatan Konsep Rancangan**

Pada fase ini, penulis membuat konsep rancangan untuk Rangka *Milling Station* agar dapat dibuat desain 3D nya pada perangkat lunak *SolidWorks* dengan rujukan pada PT. Cinta Manis.

#### **3.3.1 Penjelasan Kebutuhan**

Tugas fase ini adalah menyusun spesifikasi teknis produk yang menjadi dasar perancangan produk yang dapat memenuhi kebutuhan masyarakat produk dengan spesifikasi teknis tersebut merupakan olahan hasil survei bagian pemasaran atau atas permintaan segmen masyarakat. Fase pertama tersebut perlu diadakan untuk menjelaskan secara lebih detil sebelum ide produk dikembangkan lebih lanjut. Pada fase ini dikumpulkan semua informasi tentang keinginan pengguna dan kebutuhan (*requirements*) lain harus dipenuhi oleh produk dan tentang kendala-kendala yang merupakan batas-batas produk, hasil fase ini adalah spesifikasi teknis produk yang dimuat dalam suatu daftar persyaratan teknis. Berdasarkan analisis tuntutan calon pengguna diperoleh beberapa pernyataan kebutuhan terhadap mesin tersebut, antara lain diperlukan sumber tenaga motor sesuai dengan listrik laboratorium dengan klasifikasi harus sebanding dengan kinerja mesin, diperlukan konstruksi mesin yang kuat, kokoh terhadap beban, dan tahan korosi, diperlukan desain model mesin dengan biaya sesuai anggaran laboratorium, mudah suku cadang dan perawatannya.

#### **3.3.2 Analisis Kebutuhan**

Berdasarkan pernyataan kebutuhan di atas diperlukan beberapa langkah analisis kebutuhan untuk memperjelas tugas pengembangan peralatan uji proses penggiling tebu. Langkah-langkah analisis kebutuhan tersebut terdiri dari tiga langkah. Spesifikasi mesin yang dipengaruhi oleh beberapa ketentuan pernyataan kebutuhan konsumen yaitu harga penjualan, kapasitas kerja dan daya

motor penggerak merupakan satu kesatuan pengaruh spesifikasi mesin yang penting. Kapasitas kerja mesin sebagai peralatan uji proses penggilingan tebu diharapkan mampu dikerjakan dengan daya motor penggerak. Berdasarkan standar penampilan dapat ditentukan batasan kapasitas kerja dan postur rata-rata orang dewasa sebagai operator. Tujuan dari standar penampilan adalah mesin mampu memberikan kenyamanan bagi operator. Target yang ingin dicapai sebagai keunggulan pada pengembangan dan proses pemerasan adalah, proses pembuatan dapat dikerjakan dengan mudah dan cepat, biaya keseluruhan pembuatan mesin yang terjangkau, mesin cukup dioperasikan oleh satu orang operator, mesin tidak bising, keamanan (*safety*) operator terjamin, mesin mampu meningkatkan kualitas hasil produksi, mesin mempunyai ukuran dan bentuk yang sesuai dengan ruang yang kecil dan mudah dipindahkan, mesin tidak menimbulkan polusi udara karena tidak menggunakan bahan bakar minyak, instalasi dan pemeliharaan mesin tidak memerlukan biaya khusus.

### 3.3.3 Pertimbangan Perencanaan

Berdasarkan uraian analisis kebutuhan di atas, selanjutnya bisa dijadikan sebagai dasar pertimbangan pengembangan. Pertimbangan pengembangan peralatan uji proses penggilingan tebu dibagi menjadi lima jenis. Pertimbangan nilai teknis identik dengan kekuatan konstruksi mesin sebagai jaminan kepada konsumen. Pertimbangan teknis peralatan uji proses penggilingan tebu yaitu konstruksi yang kuat dan proses *finishing* yang baik dapat menambah umur mesin, lalu proses *assemblies* mesin relatif mudah sehingga instalasi dan maintenance mesin dapat dilakukan dengan mudah dan murah. Pertimbangan nilai ekonomis merupakan pertimbangan kedua setelah diterimanya produk oleh calon pemakai. Pertimbangan nilai ekonomis memiliki keterkaitan antara kemampuan nilai teknis produk terhadap daya beli konsumen dan harga jual produk yang ditawarkan. Pertimbangan ergonomis peralatan uji proses penggilingan tebu berdasarkan analisis kebutuhan yaitu kinerja mesin mampu menghasilkan gilingan tebu baik sehingga memberikan nilai efektifitas kerja mesin sebagai peralatan uji proses. Konstruksi mesin yang sederhana dan

proporsional memungkinkan setiap orang dapat mengoperasikannya dengan mudah sehingga memberikan efisiensi tenaga dan waktu serta memberikan nilai comfortable atau kenyamanan terhadap kerja operator. Spesifikasi mesin yang cukup proporsional dapat mempermudah proses pemindahan mesin pengaturan lingkungan tempat atau area kerja peralatan uji proses penggiling tebu. Pertimbangan lingkungan yang merupakan salah satu pendukung diterimanya produk oleh masyarakat dan calon pembeli adalah peralatan proses penggiling tebu yang bebas polusi dan tidak bising. Selain itu, hal tersebut dapat mendukung kenyamanan operator. Pertimbangan keselamatan kerja merupakan syarat ketentuan mesin agar dapat dikatakan layak pakai. Syarat tersebut dapat berupa bentuk komponen mesin yang berfungsi sebagai pengaman atau pelindung operator pada bagian mesin yang berpotensi mengakibatkan kecelakaan kerja.

### **3.4 Pengumpulan Data**

Metode pengumpulan data yang dilakukan dalam penulisan proposal tugas akhir ini adalah secara observasi lapangan dan studi literatur. Metode observasi lapangan dilakukan untuk mengumpulkan data dengan cara meninjau langsung ke lapangan yaitu mengamati dan bertanya dengan pihak-pihak yang bersangkutan di lapangan. Sedangkan studi literatur dilakukan dengan pengambilan data dari buku referensi, dan internet yang menjadi suatu acuan dalam penulisan tugas akhir ini.

### **3.5 Perancangan Produk (*Product Planning*)**

Proses desain yang benar akan menghasilkan produk yang benar dan jelas. Dengan instruksi tersebut, rancangan yang dilakukan akan menghasilkan produk yang mempunyai kehandalan tinggi. Jadi, proses desain yang benar akan

menghasilkan produk yang handal dan perekayasaan yang dilakukan menjadi efektif dan efisien. Perancangan produk ini diawali dengan mengkonsep awal, kemudian dilanjutkan dengan merancang konsep produk. Didalam merancang konsep produk terdapat tahapan-tahapan antara lain pengembangan konsep produk, mencari penentuan konsep produk dan apabila terjadi kesalahan maka dicari solusi dari konsep produk itu sendiri.

Setelah merancang konsep produk maka dilanjutkan dengan merancang bentuk produk (*Embodiment Design*), didalam merancang bentuk produk kita menentukan langkah-langkah yaitu menentukan bentuk produk, menentukan skala produk dan memilih *layout* yang cocok. Setelah selesai merancang bentuk produk, maka langkah selanjutnya adalah merancang bentuk detail produk, didalam merancang detail produk memuat beberapa step antara lain menentukan letak komponen, menyelesaikan detail gambar lengkap, dan dilanjutkan dengan memeriksa semua kelengkapan dokumen produksi. Apabila semua langkah-langkah telah dilakukan maka didapatkanlah sebuah rancangan sebuah produk.

### 3.5.1 *SolidWorks*

Salah satu perangkat lunak desktop yang berbasis dalam proses pembuatan gambar 3D adalah *SolidWorks*. Pengaplikasian perangkat lunak ini cukup sederhana dan dapat menyesuaikan dengan keperluan kita sebagai perancang untuk menggunakannya. Perangkat lunak ini sangat bermanfaat dalam bidang keteknikan untuk pembuatan desain 3D ataupun 2D, dan juga perangkat lunak ini dapat simulasi yang sangat bermanfaat untuk menunjang kegiatan penelitian terhadap sebuah mesin dan bahannya (material), salah satunya simulasi statik yang mencakup simulasi *Von Mises*, *Displacement*, dan *Safety Factor*.



### 3.6 Analisis Hasil Rancangan

Setelah didapatkan hasil rancangan desain 3D *Milling Station*, maka langkah selanjutnya adalah menganalisis hasil rancangan dengan pengaplikasian simulasi statik untuk mendapatkan nilai *Von Mises*, *Displacement*, dan *Safety Factor* dari desain 3D *Milling Station*.

## **BAB 4**

### **PERANCANGAN PRODUK**

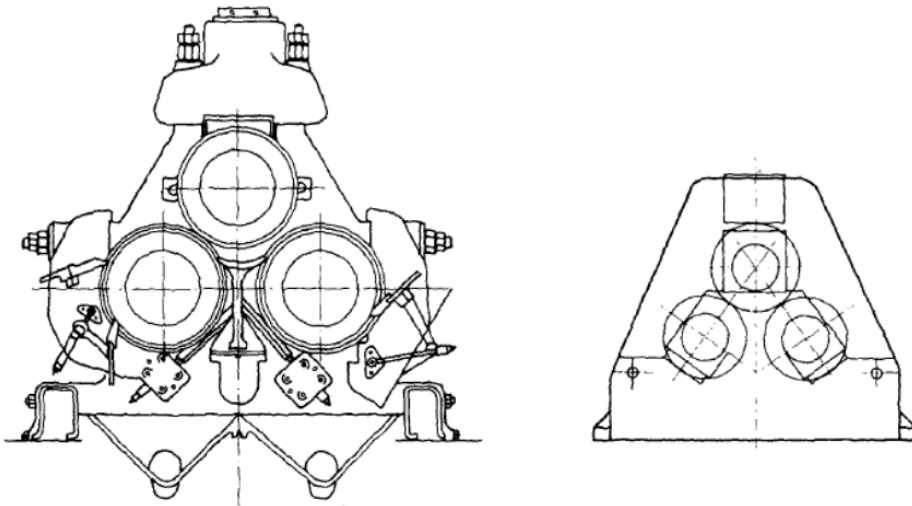
Pada proses pembuatan desain produk akan ditetapkan desain rangka pada milling tandem yang ada pada milling station PT. Cinta Manis, pemilihan bentuk, dan pemilihan bahan, *frame* dan jenis *frame* yang diterapkan.

#### **4.1 Rangka Milling Station (Frame)**

Rangka dari *milling station* merupakan komponen yang penting dalam mesin penggiling tebu, berfungsi untuk mendukung *roller* penggiling tebu agar dapat diaplikasikan. Diperlukan rangka yang kuat agar dapat mendukung tiga *roller* sekaligus yang beratnya mencapai 15 ton dalam rentang waktu yang cukup panjang. Oleh karena itu penulis dapat memperhatikan konstruksi dari desain rangka agar dapat mendapatkan hasil rangka yang memumpuni dan desain yang tepat, karena dari konstruksi dan desain tersebut dapat mempengaruhi umur dan keawetan dari alat atau mesin penggiling tebu.

#### **4.2 Pemilihan Rangka**

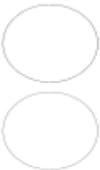
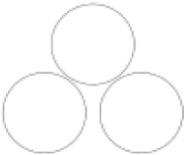
Pemilihan rangka pada *milling station* ini yaitu rangka *housing* standar *squire* yang sedikit di modifikasi, yang mana telah diketahui ada beberapa jenis rangka untuk milling tandem, dua diantaranya adalah rangka yang menggunakan *kingbolts*, lalu para ilmuwan mengembangkannya lagi, setelah itu lahirlah rangka standar *squire* dengan sedikit modifikasi untuk menyesuaikan rangka yang mayoritas dipakai untuk pabrik gula pada saat ini guna untuk melaksanakan proses penggilingan tebu.

Gambar 4.1 Rangka *Housing* Standar *Squire*

#### 4.2.1 Penetapan Jumlah *Roller*

Penggilingan tebu dengan tujuan menghasilkan air tebu kualitas baik memerlukan bentuk susun dan kuantitas *roller* yang benar. Macam-macam variasi kuantitas *roller* terdiri dari 3 *roller* dan juga 2 *roller*.

Tabel 4.1 Opsi Pemilihan Jumlah *Roller*

No	Subfungsi	Solusi 1	Solusi 2
1	Jumlah Roll	 Dua <i>Roll</i>	 Tiga <i>Roll</i>

*Roll machine* tersebut terapkan dari batang *roll* yang diaplikasikan diposisikan secara sejajar dan berputar dengan arah berlawanan. Suatu benda yang melewati diantara celah-celah *roll*. Dengan tujuan menyesuaikan ketebalan atau hasil penggilingan dengan cara mengatur jarak antar *roll*.

Mesin pemeras tebu *roll* yang diaplikasikan dengan tiga *roll* diatur secara peletakan membentuk segitiga yang terlihat dari dua *roll* dibawah dan satu *roll* diatas. ketentuan tiga *roll* seperti ini menyesuaikan kecepatan giling dan hasil nira tebu pada proses *milling*.

Pada penetapan kuantitas *roll* ini akan ditetapkan mesin tiga *roll* karena mesin ini tingkat keefektifannya dalam proses penggilingan tebu dan perusahaan penghasil gula di Indonesia kebanyakan menggunakan mesin yang jumlah *roll* tiga. Mesin tiga *roll* ini tergabung dengan top *roller* dengan fungsi penekan batang tebu, *roll* depan dengan fungsi landasan tekanan dan penggiling awal dan *roll* belakang sebagai landasan tekanan *roll* atas pada penggilingan setelahnya.

#### **4.2.2 Sambungan Rangka**

Pada bangunan rangka, penyambungan menggunakan plat dan juga penyambungan profil baja tidak bisa ditinggalkan dikarenakan adanya *probability* suatu profil baja panjangnya kurang, dan juga disamping hal diatas *probability* diaplikasikan penyambung sebab bertemunya profil baja dengan profil baja yang lain di titik yang sama, dengan mengaplikasikan plat. Jenis sambungan biasa diaplikasikan ke konstruksi yaitu menggunakan las dan baut. Jika kedua jenis sambungan ini dibandingkan, jenis sambungan las merupakan jenis sambungan yang kaku hasilnya.

#### **4.2.3 Sambungan Baut**

Baut merupakan salah satu jenis sambungan profil baja. Baut yang biasanya diaplikasikan dengan tujuan penyambung profil baja antara lain baut hitam dan baut kekuatan tinggi. Baut hitam memiliki dua tipe, antara lain : Baut yang memiliki diulir penuh dan baut yang tidak memiliki diulir penuh, disamping itu baut kekuatan tinggi biasanya memiliki tiga tipe antara lain, baut baja karbon sedang, baut baja karbon rendah, dan baut baja tahan karat. Meskipun baut ini kurang kaku apabila dibandingkan dengan paku keling dan

las, dibidang manufaktur masih umum digunakan karena pemasangan baut umumnya lebih praktis. Pada bidang manufaktur baut yang diaplikasikan untuk menyambung profil baja ada 2 jenis, yaitu :

1. Baut yang mempunyai ulir penuh

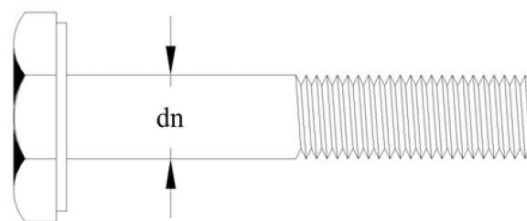
Baut yang diulir penuh ulirnya dimulai dari pangkal baut sampai ujung baut. Untuk gambaran lebih jelas, dapat dilihat gambar berikut



Gambar 4.2 Baut yang memiliki ulir penuh

2. Baut yang tidak mempunyai ulir penuh

Baut yang tidak diulir penuh yaitu baut yang bagian ujungnya diulir, berbeda dengan baut sebelumnya. Untuk gambaran lebih jelas, dapat dilihat gambar berikut ini.



Gambar 4.3 Baut yang tidak mempunyai ulir penuh

Kelebihan pengaplikasian sambungan baut yaitu

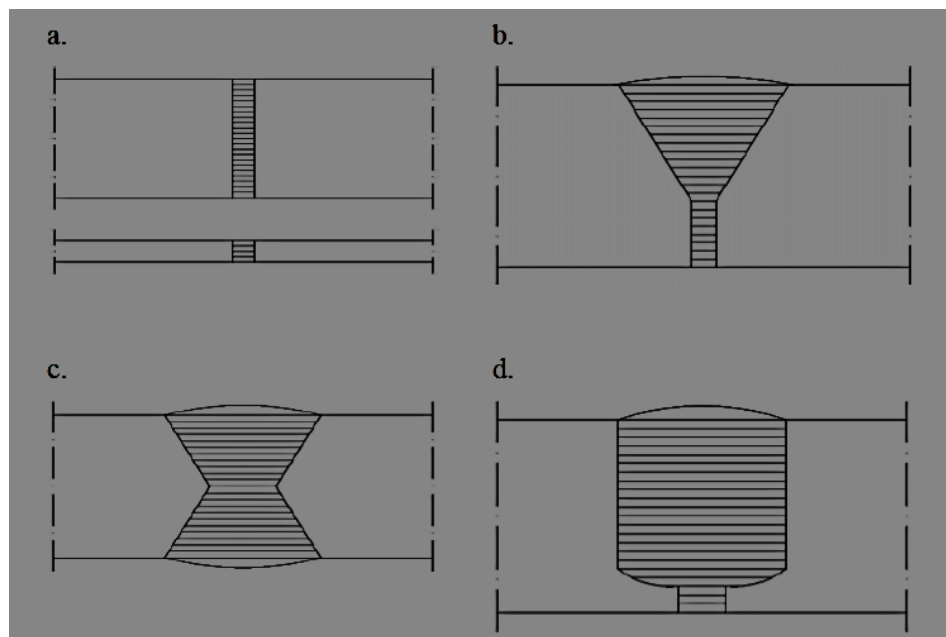
1. Tingkat kemudahan dalam pengaplikasian konstruksi di lapangan
2. Bagian dari sambungan bisa dibongkar lalu dipasang kembali
3. Memiliki kualitas yang cukup tinggi untuk menerima beban
4. Tingkat efisiensi tinggi dalam bidang manufaktur

Sementara itu, untuk kelemahan dari sambungan mur baut adalah memiliki konsentrasi tegangan yang tinggi di daerah ulir.

#### 4.2.4 Sambungan Las

Proses las merupakan salah satu teknik penyambungan profil baja, selain mengaplikasikan baut dan paku keling. Apabila dilihat pada saat ini, sebagian besar penyambung yang dikerjakan dibidang manufaktur mengaplikasikan las, contohnya pembangunan pagar besi, konstruksi tangga besi ataupun yang lainnya. Proses las umumnya dikerjakan secara manual dengan menggunakan batang las (batang elektroda). Batang elektroda beraneka ragam tipenya tergantung apa jenis baja yang akan dilas, pada umumnya biasa disebut las listrik. Disamping itu ada juga proses pengelasan dengan menggunakan gas acetylin yang disebut las antogen, istilah dikalangan masyarakat disebut las karbit (Siswanto, 2018).

Las tumpul. Bertujuan menyambung plat ataupun profil baja menggunakan las tumpul ada 4 jenis yaitu :



Gambar 4.4 Jenis-jenis las tumpul

- a. Las tumpul persegi panjang : Penyambung jenis ini hanya diaplikasikan apabila tebal logam dasar tidak melebihi dari 5 mm
- b. Las tumpul V tunggal : Penyambung jenis ini tidak ekonomis apabila logam dasar tebalnya lebih dari 15 mm
- c. Las tumpul V ganda : Penyambung jenis ini lebih bagus dan cocok untuk seluruh keadaan
- d. Las tumpul U tunggal : Penyambung jenis ini cocok untuk logam dasar yang tebalnya tidak melebihi dari 30 mm

Kelebihan Sambungan Las antara lain

1. Bertemunya baja pada sambungan dapat meleleh dengan elektroda las dan bersatu dengan lebih kuat
2. Kondisi sambungan memiliki bentuk lebih bagus
3. Kondisi baja dengan sambungan las mempunyai berat lebih minim
4. Pengerjaan konstruksi umumnya lebih awal selesai
5. Luas penampang batang baja tetap ada dan tidak rusak karena tidak dibuat lubang, sehingga kekuatannya lebih maksimal.

Kelemahan pada Sambungan Las antara lain

1. Kekuatan sambungan las dapat dipengaruhi oleh kualitas teknik las. Apabila pengelasannya bagus, kekuatan sambungan akan lebih bagus, tetapi apabila pengelasannya kurang bagus maka kekuatan dari konstruksi kurang bagus dan juga dapat membahayakan dan dapat berakibat fatal
2. Konstruksi sambungan tidak dapat dibongkar-pasang
3. Kualitas logam las tidak sama dengan logam induk, dan kualitas dari logam induk pada daerah yang tidak berpengaruh panas ke bagian logam las berubah secara terus menerus.

#### **4.2.5 Sambungan Baut dan Sambungan Las**

Pada pembuatan DED ini, penulis memilih jenis penyambung pada rangka mengaplikasikan kombinasi sambungan las dan sambungan baut karena lebih efisien dalam pengaplikasiannya, dimana proses penggabungan beberapa komponen dari *milling station* akan mengaplikasikan kedua jenis sambungan ini.

Sambungan Baut dan sambungan las memiliki kemampuan dalam menerima beban yang baik, serta konstruksi memiliki bentuk lebih rapi dan juga umur yang tahan lama.

### 4.3 Spesifikasi Rangka *Milling Station*

Rangka *Milling Station* mendukung bantalan yang mana tempat rol berputar dengan kecepatan yang ditentukan. Ukuran rangka juga penting untuk menopang gaya yang dialami oleh roller dengan kapasitas yang bervariasi. Dengan tiga *roller* akan menjadi pilihan terbaik karena memiliki efisiensi ekstraksi tebu yang sangat baik, pengoperasian dan perawatan yang relatif mudah. Dalam hal menopang ketiga *roller*, rangka juga dilengkapi *journal bearing* sebagai bantalan untuk berputarnya *roller* yang memiliki beban mencapai 15 ton.

Tabel 4.2 Spesifikasi Rangka *Milling Station*

Komponen	Spesifikasi
Ukuran Rangka	2735 x 3220 mm
Bahan Rangka	ASTM A 36
Jumlah <i>Roller</i> pada Rangka	3 <i>Roller</i>

#### 4.3.1 Nilai Pembebanan Pada Rangka

Pada nilai beban tebu pada *Milling Station* PT. Cinta Manis, penulis mendapatkan data beban tebu senilai 150 ton dan beban total pada *roller* senilai 15 ton, dengan penggilingan pada satu waktu senilai 3 ton.



PREPARED	CHEKED	APPROVED
Danang Eko Wahyudi, ST (Asisten MLL)	Heru Quatlon, ST (Ass. Kap. Teknik)	Andhyan yuwono, ST (Manager Off Farm)
Weight of Sugarcane = 150 t Weight of Roller = 15 t		2022
DRAWING NUMBER : <b>CM/M.SET/01/22</b>		
FIBRE % CANE	TCD RKAP	TCD setting
13 %	5000	4700
Kapasitas Setting Fiber % Cane = 13		
Rpm	Rpm 3500	Rpm 4400
Cap. Min	Cap. Set.	Cap. Max
T C D	4600 T C D	5600 T C D
Tanggal : 14-02-2022		
Units : mm		
Scale : 1/18.14		
Drawn : Danang Eko W		
Revision : 0		

Gambar 4.5 Data *Milling Station* PT. Cinta Manis

$$F_1 = 150 \text{ ton} \times 9.8067 \text{ kN} = 1472 \text{ kN} \quad 4.1$$

Maka didapat nilai beban tebu pada rangka senilai 1472 kN.

$$F_2 = 15 \text{ ton} \times 9.8067 \text{ kN} = 148 \text{ kN} \quad 4.2$$

Maka didapat nilai beban total *roller* pada rangka senilai 148 kN.

Tabel 4.3 Data Pembebanan pada Rangka

Beban	Nilai
Beban Tebu	1472 kN
Beban Roller	148 kN

Pada simulasi kali ini penulis menggunakan 1 sisi rangka dari 2 bagian sisi rangka dengan arah *force* kebawah, dan *force* diletakkan di bagian ketiga bagian rangka yang menopang *roller*. Dibawah ini  $F_1$  = beban tebu dan  $F_2$  = beban roller.

$$F_1 = 3 \text{ ton} \times 9.8067 \text{ kN} = 29.42 \text{ kN} \times 1000 \text{ N} = 29420 \text{ N} \quad 4.3$$

$$F_2 = 15 \text{ ton} \times 9.8067 \text{ kN} = 148 \text{ kN} \times 1000 \text{ N} = 148000 \text{ N} \quad 4.4$$

$$F_{total} = 29420 \text{ N} + 148000 = \frac{177420}{2} = \frac{88710}{3} = 29570 \text{ N} \quad 4.5$$

Pada pemilihan material yang akan diaplikasikan pada rangka terbuat dari material ASTM A36. Material ASTM A36 memiliki ketentuan kimia sebagai berikut.

Tabel 4.4 Kandungan Kimia Material ASTM A36 (ASTM *International*, 2004)

Elemen	Komposisi (%)
Carbon, C	0.25 – 0.290
Copper, Cu	0.20
Iron, Fe	98.0
Manganese, Mn	1.03
Phosporous, P	0.040
Silicon, Si	0.280
Sulphur, S	0.050

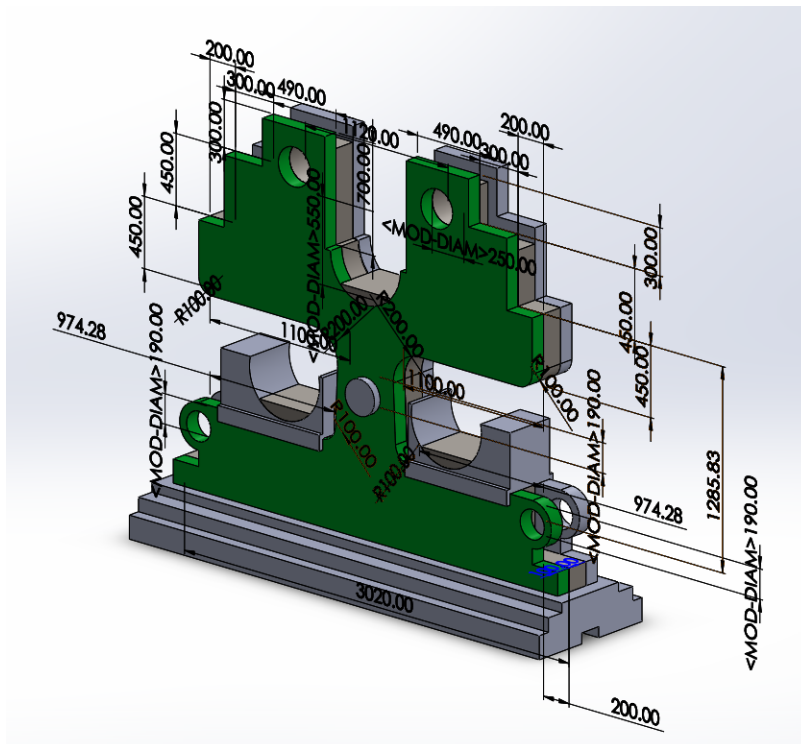
Pertimbangan pengaplikasian material ASTM A36 juga sangatlah penting dalam desain rangka mesin pemeras tebu pada PT. Cinta Manis karena material tersebut memiliki spesifikasi yang mencukupi untuk menjadi rangka *miling station* yang dapat menopang *roller* dan mempengaruhi umur rangka. Adapun *mechanical properties* yang dapat menjadi pertimbangan pemilihan dari material ASTM A36 sebagai berikut.

Tabel 4.5 *Mechanical Properties* Material ASTM A36 (ASTM *International*, 2004)

Parameter	Nilai
<i>Tensile strength</i> , N/m <sup>2</sup>	4 x 10 <sup>8</sup>
<i>Yield strength</i> , N/m <sup>2</sup>	2.5 x 10 <sup>8</sup>
<i>Elastic modulus</i> , N/m <sup>2</sup>	2 x 10 <sup>11</sup>
<i>Shear modulus</i> , N/m <sup>2</sup>	7.93 x 10 <sup>10</sup>

#### 4.4 Desain 3D Rangka

Berdasarkan dengan rujukan rangka mesin pemeras tebu di PT. Cinta Manis, desain 3D rangka telah dibuat dengan ukuran 2735 x 3220 mm dengan mengaplikasikan material ASTM A36. Dengan kelebihan desain Rangka penulis telah memiliki data lengkap dengan simulasi statik. Rangka di desain sedemikian rupa guna untuk mendukung tiga roller untuk proses pemerasan tebu

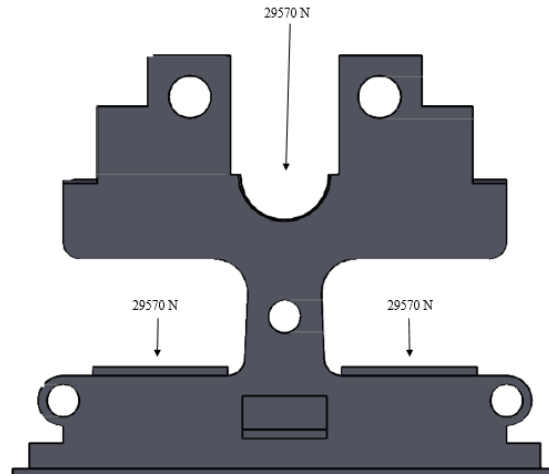


Gambar 4.6 Desain 3D rangka mesin pemeras tebu

#### 4.5 Simulasi *Static* Pada Desain Rangka

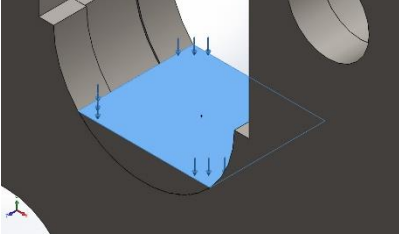
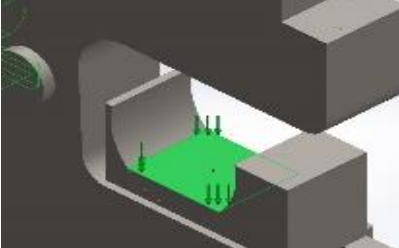
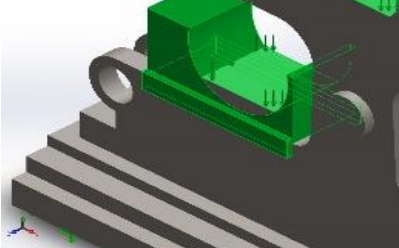
Analisis ini untuk mengetahui nilai kekuatan rangka mesin pemeras tebu terhadap beban statis agar rangka mesin pemeras tebu aman dan kuat pada saat digunakan, maka dilakukan simulasi statik di perangkat lunak *Solidworks* dengan mensimulasikan hasil desain rangka yang telah dibuat tadi. Dengan

memberikan gaya sebesar 29570 N pada setiap section rangka yang mendukung roller dengan memperhatikan arah tanda anak panah.



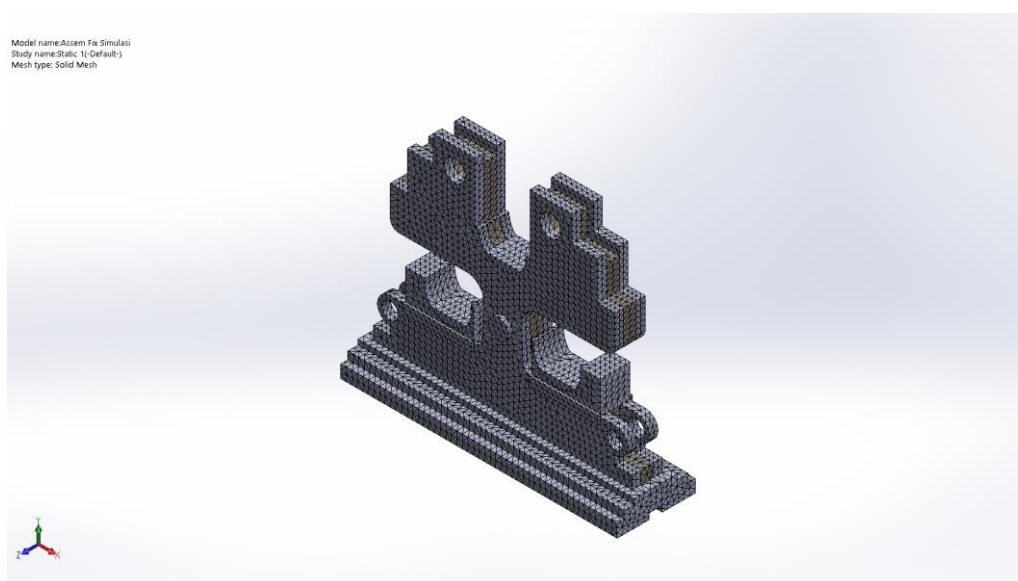
Gambar 4.7 DBB pembebanan pada Rangka

Tabel 4.6 Posisi pemberian gaya pada rangka

Nama	Gambar	Detail
<i>Force 1</i>		Jumlah: 1 permukaan Tipe: <i>Normal Force</i> Nilai: 29570 N
<i>Force 2</i>		Jumlah: 1 permukaan Tipe: <i>Normal Force</i> Nilai: 29570 N
<i>Force 3</i>		Jumlah: 1 permukaan Tipe: <i>Normal Force</i> Nilai: 29570 N

#### 4.5.1 Proses *Meshing*

*Meshing* merupakan langkah yang mana keseluruhan geometri dibagi dalam bentuk elemen-elemen kecil seperti jaring-jaring. Elemen-elemen yang kecil akan bertujuan sebagai kontroler *volume* atau permukaan. Pada perangkat lunak *solidworks* ini pastinya lebih dipermudah, pada proses *meshing* ini dilakukan *meshing* otomatis.

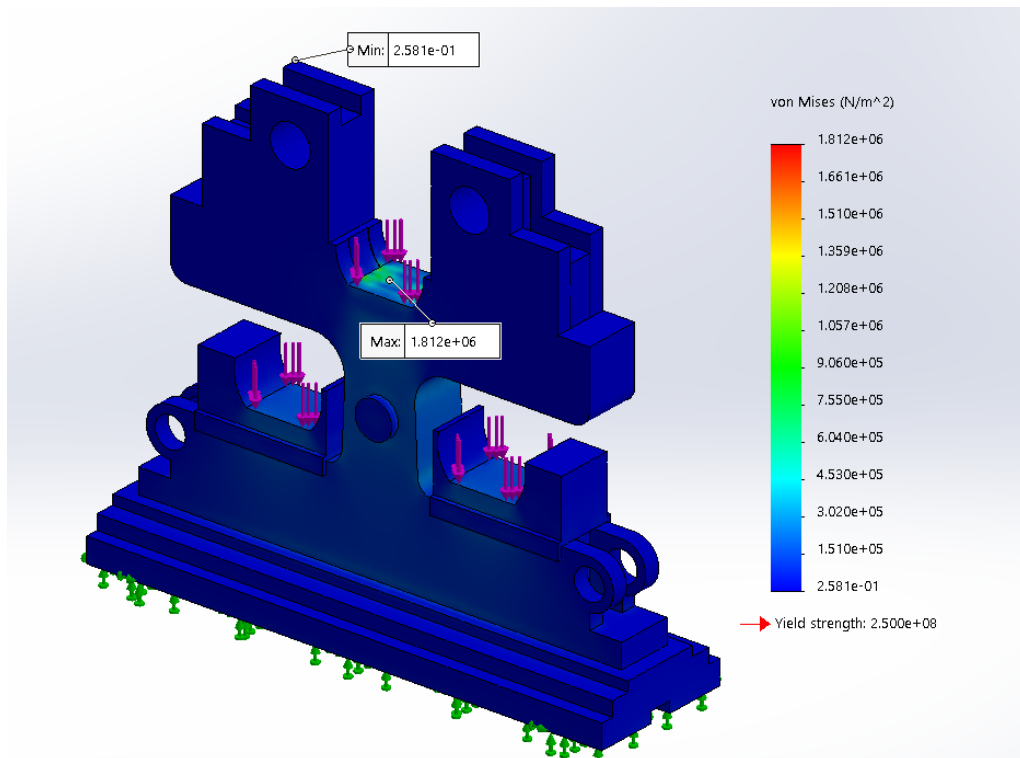


Gambar 4.8 *Meshing* Pada Desain Rangka

#### 4.5.2 *Von Mises*

*Von mises* menjelaskan dimana akan terjadinya luluh apabila harga kritis tertentu terlampaui tegangan. Dapat disebut juga luluh akan terealisasi disaat energi regangan geser atau energi distorsi dari material melampaui suatu ketentuan nilai kritis. Sederhananya dapat disebutkan bahwa energi distorsi yaitu bagian dari energi regangan total per unit *volume* yang terikut di dalam perubahan bentuk. *Von Misses Stress* dapat dilihat hasil analisisnya dengan memperhatikan warna yang ditunjukkan pada hasil yang ditampilkan. Dapat dilihat pada Tabel 4.5. Nilai *Yield Strength* pada material ASTM A36 adalah 2.5

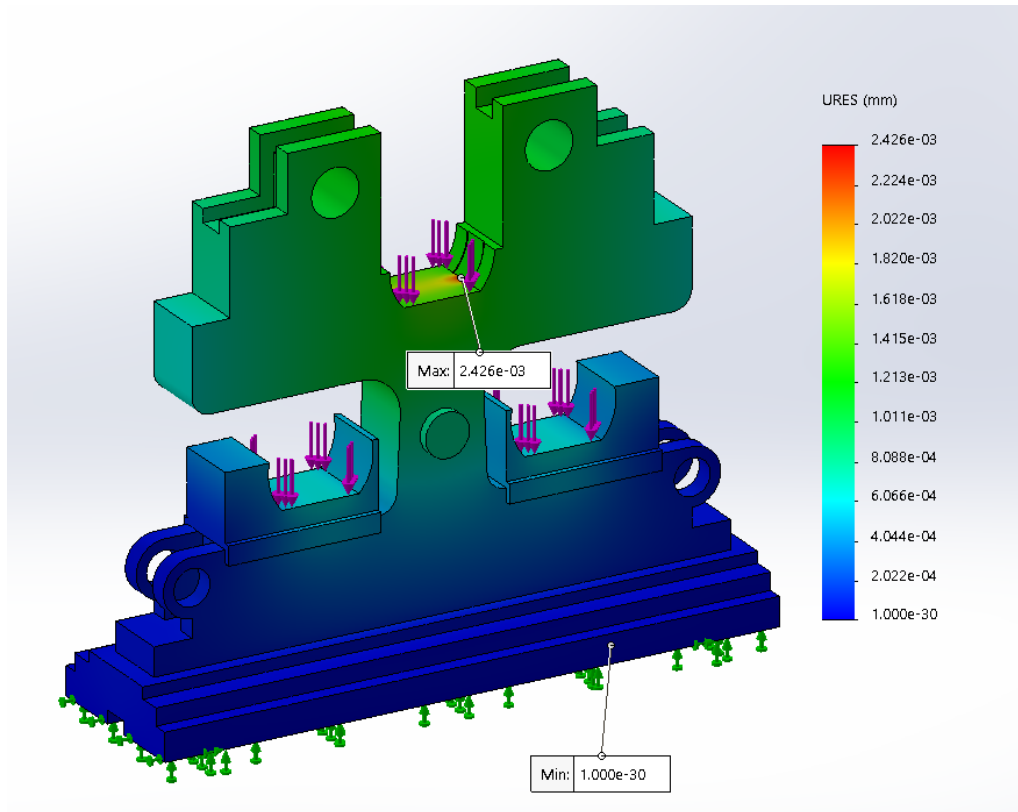
$\times 10^8 \text{ N/m}^2$ . Hasil desain yang sudah dianalisis menunjukkan bahwasannya nilai maksimum merupakan bagian yang rentan dan merupakan titik aman jika ditentukan beban yang besar senilai  $1,812 \times 10^6 \text{ N/m}^2$ . Titik tegangan terendah dari rangka nilainya  $2,581 \times 10^{-1} \text{ N/m}^2$ .



Gambar 4.9 Hasil simulasi *von mises* pada rangka

#### 4.5.3 Displacement

Pergerakan yang terjadi akibat beban yang terdapat pada rangka atau *Displacement*. Dari hasil simulasi didapatkan nilai tertinggi adalah  $2,426 \times 10^{-3} \text{ mm}$  dengan nilai terendah 00 mm.



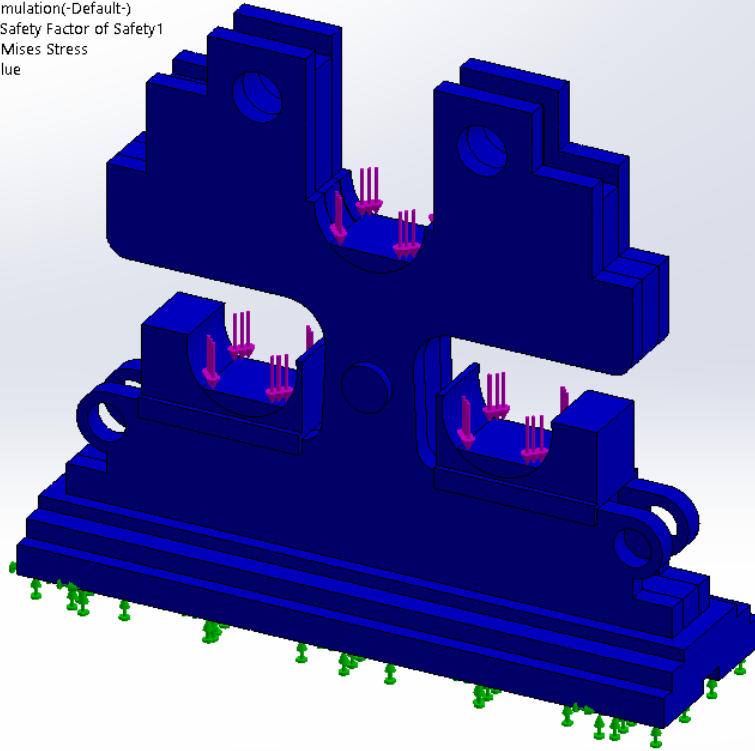
Gambar 4.10 Hasil simulasi *Displacement* Desain Rangka

#### 4.5.4 Faktor Keamanan (*Factor Of Safety*)

Faktor keamanan diaplikasikan dengan tujuan memastikan kekuatan sebenarnua yang diizinkan tidak melebihi ukuran batas tegangan untuk material, tetapi pertimbangan secara umum akan dipengaruhi nilai faktor keamanan tersebut. Faktor keamanan yang memiliki nilai 2,0 – 2,5 yang mana bahan yang beroperasi secara rata-rata dengan batasan beban yang diketahui (Childs, 2014).

Dari hasil analisa dengan material rangka yang digunakan ASTM A36 yang memiliki angka kritis *von mises* sebesar 1,8 dan tidak melampaui nilai faktor keamanan 2,0 – 2,5.

Model name:Assem Fix Simulasi new sekali  
Study name:Static simulation(-Default-)  
Plot type: Factor of Safety Factor of Safety1  
Criterion : Max von Mises Stress  
Red < FOS = 4 < Blue



Gambar 4.11 Hasil simulasi Faktor Keamanan Rangka



## BAB 5

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Menurut hasil dari penelitian yang telah menyelesaikan beberapa langkah-langkah maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Dengan tujuan untuk pemilihan bentuk rangka, penulis memilih desain rangka mesin pemeras tebu yang dapat menopang tiga *roller* dengan posisi *roller* depan, belakang, dan atas.
2. Dalam pembuatan DED ini, penulis memilih jenis penyambung pada rangka mengaplikasikan penyambung las dan sambungan baut karna lebih mudah dalam pengaplikasian konstruksi, memiliki kemampuan dalam menerima beban yang baik, serta konstruksi memiliki bentuk lebih rapi dan juga umur yang tahan lama.
3. Dalam pembuatan DED ini menyesuaikan dengan ukuran rangka *milling station* pada PT. Cinta Manis yaitu 2735 x 3220 mm dengan pengaplikasian material ASTM A36.
4. Pada desain rangka ini diberikan gaya sebesar 29570 N ke arah bawah dan didapat nilai *von mises* menunjukkan bahwa nilai maksimal merupakan bagian yang rentan dan merupakan nilai aman jika diberikan beban yang besar nilainya  $1,812 \times 10^6 \text{ N/m}^2$ , dapat dinyatakan aman karena tidak melebihi nilai yield strength  $2.5 \times 10^8 \text{ N/m}^2$  dan nilai terkecil  $2,581 \times 10^{-1} \text{ N/m}^2$  yang mana desain rangka mampu untuk menahan beban dari penggilingan tebu dan *roller*.
5. Pada desain rangka didapatkan nilai penggeseran posisi (*displacement*) tertinggi  $2,426 \times 10^{-3} \text{ mm}$ .
6. Dari hasil analisa dengan material rangka yang digunakan ASTM A36 yang memiliki *yield strength* sebesar  $2.5 \times 10^8 \text{ N/m}^2$  dan angka kritis *von mises*

sebesar yang memiliki angka kritis *von mises* sebesar 1,8 dan tidak melampaui nilai faktor keamanan 2,0 – 2,5.

## 5.2 Saran

Sebelum melaksanakan pengidentifikasian gambar detail lebih baik diskusikan dengan seksama bersama dosen pembimbing agar mendapatkan hasil yang lebih maksimal, serta memperhatikan waktu dalam melakukan proses pembuatan gambar 3D agar lebih mengedepankan efisiensi waktu dalam pengerjaan.

## DAFTAR PUSTAKA

- ASTM International (2004) 'Standard Specification for Carbon Structural Steel A 36/A 36M – 04', ASTM International, 70, pp. 1–2.
- Childs, P. R. . (2014) *Mechanical Design Engineering Handbook*. 1st edn, Textbook (Important). 1st edn. USA: Elsevier.
- E. Hugot (1986) *Handbook of Cane Sugar Engineering*. 3rd edn. Edited by G. . Jenkins. New York: Elsevier Science Publishing Company Inc.
- Harun Doe, Yunita Djamalu, B. L. (2016) 'Rancang bangun mesin peras tebu sistem mekanik tiga roll menggunakan motor bensin', *Jurnal Teknologi Pertanian Gorontalo (JTPG)*, 1(May 2016), pp. 8–20.
- Kementrian, PUPR. (2017) 'Pusat Pendidikan Dan Pelatihan Sumber Daya Air Dan Konstruksi', *Modul Pendayagunaan Sumberdaya Air. Pelatihan Dasar Teknis Bidang SDA*, p. 29.
- Mott, R. (2004) *Elemen-elemen Mesin Dalam Perancangan Mekanis*. Edited by D. Prabantini. Yogyakarta: Andi.
- Murdiyanto, D. and Tugur Redationo, N. (2015) 'Rancang Bangun Alat Roll Press untuk Mengolah Batang Tanaman Rumput Payung (*Cyperus Alternifolius*) menjadi Serat Bahan Baku Komposit', *Jurnal Rekayasa Mesin*, 6(2), pp. 137–146. doi: 10.21776/ub.jrm.2015.006.02.7.
- Nur, R. (2017) *Perancangan Mesin-Mesin Industri*. 1st edn, *Grup CV BUDI UTAMA*. 1st edn. Edited by H. Ari. Yogyakarta: Deepublish.
- Oji, N. dkk. (2019) 'Design and Construction of a Small Scale Sugarcane Juice Extractor', *Asian Research Journal of Agriculture*, (March 2020), pp. 1–8. doi: 10.9734/arja/2019/v11i430064.
- Oktarini, D. dkk. (2019) 'Optimum Milling Parameters of Sugarcane Juice Production Using Artificial Neural Networks (ANN)', *Journal of*

Physics: Conference Series, 1167(1). doi: 10.1088/1742-6596/1167/1/012016.

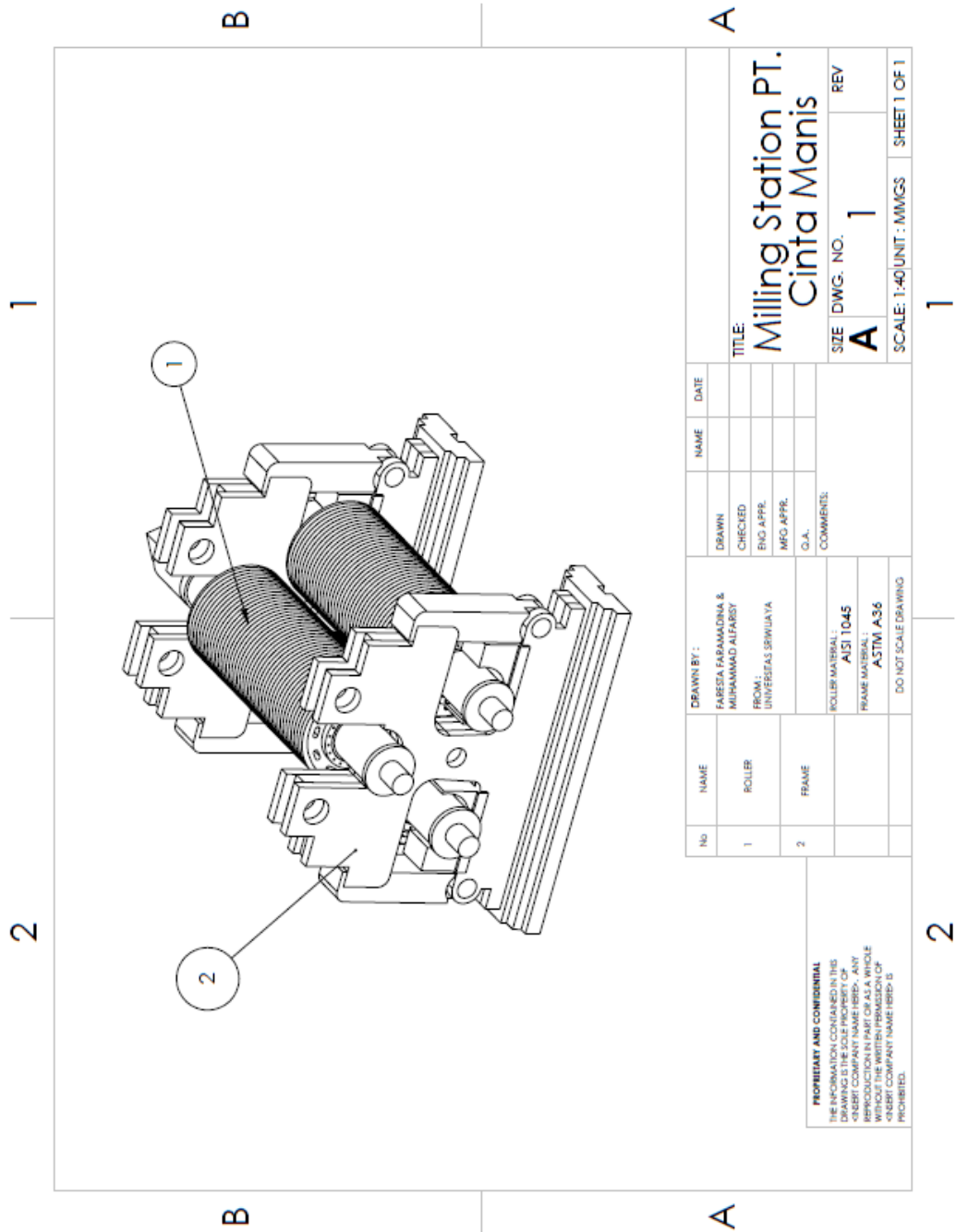
Pahl, G. dkk. (2007) Engineering design: A systematic approach, Engineering Design: A Systematic Approach. doi: 10.1007/978-1-84628-319-2.

Siswanto, R. (2018) 'Buku Teknologi Pengelasan (HMKB791)', *Teknik Mesin* Univeristas Lambung Mangkurat, pp. 1–20.

Sujito (2010) 'Mesin Pemeras Tebu dengan Sistem Kontrol Menggunakan Sensor Tekanan', *Tekno*, 13(1), pp. 64–74.

# LAMPIRAN

Lampiran 1 Penggabungan Desain *Roller* dan Rangka



No	NAME	DRAWN BY :	NAME	DATE
1	ROLLER	FARIESA FARAHADINA & MUHAMMAD ALFARSY		
2	FRAME	FROM : UNIVERSITAS SEWUJAYA		
		ROLLER MATERIAL : AISI 1045		
		FRAME MATERIAL : ASTM A36		
		DO NOT SCALE DRAWING		

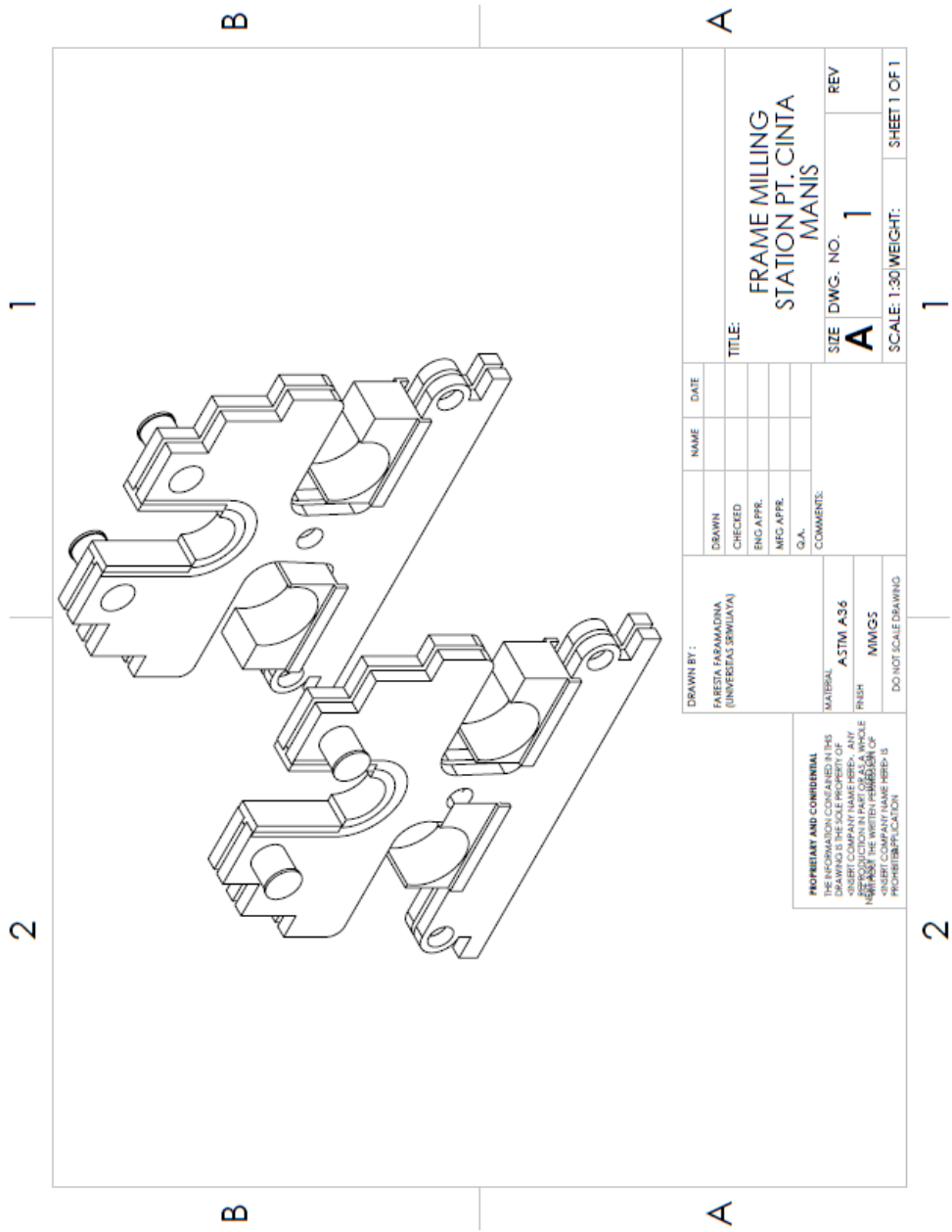
NO	DATE	NAME	DATE

<b>TITLE:</b> Milling Station PT. Cinta Manis	
<b>SIZE</b> DWG. NO. <b>A</b>	<b>REV</b> <b>1</b>
SCALE: 1:40   UNIT : MM/GS   SHEET 1 OF 1	

**PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL**  
 THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF PT. CINTA MANIS. IT IS TO BE USED ONLY FOR THE PURPOSES SPECIFIED IN THE TITLE. REPRODUCTION IN PART OR AS A WHOLE WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF PT. CINTA MANIS IS PROHIBITED.

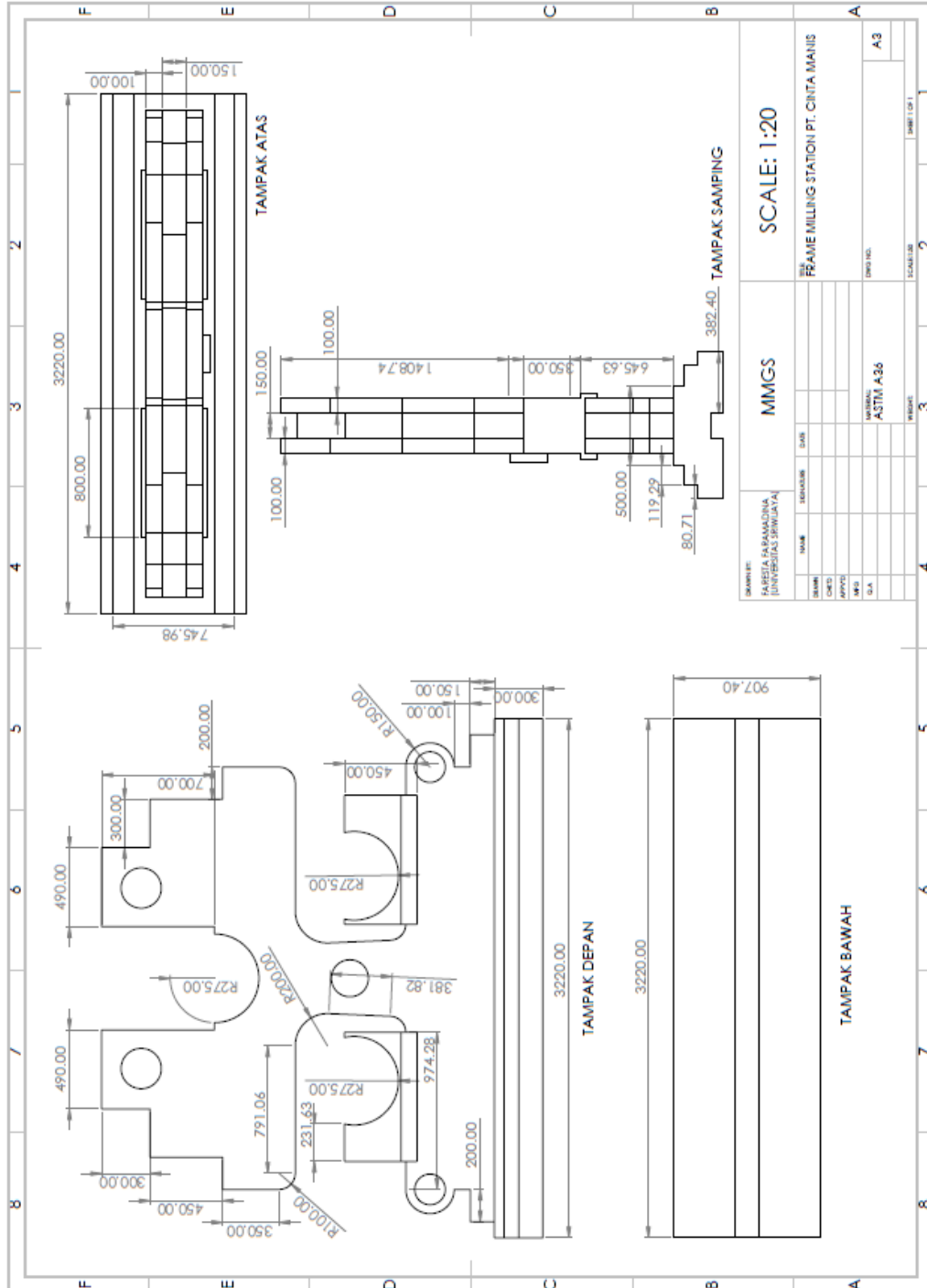
Lampiran 2 Desain 3D Rangka *Milling Station*



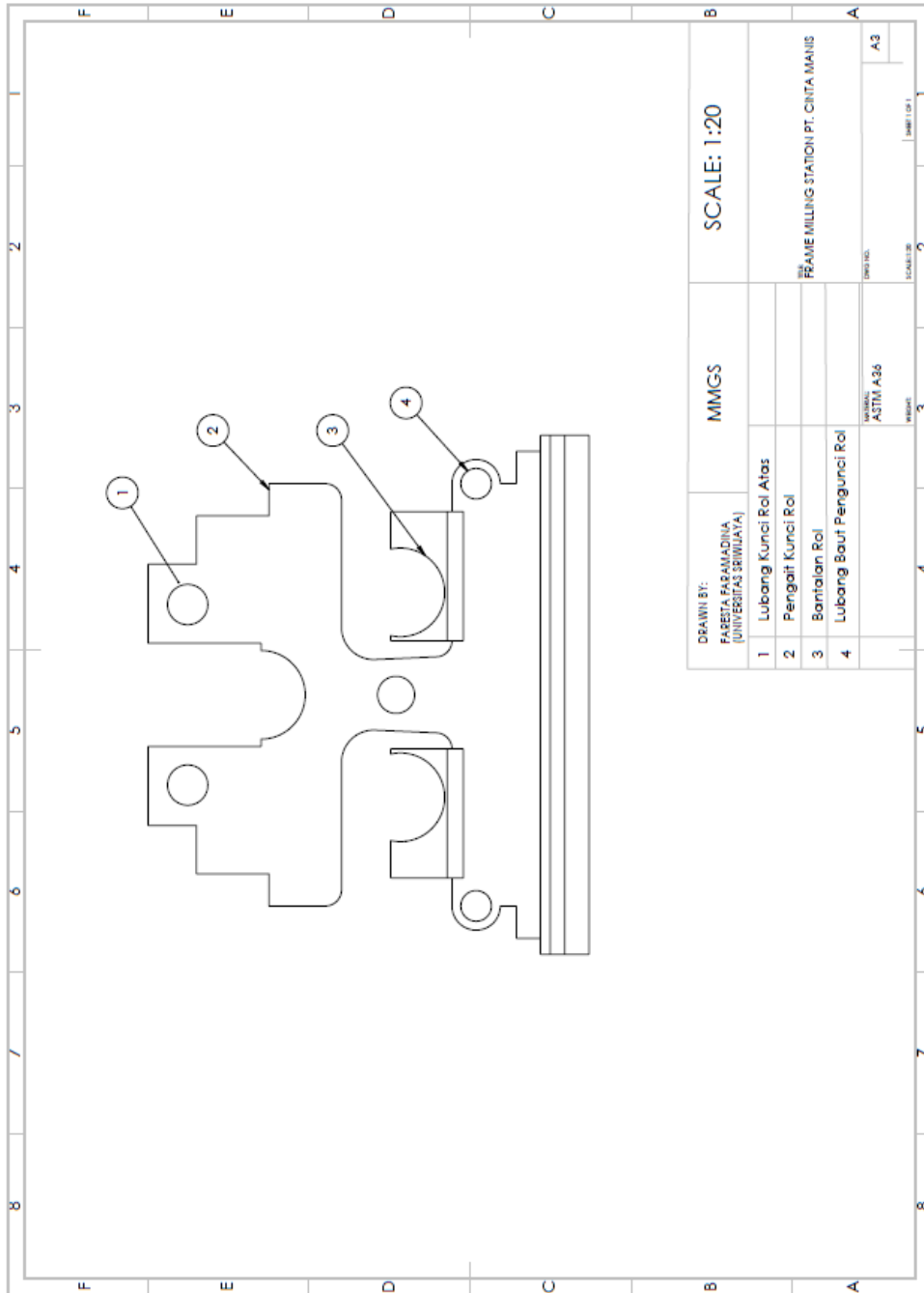
DRAWN BY: FARESTA PARAMADINA (UNIVERSITAS SEWUJAYA)		NAME	DATE
CHECKED	ENG APPR.	MFG APPR.	Q.A.
COMMENTS:			
TITLE: FRAME MILLING STATION PT. CINTA MANIS		SIZE	DWG. NO.
		A	1
		REV	REV
		SCALE: 1:30	WEIGHT: SHEET 1 OF 1

**PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL**  
 THE INFORMATION CONTAINED IN THIS  
 DRAWING IS THE SOLE PROPERTY OF  
 CINTA MANIS. IT IS TO BE USED ONLY FOR  
 THE PROJECT AND FOR WHICH IT WAS  
 PREPARED. ANY REUSE OR REPRODUCTION  
 WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF  
 CINTA MANIS IS PROHIBITED.

### Lampiran 3 Gambar 2D Rangka Milling Station



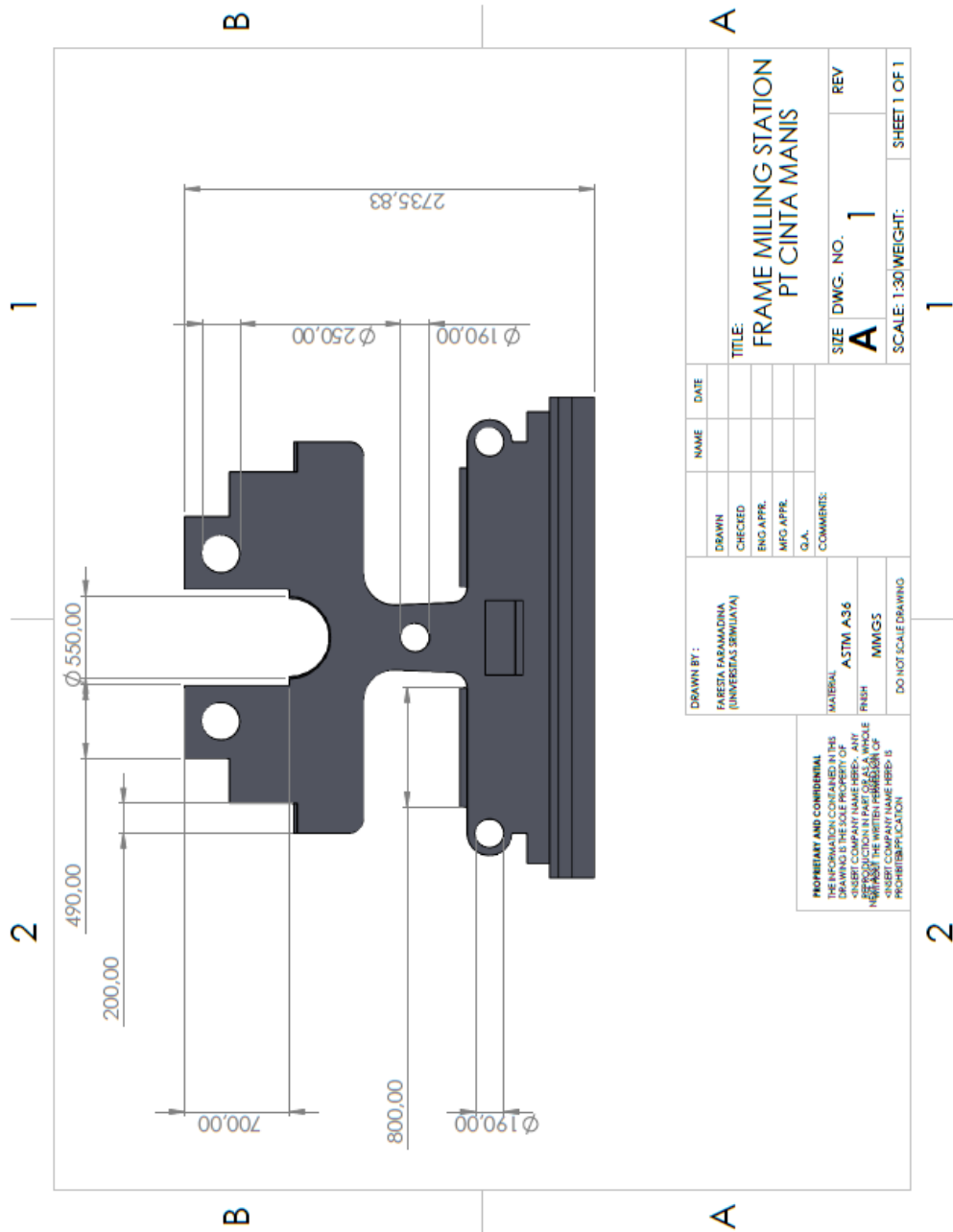
**Lampiran 4 Keterangan Gambar 2D Milling Station**



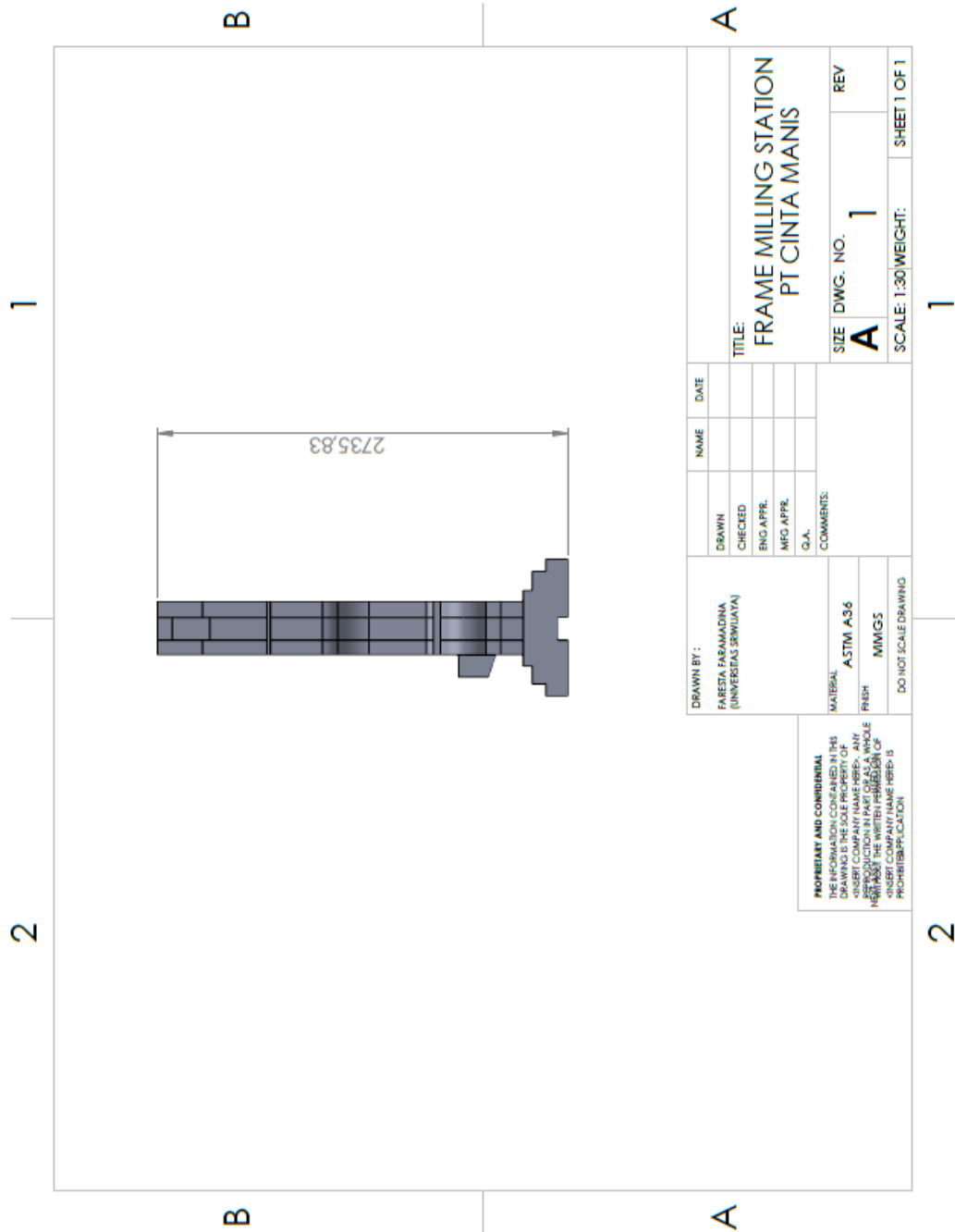
DRAWN BY: FISBERTA SASAMADINA (UNIVERSITAS SEWUJAYA)		MMGS	SCALE: 1:20
1	Lubang Kunci Rol Atas		
2	Pengait Kunci Rol		
3	Bantalan Rol		
4	Lubang Baut Pengunci Rol		
MATERIAL: A316 A306		DATE: 12/05/2023	SCALE: 1:20
REVISION:		NO. RENCANA:	NO. GAMBAR:
			A3



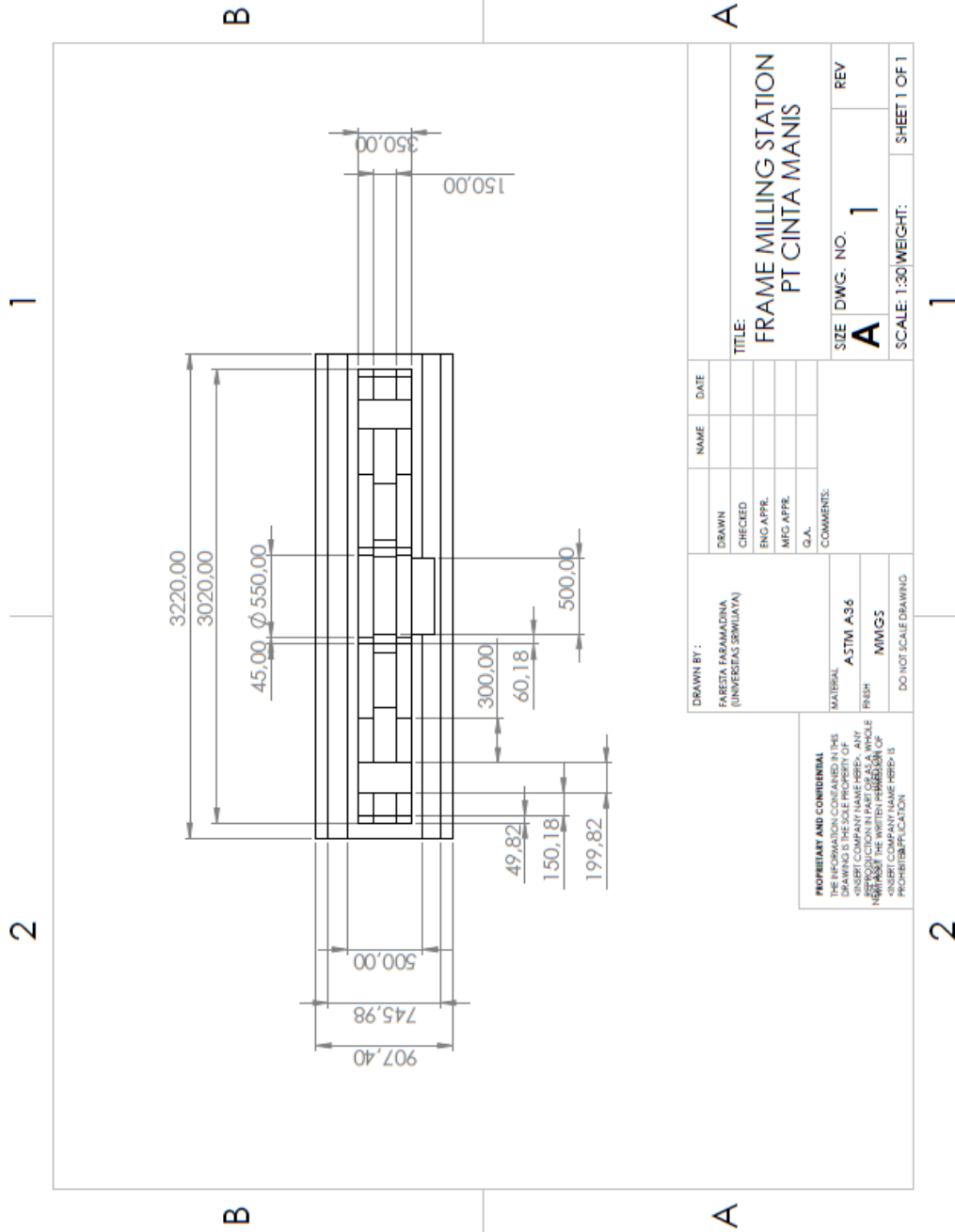
## Lampiran 5 Desain Rangka Tampak Depan



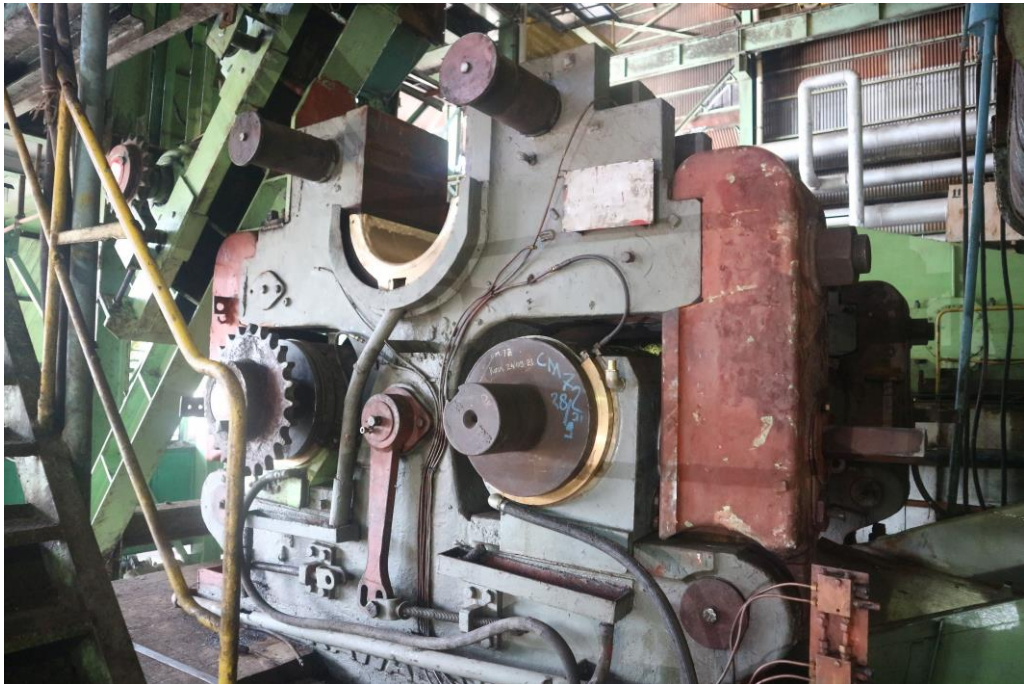
## Lampiran 6 Desain Rangka Tampak Samping



# Lampiran 7 Desain Rangka Tampak Atas



Lampiran 8 *Milling Station* pada PT. Cinta Manis



**Lampiran 9 Kunjungan ke PT. Cinta Manis**

























## KARTU ASISTENSI BIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Faresta Faramadina  
NIM : 03051381823065  
Program Studi : Teknik Mesin  
Judul Skripsi : Pembuatan *Detailed Engineering Design* Rangka dari *Milling Station* di PT. Cinta Manis  
Pembimbing Skripsi : Dipl-Ing. Ir. Amrifan Saladin Mohruni, Ph.D.

No	Tanggal dan Link	Topik dan Pokok Bahasan	Komentar	Paraf Dosen
1	15-10-2021	Menentukan topik	Mencari beberapa referensi	
2	29-10-2021	Diskusi bersama	Pelajaran buku G. Pahl	
3	6-11-2021	membahas buku G. Pahl	Lanjutkan cari referensi dan menulis bab 2	
4	12-11-2021	bimbingan bab 2	Perluas bahasan	
5	26-11-2021	membahas sistem buku	meneruskan menulis	
6	3-12-2021	membahas persyaratan produk	meneruskan menulis	
7	16-12-2021	membahas bab 2	Review bab 2	
8	23-12-2021	membahas bab 3	melanjutkan tulis bab 3	
9	7-1-2022	membahas bab 1	Lengkapi latar belakang	
10	14-1-2022	membahas bab 1	Lengkapi	

11	21-1-2022	Persiapan Sempro	membuat PPT	
12	4-3-2022	membahas Revisi	segera selesaikan Revisi	
13	25-3-2022	membahas kunjungan PT. Cintamanis	Melakukan Pengambilan Data	
14	8-4-2022	membahas hasil kunjungan	Pelajari lebih lanjut data yang didapat.	
15	4-6-2022	mempelajari/review Distributed load	Pahami dengan seksama	
16	11-6-2022	membahas bab 4	lanjutkan menulis bab 4	
17	8-7-2022	membahas bab 5	Lanjutkan bab 5 dan Review lagi	
18	3-8-2022	Persiapan Sidang Skripsi	Lengkapi persyaratan Sidang Skripsi.	

Palembang, September 2022  
Dosen Pembimbing

  
**Dipl-Ing. Ir. Amrifan Saladin Mohruni, Ph.D.**  
**NIP. 196409111999031002**



## SURAT KETERANGAN PENGECEKAN SIMILARITY

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Faresta Faramadina  
Nim : 03051381823065  
Prodi : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik

Menyatakan bahwa benar hasil pengecekan similarity Skripsi Penelitian yang berjudul "PEMBUATAN *DETAILED ENGINEERING DESIGN* RANGKA DARI *MILLING STATION* DI PT. CINTA MANIS" adalah 6% Dicek oleh operator \*:

1. Dosen Pembimbing
- ② UPT Perpustakaan
3. Operatur Fakultas

Demikianlah surat keterangan ini saya buat dengan sebenarnya dan dapat saya pertanggung jawabkan.

Menyetujui  
Dosen pembimbing,



**Dipl-Ing. Ir. Amrifan S. Mohruni., Ph.D.**  
**NIP. 196409111999031002**

Palembang, November 2022

Yang menyatakan,



**Faresta Faramadina**  
**NIM. 03051381823065**



**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK MESIN**

Jalan Raya Prabumulih KM. 32 Indralaya (30662) e-mail: mesin@ft.unsri.ac.id, web:  
http://mesin.ft.unsri.ac.id

---

**SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME**

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Faresta Faramadina  
NIM : 03051381823065  
Tempat/Tanggal lahir : Palembang, 25 September 2000  
Jurusan/Program studi : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik  
Alamat Rumah : Jl. Iswahyudi Lr. Masjid Al-Khuda Kalidoni PLG.  
No.HP/Email : 082175258358 / faresta25@gmail.com

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi/Tesis/Disertasi saya yang berjudul "Pembuatan *Detailed Engineering Design* Rangka dari *Milling Station* di PT. Cinta Manis" bebas dari plagiarisme dan bukan hasil karya orang lain

Apabila di kemudian hari di temukan seluruh atau sebagian dari Skripsi/Tesis/Disertasi tersebut terdapat indikasi plagiarisme, saya bersedia menerima sanksi dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga untuk digunakan sebagaimana mestinya

Palembang, November 2022  
Yang membuat pernyataan,



Faresta Faramadina  
03051381823065

# PEMBUATAN DETAILED ENGINEERING DESIGN RANGKA DARI MILLING STATION DI PT. CINTA MANIS

*by* 03051381823065 Faresta Faramadina

---

**Submission date:** 23-Nov-2022 09:52AM (UTC+0700)

**Submission ID:** 1961706896

**File name:** ARI\_MILLING\_STATION\_DI\_PT.\_CINTA\_MANIS\_-\_Faresta\_Faramadina.docx (3.06M)

**Word count:** 4636

**Character count:** 28484

# PEMBUATAN DETAILED ENGINEERING DESIGN RANGKA DARI MILLING STATION DI PT. CINTA MANIS

---

## ORIGINALITY REPORT

---

6%

SIMILARITY INDEX

6%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

---

## MATCH ALL SOURCES (ONLY SELECTED SOURCE PRINTED)

---

3%

★ id.scribd.com

Internet Source

---

Exclude quotes On

Exclude bibliography On

Exclude matches < 1%