

***REDESIGN MESIN PULPER KOPI DENGAN METODE  
RASIONAL PADA KEBUN KOPI CIMBANG SINABUNG***

**SKRIPSI**

**OLEH :**

**GANDA RADEN SAPUTRA**

**208150037**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

**MEDAN**

**2024**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 7/5/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber  
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area  
Access From (repository.uma.ac.id)7/5/24

**REDESIGN MESIN PULPER KOPI DENGAN METODE  
RASIONAL PADA KEBUN KOPI CIMBANG SINABUNG**

**SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Sarjana

Di Fakultas Teknik Program Teknik Industri

Universitas Medan Area

**OLEH :**

**GANDA RADEN SAPUTRA**

**208150037**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

**MEDAN**

**2024**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : *Redesign mesin pulper kopi dengan metode rasional pada kebun kopi cimbang sinabung*

Nama : Ganda Raden Saputra

NPM : 208150037

Fakultas/Prodi: Teknik/Teknik Industri

Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing



Healthy Aldriany Prasetyo, S.TP., M.T

NIDN : 0119057802

Mengetahui :

Dekan Fakultas Teknik



DEKAN FAKULTAS TEKNIK  
Healthy Aldriany Prasetyo, S.T, M.T  
NIDN : 0102027402

Ketua Program Studi



UNIVERSITAS MEDAN AREA  
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
NURUL HUDA SILWANA, S.T, M.T  
NIDN : 0127038802

Tanggal Lulus : Rabu, 3 April 2024

## HALAMAN PERNYATAAN

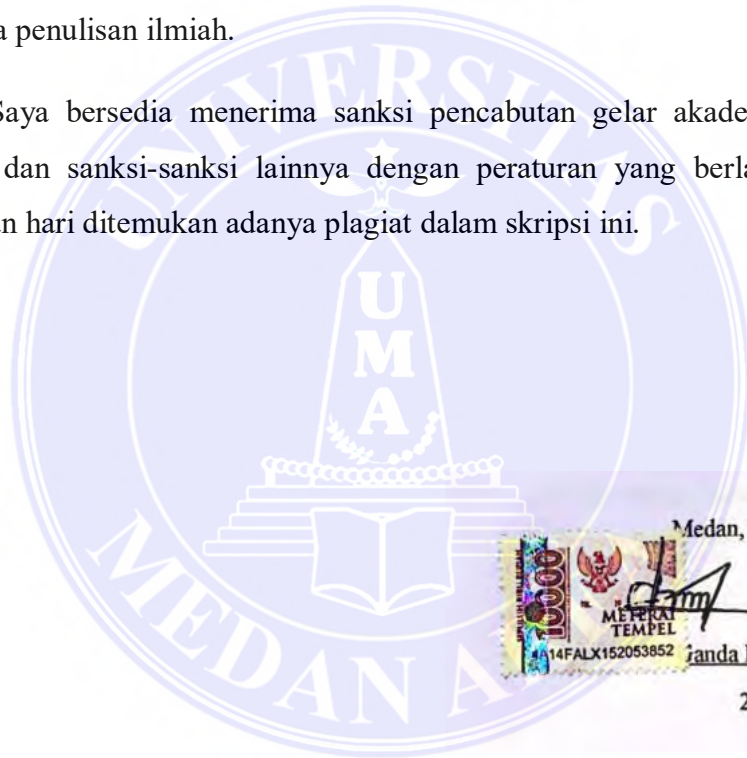
Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ganda Raden Saputra

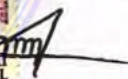
NPM : 208150037

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila di kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.



Medan, Februari 2024

  
METRAK  
TEMPEL  
4A14FALX152053852

Ganda Raden Saputra

208150037

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS  
AKHIR/SKRIPSI/TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

Sebagai Sivitas Akademik Universitas Medan Area, Saya Bertanda Tangan Di  
Bawah Ini :

Nama : Ganda Raden Saputra

NPM : 208150037

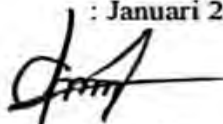
Program Studi : Teknik Industri

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-Exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul : ”*Redesign* Mesin *Pulper* Kopi dengan Metode Rasional pada Kebun Kopi Cimbang Sinabung”. Dengan hak bebas royalti noneksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalih media/format -kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan memublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan

: Januari 2024

  
(Ganda Raden Saputra)

208150037

## RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama lengkap Ganda Raden Saputra, lahir di Desa Tenganau pada tanggal 5 februari 2001, penulis merupakan anak pertama dari 4 saudara, dengan Bapak bernama Derlan Sinaga dan Mama bernama Margiati Br. Naibaho. Riwayat pendidikan penulis bertahap dimulai dari SDN 28 Tenganau, SMPN 3 Batang Cenaku, dan SMAN 1 Pinggir. Pada tahun 2020 penulis melanjutkan studi kejenjang perkuliahan S1 pada program studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Medan Area.

Selama perkuliahan, penulis aktif pada beberapa organisasi internal dan eksternal kampus. Pada organisasi internal yaitu Ikatan Mahasiswa Teknik Industri (IMTI) pada semester 3 di kader sebagai anggota IMTI dan berproses sebagai panitia dan sampai ke tahap selanjutnya sehingga menjadi ketua umum IMTI UMA pada semester 5 sampai semester 7. Untuk menjadi ketua umum tidak mudah dikarenakan banyak yang harus dikorbankan dan harus pandai memamanajemenkan waktu dan keuangan. Pada organisasi eksternal yaitu Gerakan Mahasiswa Kristen Indonesia pada semester 4 sampai sekarang menjadi anggota di GMKI komisariat Universitas Medan Area.

Penulis pernah kerja praktek di PT. SGN (Pabrik Gula Sei Semayang) pada semester 5, penulis melakukan tugas seperti mengontrol mesin bubut, menghitung waktu proses pembubutan, menganalisis proses pengolahan tebu menjadi gula sampai ke kemasan, dan membuat judul penelitian kerja praktek yang berjudul "Analisis Perhitungan Penjadwalan Sistem Pemeliharaan Mesin Bubut *Roll* pada Stasiun *Workshop* dengan Metode FMAE (*Failure Mode And Effect Analysis*) di PT. Sinergi Gula Nusantara Pabrik Gula Sei Semayang (PGSS)". Banyak hal yang didapat penulis dalam proses pembelajaran selama perkuliahan dikampus UMA, semua ilmu, pengetahuan dan pengalaman yang penulis dapat akan penulis pegang sebagai pembelajaran kehidupan. Pada tahun terakhir sebagai mahasiswa penulis juga menjelankan pembuatan tugas akhir sebagai syarat kelulusan.

## ABSTRAK

### **Ganda Raden Saputra 208150037 ”Redesign Mesin Pulper Kopi Dengan Metode Rasional Pada Kebun Kopi Cimbang Sinabung”**

Permasalahan yang terdapat di UKM kopi cimbang sinabung ini yaitu masih menggunakan mesin *pulper* kopi otomatis motor bensin yang belum begitu efektif, karena masih menggunakan material sederhana yang mudah berkarat dan perakitan kontruksi seadanya. Selain itu faktor yang menyebabkan kendala dalam penggilingan kopi yaitu mesin *pulper* yang kapasitasnya hanya mencapai 90 kg/jam, sehingga dalam penggilingan dan memproduksi biji kopi juga menjadi kurang berkualitas. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui *redesign* mesin *pulper* kopi dengan metode rasional agar dapat meningkatkan Produktivitas produksi mesin *pulper* kopi. Metode Rasional banyak digunakan dalam perancangan produk karena dinilai memiliki tahapan yang jelas sehingga dapat memberikan hasil rancangan dan produk akhir yang berkualitas. Hasil penelitian setelah *meredesign* mesin adalah penulis mengusulkan mesin *pulper* menggunakan 2 silinder penggiling, sehingga mempercepat dalam melakukan proses penggilingan kopi dan menghasilkan produktivitas produksi mesin sebesar 125% dari mesin yang sebelum di *redesign* sebesar 75%, sehingga produktivitas produksi meningkat 50%.

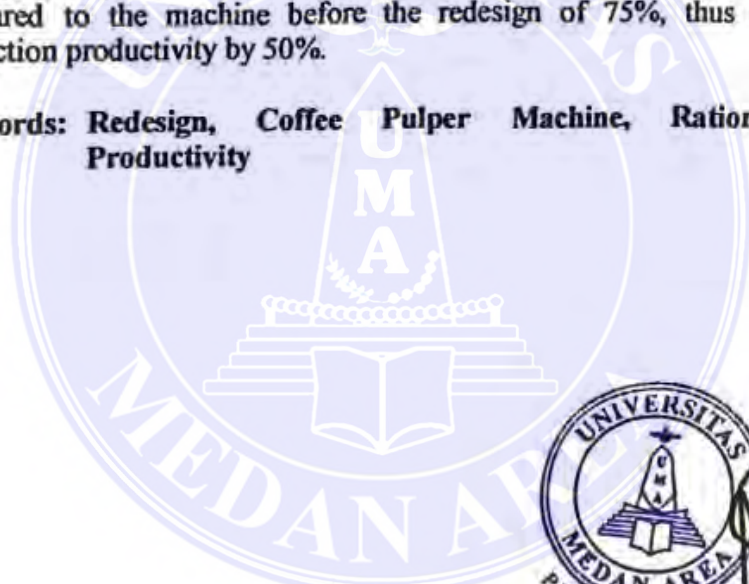
**Kata Kunci : Redesign, Mesin Pulper Kopi, Metode Rasional, Produktivitas**

## ABSTRACT

**Ganda Raden Saputra. 208150037. "The Redesign of Coffee Pulper Machine Using Rational Method in the Cimbang Sinabung Coffee Plantation".**

The problem of Cimbang Sinabung Coffee SME is that they still use automatic coffee pulper machines with gasoline engine, which are not very effective because they still use simple materials that rust easily and make simple construction assemblies. In addition, the factor that causes problems in grinding coffee is the pulper machine which has a capacity of only 90 kg/hour, so the quality of grinding and producing coffee beans is also poor. This research aimed to determine the redesign of coffee pulper machines using the Rational Method to increase the productivity of coffee pulper machine production. The Rational Method was widely used in product design because it was considered to have clear stages so that it could produce quality design results and final products. The results of the research after the redesign of the machine were that the author proposed a pulper machine with 2 grinding cylinders, thus speeding up the coffee grinding process and resulting in a machine production productivity of 125% compared to the machine before the redesign of 75%, thus increasing the production productivity by 50%.

**Keywords: Redesign, Coffee Pulper Machine, Rational Method, Productivity**



27/04-2024



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan kasih karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “ Redesign Mesin Pulper Kopi Dengan Metode Rasional Pada Buah Kopi Cimbang Sinabung” dengan baik. Besar harapan penulis, penyusunan skripsi ini dapat menambah pengetahuan bagi pembaca. Penulis juga menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini, karena pengetahuan dan pengalaman penulis masih terbatas. Kritik dan saran yang bersifat membangun penulis harapkan demi kesempurnaan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa selesainya penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan yang diberikan oleh berbagai pihak karenanya pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua dan saudara yang telah memberi dukungan sepenuhnya kepada penulis baik doa, materi maupun moral dalam pengerjaan skripsi ini,
2. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdam M.Eng, M.Ss selaku rektor Universitas Medan Area,
3. Bapak Dr. Eng. Supriatno, ST., MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area,
4. Ibu Nukhe Andri Silviana, ST, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Medan Area,

5. Ibu Healthy Aldriany Prasetyo, ST, MT selaku dosen pembimbing saya yang telah memberikan motivasi, membantu, dan memberikan arahan kepada saya,
6. Ibu Dr. Ir. Hj. Haniza, MT selaku ketua tugas akhir saya yang memberikan motivasi, masukan, dan saran untuk menyelesaikan skripsi,
7. Bapak Yudi daeng Polewangi, ST, MT selaku sekretaris panitia yang telah memberikan masukan dan saran untuk menyelesaikan skripsi,
8. Staff pengajar dan pegawai di Universitas Medan Area khususnya Program Studi Teknik Industri yang telah membantu penulis,
9. My Queen "Sugiarti Sianipar, SP" yang telah memberikan semangat, keemosian, kasih sayang dan membantu penulis,
10. Rekan-rekan seperjuangan Teknik Industri Stambuk 2020 yang telah memberikan dukungan, motivasi dan turut membantu penulis, dan
11. Teman-teman penulis terkhusus "The Kontrakan Sibolang Pemberani" yang selalu membawa perasaan, menyudutkan, membully, menebar tawa, bercerita keluh kesah dan paling mendukung penulis.

Medan, 3 April 2024



GANDA RADEN SAPUTRA

208150037

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1    Latar Belakang .....	1
1.2    Rumusan Masalah .....	5
1.3    Tujuan Penelitian.....	5
1.4    Batasan Masalah .....	5
1.5    Manfaat penelitian.....	6
1.6    Sistematika Penulisan.....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>8</b>
2.1    Pengertian Buah Kopi .....	8
2.2    Pengertian <i>Redesign</i> .....	8
2.3    Mesin <i>Pulper</i> (Mesin pengupas kulit kopi basah) .....	9

2.3.1	Pengertian Mesin <i>Pulper</i> .....	9
2.3.2	Kelemahan Mesin <i>Pulper</i> .....	10
2.3.3	Jenis-jenis Mesin <i>Pulper</i> .....	10
2.3.3.1	Mesin <i>Pulper</i> Manual.....	10
2.3.3.2	Mesin <i>Pulper</i> Otomatis Motor Bensin .....	11
2.3.3.3	Mesin <i>Pulper</i> Otomatis Motor Listrik .....	12
2.4	Cara Kerja Mesin <i>Pulper</i> .....	13
2.5	Produktivitas .....	15
2.6	Perancangan Produk.....	16
2.7	Pengertian <i>Quality Function Deployment</i> (QFD) .....	17
2.8	Metode Rasional .....	18
2.9	Penelitian Terdahulu.....	24
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>		<b>25</b>
3.1	Jenis Penelitian.....	25
3.2	Lokasi Penelitian.....	25
3.3	Objek Penelitian.....	25
3.4	Pengumpulan Data .....	25
3.5	Variabel Penelitian .....	26
3.6	Kerangka Berpikir .....	26
3.7	Teknik Pengolahan Data.....	28
3.8	Metodologi Penelitian .....	32

<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>35</b>
4.1    Pengumpulan Data .....	35
4.1.1    Hasil atribut kuesioner.....	35
4.1.2    Data hasil wawancara atribut .....	36
4.1.3    Identifikasi Mesin <i>pulper</i> kopi Saat Ini .....	37
4.2    Pengolahan Data .....	38
4.2.1 <i>Clarifying Objective</i> .....	38
4.2.2 <i>Estabilishing Function</i> .....	39
4.2.3 <i>Setting Requirements</i> .....	41
4.2.4 <i>Determining Characteristics</i> .....	42
4.2.5 <i>Generating Alternatives</i> .....	57
4.2.6 <i>Evaluating Alternatives</i> .....	61
4.2.7 <i>Product Improvement</i> .....	65
<b>BAB V.....</b>	<b>67</b>
<b>KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>67</b>
5.1    Kesimpulan .....	67
5.2    Saran.....	67
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>68</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>70</b>

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 1. 1 Mesin Pulper kopi Otomatis Bensin .....	2
Gambar 2. 1 Mesin Pulper Manual.....	11
Gambar 2. 2 Mesin Pulper Otomatis Motor Bensin .....	12
Gambar 2. 3 Mesin Pulper Otomatis Listrik .....	13
Gambar 3. 1 Kerangka Berpikir .....	27
Gambar 3. 4 Metodologi Penelitian.....	33
Gambar 4. 1 <i>Objective Tree</i> Mesin Pulper kopi .....	39
Gambar 4. 2 <i>Function Analysis</i> Mesin Pulper Kopi .....	40
Gambar 4. 3 <i>Relationship Matrix House Of Quality</i> (HOQ) .....	53
Gambar 4. 4 Hasil <i>Redesign</i> Mesin <i>Pulper</i> Kopi Tampak Depan .....	67
Gambar 4. 5 Hasil <i>Redesign</i> Mesin <i>Pulper</i> Kopi Tampak Belakang.....	67
Gambar 4. 6 Hasil <i>Redesign</i> Mesin <i>Pulper</i> Kopi Tampak Samping .....	68
Gambar 4. 7 Hasil <i>Redesign</i> Mesin <i>Pulper</i> Kopi Tampak Atas .....	68

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 1. 1 Luas Lahan dan Produksi Kopi Cimbang Sinabung 2018 - 2022 .....	3
Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu .....	24
Tabel 4. 1 Rekap Data Hasil Kuesioner Atribut kebutuhan .....	36
Tabel 4. 2 Hasil wawancara atribut mesin pulper kopi .....	37
Tabel 4. 3 Aktivitas Non Efisien dan Non Efektif .....	38
Tabel 4. 4 Kriteria Mesin Saat Ini .....	38
Tabel 4. 5 Penetapan Spesifikasi Kebutuhan .....	41
Tabel 4. 6 Penilaian tingkat kepentingan pekerja .....	43
Tabel 4. 7 Rekapitan Tingkat Kepentingan pekerja .....	46
Tabel 4. 8 Penilaian tingkat kepuasan pekerja .....	47
Tabel 4. 9 Rekapitan Tingkat Kepuasan Pekerja .....	48
Tabel 4. 10 Matriks Atribut Produk Terhadap Pengembangan Produk .....	50
Tabel 4. 11 Karakteristik Teknis <i>Voice Of Engineer</i> (VOE) .....	51
Tabel 4. 12 Nilai hubungan <i>Relationship Matrix</i> ( <i>House of Quality</i> ) .....	52
Tabel 4. 13 Rekapitulasi Skala Prioritas Pengembangan Parameter Teknis .....	57
Tabel 4. 14 <i>Morphology chart</i> .....	60
Tabel 4. 15 Penyaringan alternatif .....	61
Tabel 4. 16 Pembobotan Alternatif .....	64
Tabel 4. 17 Perbandingan mesin pulper kopi sebelum dan sesudah .....	65

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pesatnya perkembangan teknologi di Era *vuca* (*Volatility, Uncertainty, Complexity, and Ambiguity*) atau yang ditandai dengan perubahan yang cepat dan tak terduga dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk ekonomi Global, Teknologi, Politik, Tren konsumen dan dapat membuat pengambilan keputusan menjadi sulit bagi organisasi maupun perusahaan (Intyas et al., 2022). Dalam menghadapi Era *Vuca*, pengusaha perlu adaptif, inovatif, dan tanggap terhadap perubahan. Kebutuhan akan produktivitas yang lebih tinggi dalam industri kopi, tingkat produksi yang tinggi sangat penting untuk memenuhi permintaan pasar yang terus meningkat.

Usaha Kecil Menengah (UKM) merupakan salah satu pendorong kemajuan ekonomi dan teknologi Indonesia karena perannya dalam memberikan peluang kerja bagi masyarakat dan peluang inovasi bagi masyarakat. Hal ini terbukti dengan perkembangan jumlah UKM yang terus meningkat tiap tahunnya. Bidang usaha yang paling banyak atau dominan pada UKM adalah bidang usaha industri pembuatan bahan makanan atau pakan karena kebutuhan masyarakat dengan kuliner semakin berkembang.

Awalnya tercipta nama Kopi Cimbang Sinabung karena Pak Imam sendiri mengetahui bahwa masih banyak orang yang belum mengetahui letak Desa Cimbang. Desa Cimbang sendiri merupakan tempat tinggal Pak Imam. Bapak imam memproses biji kopi dengan melewati beberapa proses yang masih menggunakan mesin otomatis motor bensin yang belum begitu efektif, dimana



hanya menggunakan material sederhana seperti bahan kayu sebagai penopang atau rangka yang dinilai belum begitu baik dikarenakan kayu terkadang mudah lapuk dan berjamur akibat terlalu sering terkena air limbah kopi, material lainnya yaitu corong (*Hopper*) masih menggunakan besi yang mudah berkarat dan cukup berat. *Pulley* atau yang sering disebut tempat sabuk yang dihubungkan dengan motor bensin masih menggunakan *velg* sepeda motor yang dirakit seadanya. Tempat keluaran biji dan kulit kopi masih menggunakan kayu yang mudah mengakibatkan kerusakan serta ketahanan tidak lama. Hal tersebut yang menjadi permasalahan di UKM kopi cimbang sinabung.

Mesin *pulper* kopi pada UKM kopi Cimbang Sinabung dapat dilihat pada Gambar 1.1 berikut ini :



**Gambar 1. 1 Mesin *Pulper* kopi Otomatis Bensin**

Komoditi Kopi Cimbang Sinabung yang menjadi unggulan memiliki varietas kopi jenis *Arabica* Sigararutang. Kopi Cimbang Sinabung ini juga memiliki varietas yang lain yaitu, P88, Ateng Super, Yellow Catura, Typica, Geisha, Sidikkalang, dan Bourbon. Berikut dilampirkan data luas lahan dan produksi kopi cimbang sinabung sejak 5 tahun terakhir.

Tahun	Luas Lahan (Ha)	Tenaga Kerja (orang)	Produksi (Ton)
2018	25	45	$\geq 145$
2019	25	45	$\geq 145$
2020	25	45	$\geq 140$
2021	25	50	$\geq 130$
2022	25	50	$\geq 120$

**Tabel 1. 1 Luas Lahan dan Produksi Kopi Cimbang Sinabung 2018 - 2022**

*Sumber : Data Kopi Cimbang Sinabung, 2018 - 2022*

Berdasarkan tabel diperoleh Data Kopi Cimbang Sinabung 2018 – 2022 bahwa kebun kopi cimbang mengalami ketidakstabilan terhadap hasil produksi yang dihasilkan oleh mesin *Pulper* kopi. Dapat dilihat terjadi penurunan produksi pada tahun 2022 dibandingkan dengan tahun sebelumnya, hal ini utamanya disebabkan oleh mesin yang semakin lama semakin berkurang kecepatannya sehingga kapasitasnya hanya mencapai 90 kg/jam, maka dari itu proses penggilingan yang dilakukan tidak tercapai dan terjadi pembusukan pada buah kopi jika tidak digiling dalam 2 – 3 hari. Aktivitas panen pada kebun kopi cimbang dilakukan dua kali dalam setahun, tenaga kerja kopi cimbang sebanyak 50 orang dan untuk dibagian penggilingan berjumlah 8 orang tenaga kerja di dua mesin *pulper* kopi. Satu hektar tanaman kopi pekerja berjumlah 15 orang, dalam satu hari kerja setiap tenaga kerja dapat mengumpulkan  $\geq 40$  kg buah kopi. Dalam 1 ha kebun kopi menghasilkan buah kopi sebanyak 3 Ton, maka dalam 25 ha kebun kopi menghasilkan buah kopi sebanyak  $\geq 75$  Ton, maka dalam setahun dua kali panen menghasilkan buah kopi sebanyak  $\geq 140$  Ton.

Mesin *pulper* kopi beroperasi 7 jam dalam sehari dengan kapasitas mesin 90 kg/jam, maka dalam sehari mesin dapat menggiling buah kopi sebanyak 1.260 kg/hari dengan menggunakan dua mesin *pulper* kopi. Pemetik kopi berjumlah 42

orang menghasilkan buah kopi sebanyak 1.680 kg/hari. Maka dapat disimpulkan kapasitas mesin *pulper* kopi tidak memenuhi hasil dari pemetik/hari, sehingga terjadi sisa buah kopi/hari-nya yang belum digiling. Dengan memiliki mesin gilingan kopi yang lebih efisien dan kapasitas besar, produsen dapat menghasilkan jumlah biji kopi yang lebih besar dalam waktu yang lebih singkat. Meningkatkan efisien proses penggilingan, mesin gilingan kopi motor bensin yang bertenaga 1 HP mungkin tidak lagi cukup cepat atau efisien untuk memproses volume biji kopi yang diperlukan oleh kopi cimbang sinabung. Melalui proses *redesign*, metode rasional dapat digunakan untuk menciptakan desain baru dengan fitur-fitur seperti sistem penggerak motor listrik bertenaga besar untuk meningkatkan kecepatan dan efisiensi proses penggilingan kopi.

Mengoptimalkan kualitas gilingan kopi, selain meningkatkan produktivitas, perubahan desain juga dapat membantu dalam menghasilkan gilingan biji kopi dengan ukuran seragam dan tepat sesuai standar rasa dan aroma tertentu. Metode Rasional dalam *mendesign* ulang mesin giling ini bisa meliputi penyesuaian ukuran pisau silinder atau penyesuaian bahan material tertentu agar hasil akhirnya menjadi lebih baik dari segi mutu. *Redesign* mesin giling juga bertujuan untuk meningkatkan produktivitas produksi.

Melalui *Redesign* mesin gilingan kopi dengan metode Rasional diharapkan produktivitas pada Kopi Cimbang Sinabung dapat ditingkatkan secara signifikan. Urgensi penelitian ini ditujukan untuk meningkatkan produktivitas, efisiensi dan efektifitas ditinjau dari jumlah output waktu proses mesin *pulper* dan input hasil pemetik buah kopi berdasarkan kualitas produk serta meminimalkan cedera. Oleh sebab itu, usulan rancangan dan implementasi alat gilingan sangat diperlukan

untuk meningkatkan produktivitas. Dari latar belakang yang dijelaskan diatas dapat dijadikan pertimbangan untuk membuat tugas akhir dengan judul ” *Redesign* Mesin *Pulper* Kopi Dengan Metode Rasional Pada Kebun Kopi Cimbang Sinabung”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana *Redesign* ulang mesin *pulper* kopi dengan metode rasional agar dapat meningkatkan produktivitas produksi mesin *pulper* kopi?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas yang telah dituliskan sebelumnya, adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui *Redesign* mesin *pulper* kopi dengan metode rasional agar dapat meningkatkan Produktivitas produksi mesin *pulper* kopi.

## 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan dalam penelitian agar terfokus pada pemecahan masalah yang telah dirumuskan, yaitu :

1. Penelitian terfokus pada hasil *Prototype design* alat gilingan yang disusun oleh peneliti,
2. Penelitian ini tidak membahas tahapan penerapan (*implementation*) dan pengujian (*testing*),
3. Penelitian ini tidak membahas mengenai biaya perubahan mesin *pulper* yang direncanakan dan biaya lainnya yang dianggap sama.

## 1.5 Manfaat penelitian

Ada beberapa manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini, sebagai berikut:

### 1. Bagi Penulis

Penelitian ini memberi tambahan pengetahuan dan pengalaman dalam bidang *Redesign* dengan menggunakan metode rasional.

### 2. Bagi UKM Kopi Cimbang Sinabung

Dapat menjadi masukan dalam memperbaiki/merubah mesin gilingan kopi untuk meningkatkan hasil produksinya.

### 3. Bagi Mahasiswa

- a. Menambah wawasan dan sebagai tambahan referensi tentang penelitian yang berkaitan dengan metode rasional, dan
- b. Dapat mengetahui rancangan perbaikan mesin pulper kopi dengan metode rasional.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Dalam sistematika penulisan ini, penulis memberikan gambaran isi dari penyusunan skripsi yang dapat diperinci sebagai berikut :

## BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini diuraikan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan asumsi dan sistematika penulisan.

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Dalam bab ini berisi tentang teori – teori yang akan digunakan sebagai acuan pemecahan masalah.

## **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Dalam bab ini berisikan tentang uraian lokasi penelitian, jenis penelitian, variabel penelitian, data dari sumber data serta langkah pemecahan masalah.

## **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Mengidentifikasi keseluruhan data hasil penelitian yang dilanjutkan dengan pengumpulan data. Dan menganalisis hasil penelitian dan perhitungan berdasarkan pengolahan data dan pemecahan masalah.

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Dalam bab ini berisikan tentang kesimpulan atas semua yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, sedangkan saran – saran merupakan sub bab terakhir dalam penulisan bab ini.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Pengertian Buah Kopi

Buah Kopi adalah suatu salah satu jenis tanaman perkebunan yang telah sejak lama dibudidayakan dan memiliki harga nilai jual yang sangat tinggi. Buah Kopi berasal dari Benua Afrika, yaitu daerah pegunungan di Ethiopia. Buah Kopi awal mulai dikenal oleh masyarakat dunia setelah tanaman tersebut dikembangkan di luar daerah asalnya yaitu negara Yaman di bagian selatan Arab melalui para saudagar Arab. Di dunia perdagangan dikenal dengan beberapa golongan jenis varietas buah kopi, tetapi yang paling sering dibudidayakan yaitu *Coffea arabica*, *Coffea robusta*, *Coffea liberica* dan *Coffea Excelsa* (Afriliana, 2018).

Tanaman buah kopi terdapat sekitar jenis 60 varietas di dunia. Tanaman buah kopi dapat tumbuh dengan secara sangat baik apabila faktor-faktor yang mempengaruhinya dapat dioptimalkan. Beberapa faktor yang mempengaruhi pertumbuhan kopi berikut yaitu: curah hujan, ketinggian tempat, pemeliharaan, dan tanah. Curah hujan yang masih dapat dipercaya oleh tanaman kopi adalah sekitar 2.000-3.000 mm/tahun (Anam et al., 2023). Suhu Curah hujan juga dapat mempengaruhi pembentukan bunga, batang, akar sampai menjadi sebuah buah.

#### 2.2 Pengertian *Redesign*

*Redesign* berasal dari kata *redesign* yang terdiri dari dua kata, yaitu *re-* dan *design*. Penggunaan kata *re-* dalam bahasa Inggris mengacu pada pengulangan atau melakukan kembali, sehingga *redesign* dapat diartikan sebagai *design* ulang.

*Redesign* adalah sebuah kegiatan melakukan perubahan pembaharuan dengan berpatokan berdasarkan dari wujud design yang lama diubah menjadi baru, sehingga dapat memenuhi tujuan-tujuan yang diinginkan (Marta, 2019).

*Redesign* atau *design* ulang sebuah upayah yang akan dilakukan untuk memperbaiki design yang sudah ada, karena design tersebut tidak berfungsi secara maksimal. Menurut ahli (Swastha) *redesign* adalah suatu kegiatan untuk mengubah dan memperbaiki atau menyegarkan identitas yang sudah ada dalam sisi penampilan, fungsi maupun sistem agar lebih baik dalam suatu brand atau produk agar dapat bersaing dengan competitor (Hartono, 2019).

### **2.3 Mesin *Pulper* (Mesin pengupas kulit kopi basah)**

#### **2.3.1 Pengertian Mesin *Pulper***

Alat atau mesin yang dapat dipakai untuk pengupas kulit kopi disebut *Pulper*. Mesin Pengupas kulit kopi basah adalah mesin yang digunakan untuk memisahkan atau melepaskan kulit buah dari bagian kopi berkulit cangkang (HS) dalam proses pengolahan kopi basah (Rahmah, 2022). Kopi yang akan dibuat bubuk harus melalui pengolahan ini. Penggunaan mesin ini membuat pekerjaan pengupasan kulit kopi dapat dilakukan dengan lebih mudah dan cepat jika dibandingkan dengan mengupas kulit kopi secara manual. Alat atau mesin yang dapat dipakai untuk pengupas kulit kopi disebut *Pulper*.

Disain dan konstruksi mesin ini sangat beragam, dan secara umum dibedakan berdasarkan jumlah silinder pengupasnya. Petani pekebun kopi yang melakukan pengolahan dengan metode semi basah atau basah menggunakan



*pulper* dengan satu silinder pengupas. Silinder pengupas dapat diputar secara manual (*hand pulper*) (Hidjrawan et al., 2022).

Air yang digunakan dalam proses pengupasan dialirkan ke dalam unit pengupas melalui corong pemasukan bahan (*hopper*) dengan bantuan selang atau gayung yang dibuat dari bahan plastik. Keuntungan dari penggunaan mesin pengupas kulit buah kopi tipe silinder tunggal antara lain daya penggerak relatif rendah, mesin memiliki ukuran yang relatif kecil dan konstruksi yang relatif sederhana sehingga akan memudahkan petani saat operasional dan biaya perawatan rendah (Maulida, 2022).

### 2.3.2 Kelemahan Mesin *Pulper*

Beberapa kelemahan dari mesin pengupas kulit kopi tersebut antara lain prosentase buah tidak terkupas, biji terikat kulit dan biji pecah masih relatif tinggi (Budiyanto et al., 2019). Pada perkebunan kopi skala besar yang dikelola oleh perusahaan swasta maupun negara, tingkat kehilangan hasil pada tahapan proses pengupasan kulit buah ditekan dengan cara menerapkan mesin pengupas kulit buah kopi dengan jumlah silinder pengupas antara 2-3 buah. Mesin tersebut dapat memisahkan kulit buah basah lebih baik, menekan jumlah buah tidak terkupas dan biji pecah dengan cara mengatur jarak celah antara silinder pengupas (*rotor*) dan plat tetap (*stator*) yang berbeda antara silinder yang satu dengan silinder yang lain.

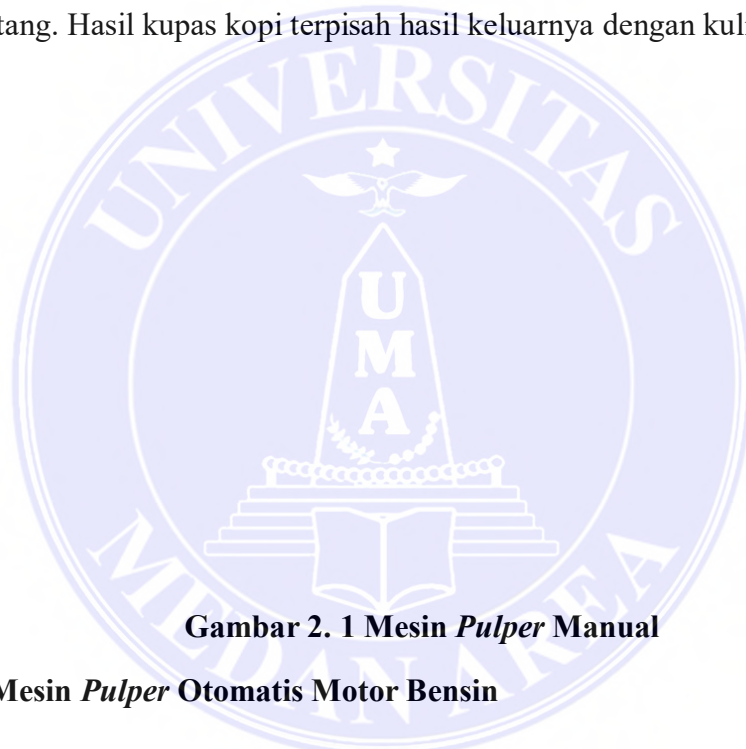
### 2.3.3 Jenis-jenis Mesin *Pulper*

#### 2.3.3.1 Mesin *Pulper* Manual

Terdapat berbagai macam bentuk dan ukuran dari alat



pengupas kulit kopi yang digunakan dalam dunia industri, walaupun sudah dioperasikan dengan mesin, namun waktu pengaturan dari alat-alat tersebut masih dilakukan secara manual (Erwandi, 2019). Pengertian mesin pulper manual adalah mesin untuk mengupas kulit terluar buah kopi (Yang Sudah Matang/berwarna merah) terpisah dari bijinya. Mesin *pulper* manual ini ditawarkan tanpa dudukan rangka, dan masih digerakkan secara manual dengan kapasitas 20 kg/jam nya. Meski manual, tapi lumayan membantu sangat signifikan untuk mengupas kulit kopi matang. Hasil kupas kopi terpisah hasil keluarnya dengan kulit.



**Gambar 2. 1 Mesin *Pulper* Manual**

### **2.3.3.2 Mesin *Pulper* Otomatis Motor Bensin**

Mesin *Pulper* Kopi ini dirancang untuk membantu proses pengupasan kulit kopi dalam keadaan basah, dengan menggunakan sistem otomatis sehingga proses pengupasan kopi lebih mudah dan cepat serta efisien. Tidak hanya digunakan untuk biji kopi, mesin ini juga dapat digunakan untuk pengupasan biji kakao basah. Mesin *pulper* otomatis motor bensin ini memiliki kapasitas 50-100 kg/jam (Pradana, 2022).



**Gambar 2. 2 Mesin *Pulper* Otomatis Motor Bensin**

### 2.3.3.3 Mesin *Pulper* Otomatis Motor Listrik

Alat kopi *pulper* dilengkapi sistem operasional yang sederhana dengan cara penggunaan yang relatif mudah dan praktis, selain itu penggunaan mesin ini juga dapat menghemat energi. Dalam mengupas kulit kopi, mesin didukung dengan motor penggerak yang akan memudahkan proses pengupasan kulit kopi menjadi lebih dengan mudah dan juga cepat, hasil dari biji yang dikupas dengan mesin ini juga terlihat bagus dan utuh (Dirmansyah, 2020).

Kecanggihan yang ditawarkan oleh mesin pengupas kopi atau mesin *pulper* kopi otomatis ini, menjadi pilihan yang tepat dalam mengembangkan bisnis kopi. Tidak sedikit para petani yang merasa pekerjaannya dalam menghasilkan produk kopi menjadi lebih mudah dan cepat, menariknya keuntungan yang bisa diraih juga menjadi lebih banyak. Mesin *pulper* otomatis dengan penggerak motor listrik memiliki kapasitas 100-300 kg/jam.



**Gambar 2. 3 Mesin *Pulper* Otomatis Listrik**

#### 2.4 Cara Kerja Mesin *Pulper*

Setelah dipanen dan dipilih biji-biji kopi yang berkualitas, para petani kemudian mengupas kulit kopi. Biji kopi dikupas untuk memisahkan daging buah dan biji kopi. Pengupasan dapat juga dilakukan dengan cara manual, namun cara ini tentunya akan membuang waktu. kemampuan manusia dan keterbatasannya untuk merancang suatu sistem kerja yang baik agar tujuan dapat dicapai dengan efektif, aman dan nyaman (Sutalaksana, 1979). Seiring perkembangan teknologi, pengupasan kopi dapat dilakukan dengan waktu singkat dengan mesin *pulper* kopi (Afriliana, 2018).

1. Sesaat setelah buah kopi segar dipanen dari pohonnya, buah kopi dicuci terlebih dahulu sebelum dituangkan kedalam corong yang merupakan komponen paling luar dari keseluruhan pemrosesan menggunakan mesin tersebut. Air juga dituangkan kedalam melalui corong ini untuk membilas buah kopi ketika proses pemisahan sedang berlangsung.
2. Ketika mesin mulai dinyalakan, air akan tertarik kedalam tangki yang berputar, dan ketika mesin dijalankan pada kapasitas maksimal, tangki

tersebut bergesekan dengan permukaan kulit buah kopi dan memisahkan buah dagingnya dari biji kopi.

3. Fungsi lainnya juga melibatkan penggunaan piringan dan tangki buah yang besar. Bagian biji yang basah dipisahkan kedalam tangki fermentasi dan sedangkan kulit buah kopi dibuang ke dalam sebuah lubang agar pemulihan air bersih dan resirkulasinya tetap terjaga. Operasi pemisahan kulit dan biji terjadi diantara tindakan menggosok dari tonjolan pada permukaan piringan dan palang pemisah yang terdapat pada sisi tangki yang disebut rel pemotong.
4. Jarak antara permukaan tonjolan pada piringan dan rel pemotong dapat diatur sesuai kebutuhan berdasarkan keragaman ukuran dari buah kopi yang sedang diproses untuk mendapatkan hasil yang diinginkan. Buah kopi akan terus dimasukkan keatas permukaan piringan melalui alat pensuplai yang biasa disebut *hopper*.
5. Ketika proses ini selesai, buah yang telah dibersihkan dipindahkan dari wadahnya pada bagian keluaran hasil, lalu petani dapat menjemur biji kopi yang telah melewati proses fermentasi ini dengan cara menyebarkannya pada permukaan tertentu.
6. Bagian-bagian lainnya, termasuk juga tangki pemisah yang mengandung roller utama dengan proyeksi berbentuk bulan sabit, dan sebuah roda kemudi tangan yang dapat diputar terhubung dengan roller ini menggerakkan tangki tersebut.
7. Pada ruang utamanya terdapat komponen rakitan yang dapat digerakkan ke arah bagian dalam maupun luar untuk diatur sedemikian rupa

menyesuaikan ukuran buah kopi, yang dimasukkan melalui saluran penyuplai. Buah kopi yang ukurannya cukup merata dapat melewati ruang bagian dalam dengan bantuan *roller* penyuplai yang memastikan buah dapat melewati ruang tersebut dan kulit buah dapat dipisahkan dengan lancar, yang kemudian diperas diantara tangki utama dan komponen rakitan penekan.

8. Pada mesin *pulper* terdapat setelan untuk mengatur kecepatan mesin pengupas. Selain dengan mengatur setelan pada mesin, kecepatan pengupasan kopi juga dapat diatur dengan jarak pemberian biji kopi.

## 2.5 Produktivitas

Produktivitas berasal dari kata bahasa Inggris *productivity* yang merupakan gabungan dari dua kata, yaitu *product* dan *activity*. Jika dilihat berdasarkan asal katanya, produktivitas memiliki arti suatu bentuk aktivitas yang dilakukan untuk menghasilkan produk barang atau jasa. Secara umum, produktivitas adalah kemampuan setiap orang, sistem, atau suatu perusahaan dalam menghasilkan produk barang atau jasa dengan cara memanfaatkan sumber daya secara efektif dan efisien (Irawan, 2020).

Arti kata produktivitas sendiri masih memiliki nilai yang sama dengan daya produksi dan keproduktifan. Kata tersebut sering digunakan untuk menilai tingkat efisiensi mesin, pabrik, perusahaan, sistem atau seseorang dalam mengubah *input* menjadi *output* yang diinginkan. Dengan demikian, berdasarkan penjelasan yang ada, dapat dipahami bahwa produktivitas memiliki tiga unsur penting di dalamnya (Fitri & Putri, 2022).

produktivitas tanaman merupakan perwujudan dari seluruh faktor-faktor (tanah dan non tanah) yang berpengaruh terhadap hasil tanaman yang lebih berdasarkan pada pertimbangan ekonomi. Dari definisi produktivitas tersebut memperlihatkan bahwa faktor non fisik atau disebut sebagai faktor non tanah juga berpengaruh terhadap hasil tanaman. Sebelum memasuki masa panen, tanaman kopi melewati proses produksi yang sangat panjang, proses budi daya tanaman kopi (Irawan, 2009).

## 2.6 Perancangan Produk

Perancangan produk merupakan sebuah langkah strategis untuk bisa menghasilkan produk – produk industri yang secara komersial harus mampu dicapai guna menghasilkan laju pengembalian modal (rate of return on investment) (Awang, 2023). Disini diperlukan penyusunan konsep produk – baik produk baru maupun produk lama yang akan dimodifikasi menjadi sebuah produk baru dalam bentuk rancangan teknik (engineering design) dan juga rancangan industrial (industrial design) untuk memenuhi kebutuhan pasar (demand pull) atau dilatar-belakangi oleh adanya dorongan memanfaatkan inovasi teknologi (market push).

Terdapat dua metode perancangan yaitu metode kreatif dan metode rasional (Adnyana, 2020) yaitu:

1. Metode Kreatif Metode perancangan ini bertujuan untuk membantu menstimulasi pemikiran kreatif dengan cara meningkatkan produksi gagasan, menyisihkan hambatan mental terhadap kreativitas atau dengan cara memperluas area pencarian solusi.

2. Metode Rasional menekankan pada pendekatan sistematis pada perancangan. Metode ini memiliki tujuan dalam memperluas ruang pencarian untuk memperoleh solusi – solusi yang potensial, dan mengupayakan kerja tim dan dalam hal pengambilan keputusan secara kelompok. Salah satu metode yang paling sederhana dari metode rasional adalah checklist (daftar periksa). Checklist dapat berupa suatu daftar pertanyaan yang akan dipertanyakan pada tahap awal perancangan, ataupun suatu daftar pertanyaan yang akan dipertanyakan pada tahap awal perancangan, ataupun suatu daftar kriteria dan standar yang harus dipenuhi oleh rancangan akhir.

### 2.7 Pengertian *Quality Function Deployment* (QFD)

*Quality Function Deployment* merupakan pendekatan yang sistematis dalam menentukan apa yang diinginkan konsumen dan menerjemahkan keinginan tersebut secara akurat dalam desain teknis, manufacturing, dan perencanaan produksi yang tepat. Pada prinsip *Quality Function Deployment* membantu mendengarkan suara atau keinginan konsumen dan berguna untuk brainstorming sessions bagi tim pengembang untuk menentukan cara terbaik dalam memenuhi keinginan konsumen (Sutawidjaya & Asmarani, 2018).

*Quality Function Deployment* (QFD) merupakan suatu metode untuk perancangan produk dan pelayanan. QFD di mulai dengan cara mendengar suara dari konsumen sehingga masukan merupakan hal yang penting, dan dilanjutkan dengan menggugurkan cara merespon suara konsumen tersebut. Keinginan dan kebutuhan konsumen adalah pedoman sekaligus untuk petunjuk sebagai pengembang dengan keperluan dalam perancangan dan pengembangan



produk ini maka akan dapat peningkatan kepuasan konsumen (Djumhariyanto, 2016).

## 2.8 Metode Rasional

Metode Rasional adalah salah satu metode perancangan produk yang menggunakan pendekatan yang didasarkan pemikiran logis, sistematis, dan analitis dalam tiap tahapan untuk menghasilkan solusi yang potensial. Metode Rasional banyak digunakan dalam perancangan produk karena dinilai memiliki tahapan yang jelas sehingga dapat memberikan hasil rancangan dan produk akhir yang berkualitas. Metode Rasional memiliki tujuan guna memperluas daerah penelitian untuk mencari solusi potensial atau menjadi fasilitator kelompok kerja dan kelompok pengambilan keputusan (Tedja, 2020).

Metode rasional memberikan kerangka kerja sistematis dalam pengambilan keputusan dan perencanaan tindakan. Pendekatan ini berfokus pada pemikiran logis, penggunaan data yang akurat, serta evaluasi objektif untuk mencapai hasil yang optimal.

Metode ini melibatkan langkah-langkah berikut:

### 1. *Clarifying Objectives*

Langkah yang pertama yang digunakan dalam metode rasional adalah *clarifying objectives*, dimana langkah ini menjelaskan mengenai tujuan perancangan. Metode yang digunakan adalah *objectives tree*. Metode ini bertujuan untuk menjelaskan tujuan dan sub tujuan dari perancangan dan hubungan 31 diantara keduanya. Langkah-langkah pembuatan *objectives tree* adalah sebagai berikut:

- Menyiapkan daftar tujuan perancangan. Daftar ini diambil dari ringkasan perancangan, dari pernyataan kepada pekerja dan dari wawancara.
- Daftar disusun ke dalam kumpulan tujuan tingkat tinggi dan tingkat rendah. Perluasan daftar tujuan dan sub tujuan secara kasar dapat dikelompokkan ke dalam tingkatan hirarki.
- Menggambarkan diagram *Objectives Tree*, hubungan hirarki dan garis hubungannya. Cabang-cabang atau akar dalam pohon menggambarkan hubungan yang mengusulkan bagaimana mencapai tujuan.

## 2. *Establishing Function*

Metode yang digunakan adalah *function analysis*. Metode analisis fungsi ini menawarkan fungsi-fungsi penting dan level dari masalah yang ada. Metode ini bertujuan untuk menentukan fungsi yang dibutuhkan dan batasan sistem dari perancangan baru. Prosedur prosedur dari metode ini adalah:

- Menjelaskan seluruh fungsi perancangan dalam perubahan input menjadi output.
- Memecah seluruh fungsi menjadi sub-fungsi dasar.
- Menggambarkan diagram blok yang menggambarkan interaksi antar sub-fungsi.
- Menggambarkan batas sistem.
- Mencari komponen yang tepat untuk menampilkan sub fungsi dan interaksinya.

### 3. *Setting Requirements*

Metode yang digunakan adalah *The Performance Specification Methods*.

Metode ini bertujuan membantu menemukan masalah perancangan.

Langkah-langkah metode ini adalah sebagai berikut:

- Menimbang perbedaan tingkatan umum penyelesaian yang dapat diterima.
- Menentukan tingkatan umum yang nantinya akan dioperasikan. Keputusan ini biasanya dibuat oleh konsumen. Tingkatan umum yang lebih tinggi memberikan kebebasan yang lebih untuk usulan perancangan.
- Mengidentifikasi atribut yang dibutuhkan. Atribut harus dinyatakan secara bebas untuk solusi tertentu.
- Menyebutkan persyaratan yang diperlukan atribut dengan tepat dan teliti. Bila dimungkinkan, spesifikasi harus dalam bentuk kuantitatif dan mengidentifikasi jarak antar batas

### 4. *Determining Characteristics*

Dalam tahapan ini salah satu metode yang dapat digunakan adalah *Quality Function Deployment (QFD)*. Tujuannya untuk menetapkan target yang akan dicapai oleh karakteristik teknis produk yang dapat memenuhi keinginan konsumen. Prosedur yang dilalui dalam pembentukan *Quality Function Deployment (QFD)* adalah:

- Mengidentifikasi keinginan konsumen terhadap atribut produk. Suara konsumen dihargai dan keinginan konsumen bukan merupakan subjek untuk diterjemahkan oleh tim desain.
- Menentukan atribut yang relatif penting Teknik pemberian ranking atau penempatan nilai dapat digunakan untuk membantu menentukan bobot relatif yang harus didampingkan dengan berbagai atribut. Persentase bobot normal digunakan.
- Mengevaluasi atribut terhadap produk pesaing Nilai performansi untuk produk pesaing dan produk hasil rancangan tim desain harus terdaftar pada keinginan konsumen.
- Menggambar matrik atribut produk dalam karakteristik teknik Termasuk semua karakteristik teknik yang mempengaruhi sejumlah atribut produk dan memastikannya untuk dapat disampaikan dalam unit-unit yang dapat diukur.
- Mengidentifikasi hubungan antara karakteristik teknik dengan atribut produk Kekuatan hubungan dapat diidentifikasi dengan simbol atau nomor, penggunaan nomor mempunyai beberapa keuntungan, tetapi dapat memperkenalkan sebuah keakuratan palsu.
- Mengidentifikasi beberapa hubungan yang relevan antara karakteristik teknik Atap rumah dari *House of Quality* menguntungkan pengecekan, tetapi tergantung terhadap perubahan dalam konsep desain.

- Mengatur target fitur yang dapat dicapai untuk karakteristik teknik Menggunakan informasi dari produk pesaing atau percobaan dengan konsumen-konsumennya.

#### 5. *Generating Alternatives*

Pada tahap ini mulai dicari solusi-solusi yang mungkin. Metode yang bisa dipakai adalah *Morphological Chart Method*. *Morphological chart* ini berguna untuk memperluas daerah pencarian solusi baru yang potensial dalam pengembangan alternatif (Cross, 1994). Tujuan dari pembangkitan alternatif adalah untuk membangkitkan solusi-solusi rancangan alternatif atau memperluas ruang pencarian terhadap solusi-solusi baru yang potensial. Kombinasi yang berbeda dari dari sub solusi dapat dipilih dari *morphological chart*, dan diharapkan dapat memunculkan solusi baru yang belum pernah teridentifikasi sebelumnya. Langkah-langkah pembuatan *morphological chart* adalah sebagai berikut:

- Membuat daftar fitur atau fungsi yang penting untuk produk tersebut.
- Membuat daftar cara-cara untuk setiap fitur atau fungsi tersebut.
- Menggambarkan bagan yang memuat seluruh solusi yang memungkinkan.
- Mengidentifikasi kombinasi sub-solusi yang memungkinkan.

#### 6. *Evaluating Alternatives*

Tahap ini adalah tahap pemilihan alternatif terbaik diantara beberapa alternatif yang ada. Metode yang digunakan adalah metode *weighted objectives* (pembobotan obyektif). Pemilihan dilakukan berdasarkan

jumlah dari score dikalikan bobot yang menghasilkan angka terbesar. Langkah-langkah yang dibutuhkan dalam pengerjaan metode *weighted objectives*:

- Membuat daftar tujuan perancangan. Pohon objektif dapat juga sebagai tambahan berguna untuk metode ini.
- Mengurutkan tingkatan tujuan. Perbandingan dapat membantu menyusun urutan tingkatan.
- Menentukan pembobotan relatif tujuan.
- Menyusun nilai kegunaan untuk setiap tujuan.
- Menghitung dan membandingkan nilai kegunaan relatif perancangan alternatif.

#### 7. *Product Improvement*

Contoh metode yang dapat digunakan pada tahap ini adalah *value engineering*. Tujuan utamanya adalah untuk meningkatkan fungsi atau nilai produk dan mereduksi biaya produksi. Beberapa tahapan yang perlu dilakukan dalam teknik *value engineering* adalah :

- Pembuatan daftar komponen-komponen produk, identifikasi fungsi dari setiap komponen
- Perbandingan nilai dari setiap fungsi yang telah diidentifikasi (nilai disini adalah nilai yang dirasakan oleh konsumen).
- Perbandingan biaya dari setiap komponen (setelah komponen selesai dirakit).
- Pencarian solusi untuk pengurangan biaya tanpa pengurangan performansi/nilai fungsional produk atau penambahan

performansi/nilai fungsional produk tanpa penambahan biaya.

Dalam hal perlu adanya suatu teknik kreatif yang kritis.

- Pengevaluasian alternatif dan pemilihan pengembangan yang dilakukan.

## 2.9 Penelitian Terdahulu

**Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu**

No	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
1.	Perbandingan Metode Rasional Dengan Kreatif Untuk Mendesain Alat Bantu Pasang Lampu	Metode Rasional	responden lebih puas pada prototipe metode rasional daripada prototipe metode kreatif. Metode rasional pada proses desain alat bantu pasang lampu menghasilkan prototipe yang lebih mudah digunakan daripada metode kreatif. Maka metode rasional merupakan metode yang lebih baik daripada metode kreatif pada proses desain alat bantu pasang lampu. (Prakosa & Tontowi, 2010)
2.	Perancangan Dimensi Saluran Drainase Melalui Metode Rasional (Studi Kasus Drainase Di Kota Bekasi)	Metode Rasional	nstruksi uditch 2.00 meter x 2.00 meter dengan panjang 305 meter. Disimpulkan bahwa rekayasa dimensi <i>drainase</i> mampu meningkatkan kapasitas aliran air secara optimal dengan melakukan integrasi drainase sampai badan penerima air kali bekasi. (Olda Fadhilah Aprilia Rusardi, 2021)

**Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu Lanjutan**

No	Judul Penelitian	Metode Rasional	Hasil Penelitian
3.	Redesign alat pemotong singkong menggunakan metode rasional guna meningkatkan produktivitas.	Metode rasional	tingkat kepresisian tertinggi 95% dengan tingkat ketebalan produk 0.3cm dan peningkatan jumlah produk meningkatkan efisiensi sebesar 83%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa produktivitas mampu meningkat sebesar 83%. (Setyaningrum et al., 2020)
4.	Perancangan alat pemotong kue dengan rasional	Metode rasional	didapatkan peningkatan efisiensi waktu dan produktivitas proses pemotongan sebanyak 60%. Selain itu, hasil potongan dengan menggunakan alat ini juga memiliki kualitas yang lebih baik daripada sebelumnya sehingga mengurangi banyak produk yang defect. Dari sisi penggunaan, alat ini memiliki ketahanan yang cukup baik dan di desain dengan konsep ergonomi sehingga dapat digunakan dengan nyaman. (Anwar et al., 2017)
5.	Rancangan Alat Potong Kulit Bahan Baku Tas dengan Metode Rasional	Metode Rasional	menurunkan waktu proses pemotongan kulit. Rata-rata waktu proses telah terjadi penurunan waktu pemotongan kulit sebelum dan setelah perbaikan adalah sebesar 26,264%. (Kurnianingtyas



---

& Heryawan, 2018)

---



UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 7/5/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber  
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)7/5/24

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Jenis Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan kualitatif deskriptif dengan melakukan observasi dan wawancara langsung dengan pemilik kopi Cimbang Sinabung. Metode yang digunakan untuk *redesign* Mesin *Pulper* Kopi adalah metode Rasional. Karena penelitian ini bertujuan untuk upaya meningkatkan efisiensi, produktivitas dan kapasitas penggilingan kulit kopi basah dengan mengedepankan *design* yang diusulkan penelitian.

### 3.2 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Desa. Cimbang, Kecamatan. Payung, Kabupaten. Karo, Provinsi. Sumatera Utara, Indonesia.

### 3.3 Objek Penelitian

Objek dalam penelitian ini adalah mesin *pulper*, yang berfokus pada *redesign* mesin *Pulper* kopi.

### 3.4 Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan sekunder.

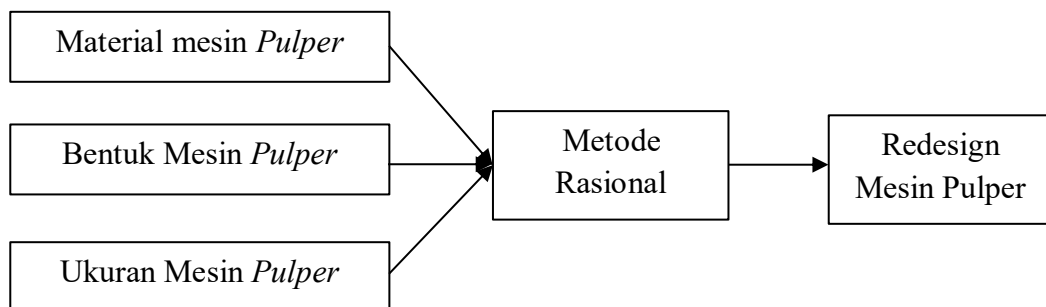
Data primer diperoleh melalui wawancara, observasi dan penyebaran kuesioner yang dilakukan dengan pekerja dibagian mesin *pulper* kopi Cimbang Sinabung. Sedangkan data sekunder diperoleh dari studi pustaka, seperti: buku, jurnal dan lain-lain.

### 3.5 Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya (Arif & Pramestie, 2021). Variabel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu variabel bebas (independent variabel), variabel terikat (dependent variabel) dan variabel intervening.

1. Variabel bebas (Independen Variabel) Variabel independen merupakan variable yang menjadi sebab terjadinya atau yang mempengaruhi variabel terikat. Variable pada penelitian ini adalah material mesin *Pulper* kopi.
2. Variabel Terikat (Dependen Variabel) Variabel dependen merupakan variable yang dipengaruhi oleh variabel bebas. Variable dependen penelitian ini yang menjadi variabel terikat adalah *Redesign* mesin *Pulper* kopi.
3. Variabel Intervening Variabel intervening adalah variabel yang secara teoritis mempengaruhi hubungan antara variabel independen dengan dependen menjadi hubungan yang tidak langsung. Variable intervening penelitian ini yaitu produktivitas produksi kopi.

### 3.6 Kerangka Berpikir



### Gambar 3. 1 Kerangka Berpikir

Material merupakan sesuatu yang disusun atau dibuat oleh bahan (*Callister & William, 2004*). Material menjadi salah satu faktor penting untuk dipilih dalam meningkatkan efektivitas mesin *Pulper* kopi, dimana mesin *Pulper* yang lama masih menggunakan bahan kayu sebagai penopang atau rangka yang dinilai belum begitu baik dikarenakan kayu terkadang sempel dan berjamur akibat terlalu sering terkena air limbah kopi, material lainnya yaitu corong (*Hopper*) masih menggunakan besi yang mudah berkarat dan cukup berat. *Puli* atau yang sering disebut tempat sabuk yang dihubungkan dengan motor bensin masih menggunakan velg sepeda motor yang dirakit dengan seadanya. Tempat keluaran biji dan kulit kopi masih menggunakan kayu yang mudah mengakibatkan kerusakan serta ketahanan tidak lama.

Bentuk mesin *Pulper* yang dimaksud adalah bentuk energi yang diubah pada mesin adalah energi mekanik atau energi listrik. Sehingga hasil daya yang dikeluarkan oleh mesin *Pulper* bertenaga besar dan kualitas yang dihasilkan baik. Kapasitas sangat mempengaruhi kecepatan dan kenyamanan dalam produksi kopi, maka dari itu diperlukan *redesign* mesin *Pulper* yang baru. Unsur-unsur yang dipergunakan dalam suatu *design* hendaklah diatur sesuai kapasitasnya agar *design* tersebut memperlihatkan keseimbangannya. Ukuran mesin *Pulper* yang dimaksud disini adalah luas *hopper* yang di nilai terlalu kecil sehingga kapasitas yang di produksi per hari tidak memenuhi penggilingan yang di panen dan ukuran silinder yang tidak sesuai sehingga hasil dari gilingan mesin kurang baik. Ukuran

mempengaruhi kecepatan dan kenyamanan pekerja dalam produksi kopi, maka diperlukannya usaha untuk mendapatkan kualitas produk yang baik dan proses usaha tersebut membutuhkan produktivitas produksi yang maksimal. Sehingga, dalam mendesain mesin *Pulper* mendapatkan hasil yang lebih efektif dan efisien.

### 3.7 Teknik Pengolahan Data

Pengolahan data yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi:

- A. *Clarifying Objective*, tahap pertama yang dilakukan pada proses perancangan dengan metode rasional adalah mengklarifikasi tujuan yang ingin dicapai. Metode yang digunakan pada tahap ini adalah *objective tree* (pohon tujuan) yang bertujuan untuk menjelaskan objek dan sub objek dalam *Redesign* mesin *Pulper* kopi. Input dari tahap ini adalah faktor-faktor apa saja yang diinginkan oleh konsumen pada mesin yang hendak dirancang. Informasi tersebut didapatkan dari hasil wawancara dengan pekerja kopi Cimbang Sinabung. Output dari tahap ini melalui *objective tree* akan menghasilkan poin-poin apa saja yang harus ada pada mesin *Pulper* kopi.
- B. *Establishing Function*, tahap selanjutnya akan dilakukan penetapan fungsi –fungsi pada produk yang hendak dirancang. Metode yang digunakan pada tahap ini adalah analisis fungsional yang bertujuan untuk menetapkan fungsi yang diperlukan dan batasan perancangan produk yang baru dari mesin *pulper* kopi. Mesin *pulper* kopi yang hendak di *Redesign* digambarkan dalam sebuah *black box*. Input dari tahap ini berupa bentuk awal (input) dan bentuk akhir (output) dari material yang hendak di proses oleh *black box* mesin *pulper* kopi. Output dari tahap ini

ialah langkah-langkah tahapan proses yang akan dilakukan oleh mesin yang merupakan terjemahan dari *black box* menjadi transparan *box*.

C. *Setting Requirements*, tahap selanjutnya setelah mengetahui fungsi dari mesin *pulper* kopi adalah melakukan *Setting Requairement*. Tahapan ini membuat daftar tuntutan yang menjelaskan spesifikasi tepat dari solusi desain. Metode yang digunakan pada tahap ini adalah *spesifikasi performasi* yang bertujuan untuk membuat *spesifikasi* kerja yang akurat dari suatu solusi rancangan mesin *pulper* kopi. Input dari tahapan ini ialah hasil pengolahan data *objective tree* pada tahapan pertama. *Output* dari tahapan ini melalui *spesifikasi performasi* akan menghasilkan daftar tuntutan dan keinginan yang tersaji dalam sebuah tabel. Berdasarkan tabel tersebut, maka dapat diketahui dengan jelas apa saja yang menjadi tuntutan dan keinginan konsumen untuk merancang mesin *pulper* kopi ini. metode yang dipakai adalah *The Performance Spesifikation Methods*. Metode ini bertujuan membantu menemukan masalah perancang.

D. *Determining Characteristics*, untuk dapat menetapkan target yang akan dicapai oleh karakteristik teknik produk sehingga dapat mewujudkan kebutuhan konsumen, salah satu metode yang digunakan yaitu metode QFD (*Quality Function Deployment*) untuk menyusun konsep perancangan dan pengembangan mesin *pulper* kopi. Metode ini berorientasi pada keinginan dan kebutuhan konsumen. Metode QFD nantinya akan menghasilkan *House of Quality* (HOQ). Dengan pemberian kuesioner kepada konsumen, dapat mengetahui tingkat kepentingan dan kepuasan konsumen. Kuesioner yang akan digunakan adalah kuesioner

skala *likert*. Berdasarkan penilaian skala yang digunakan dari skala *likert* sebagai berikut :

- a. STP (Sangat Tidak Penting)
- b. TP (Tidak Penting)
- c. KP (Kurang Penting)
- d. P (Penting)
- e. SP (Sangat Penting)

Berdasarkan penilaian skala diatas dapat menghitung nilai tingkat kepentingan dan kepuasan konsumen.

- E. *Generating Alternatives*, Tahap selanjutnya akan dilakukan pembangkitan alternatif yang bertujuan untuk mendapatkan beberapa solusi desain mesin. Metode yang digunakan pada tahap ini adalah *morphological chart*. *Input* dari tahap ini yaitu beberapa atribut produk yang dihasilkan oleh QFD dari tahapan sebelumnya. *Morphological chart* akan menghubungkan solusi-solusi yang dibangkitkan dari atribut produk dengan sub fungsi untuk mendapatkan alternatif *design* mesin yang akan dibuat dalam bentukan sebuah tabel. Alternatif *design* yang dihasilkan oleh *Morphological chart* merupakan *output* dari tahapan *generating alternatives*. Setiap atribut yang digunakan dalam mesin *pulper* kopi memiliki dua alternatif.
- F. *Evaluating Alternatives*, tahap selanjutnya akan dilakukan evaluasi dan penilaian terhadap beberapa alternatif *design* yang dihasilkan oleh

*Morphological chart*. Evaluasi dan penilaian dilakukan berdasarkan pada keinginan konsumen dengan mempertimbangkan faktor teknis dan biaya. Metode yang digunakan pada tahap ini adalah *weighted objective*. Output dari tahapan ini adalah satu alternatif *design* terpilih yang akan dibuat secara lebih detail pada tahapan selanjutnya.

### 1 Penghapusan (*Screening*)

Penghapusan beberapa alternatif berdasarkan penilaian deskriptif terhadap karakter dari material yang diakomodasikan pada tahap *generating alternative*.

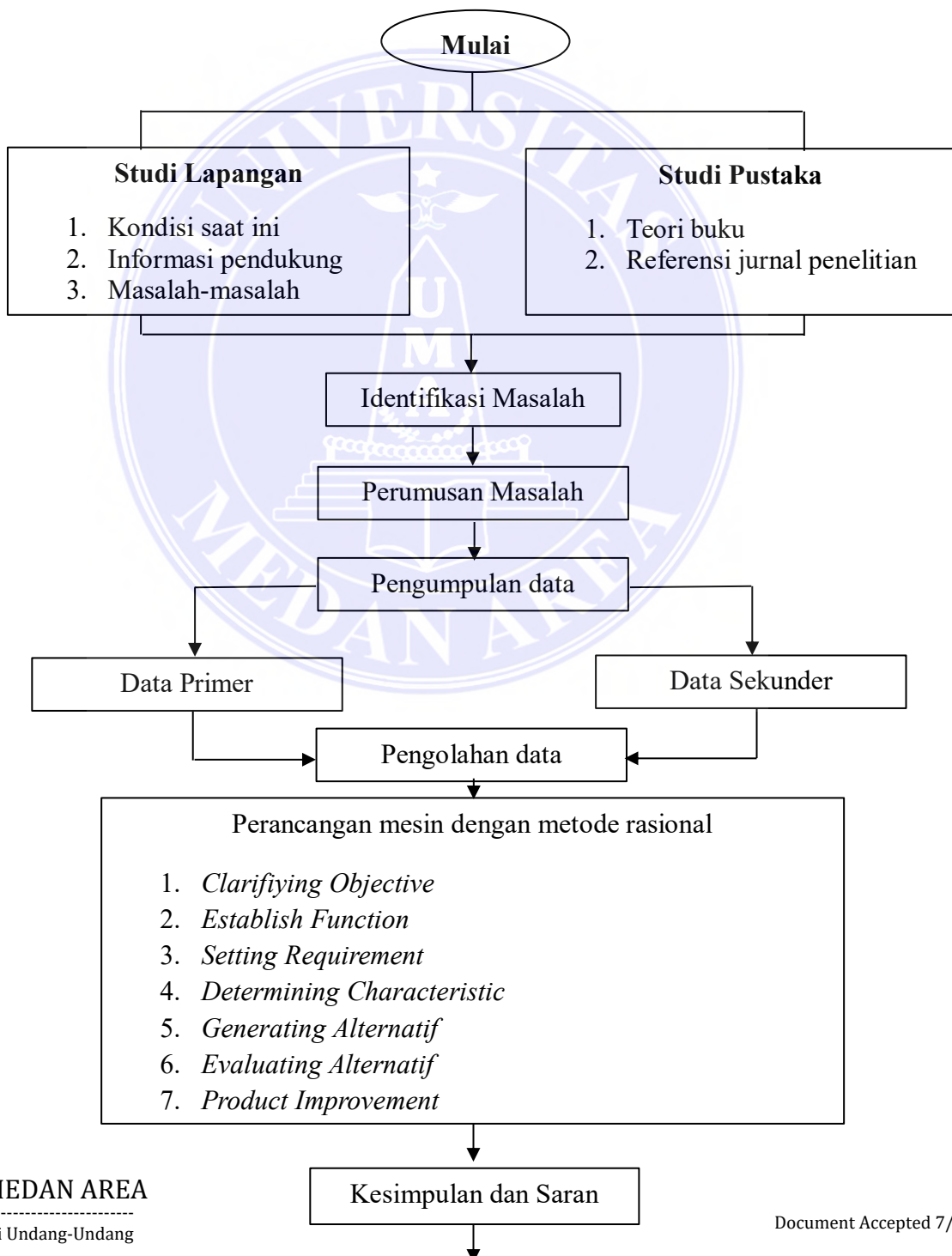
### 2 Pembobotan

Pada tahapan ini pembobotan kedua alternatif terbaik akan diberi nilai bobot dengan berdasarkan nilai rata-rata hasil presentasi responden terhadap masing-masing kriteria pada kuesioner penelitian. Kriteria dengan nilai rata-rata terbesar akan mendapatkan ranking tertinggi serta memiliki bobot terbesar, dan kriteria dengan nilai rata-rata terkecil akan mendapatkan ranking terendah.

G. *Product Improvement*, pada tahap ini dilakukan penyempurnaan dari produk hasil rancangan. Penyempurnaan produk dapat dilakukan dengan melihat segi kenyamanan maupun keindahan (estetika) produk. Metode yang digunakan pada tahap ini adalah *value engineering* yang bertujuan untuk meningkatkan atau mempertahankan nilai produk bagi para pembeli sementara mengurangi biaya menjadi seminimal mungkin pada pembuatan mesin *pulper* kopi.



### 3.8 Metodologi Penelitian



### Gambar 3. 2 Metodologi Penelitian



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian yang dilakukan maka, mesin *pulper* kopi yang pada awalnya menggunakan tipe 1 silinder penggiling peneliti mengusulkan menggunakan tipe 2 silinder penggiling, sehingga mempercepat dalam melakukan proses penggilingan kopi. Dengan menambah volume *hopper* 50 cm dengan kecepatan motor listrik sebesar 5,5 Hp (3600 rpm), sehingga dapat menampung penggilingan  $\geq 300$  kg/jam buah kopi yang menghasilkan produktivitas produksi mesin sebesar 125% dari mesin yang sebelum di *redesign* sebesar 75%, sehingga produktivitas produksi meningkat 50%. Desain dibuat dengan sederhana dan sesuai kebutuhan pekerja. Material mesin *pulper* kopi menggunakan besi *hollow* sebagai rangka dan *stainless steel* sebagai *hopper* sehingga lebih tahan lama dan tidak mudah berkarat.

#### 5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan dalam melakukan penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagi peneliti selanjutnya agar bisa membuat mesin *pulper* kopi dan melakukan uji coba langsung terkait mesin *pulper* kopi yang baru di rancang dengan metode rasional agar hasil penelitian yang didapat lebih konkrit.
2. Bagi UKM Kopi Cimbang agar dapat mengupayakan penggunaan mesin baru yang dapat memuat kapasitas penggilingan yang lebih besar agar kapasitas yang dihasilkan semakin meningkat.



## DAFTAR PUSTAKA

- Adnyana, A. A. G. A. W. (2020). Perancangan Ulang Kemasan Emping Melinjo Kenongo Dengan Metode Rasional. Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Afriliana, A. (2018). Teknologi Pengolahan Kopi Terkini. Deepublish.
- Anam, K., Sirappa, M. P., Meilin, A., Marda, A. B., Irawan, N. C., Handayani, H. T., Masrika, N. U. E., & others. (2023). Budidaya Tanaman Kopi Dan Olahannya Untuk Kesehatan (L. Baguna (ed.)). Tohar Media.
- Anwar, M. K., Jazuli, J., & Setyaningrum, R. (2017). Perancangan Alat Pemotong Kue Yangko dengan Metode Rasional. *Applied Industrial Engineering Journal*, 1(1), 1–14.
- Arif, D., & Pramestie, D. A. (2021). Pengaruh Promosi Dan Review Produk Pada Marketplace Shopee Terhadap Keputusan Pembelian di UMAHA. *Ecopreneur*. 12, 4(2), 172–178.
- Awang, R. L. U. (2023). Desain Tas Tote-Bag dengan Pemanfaatan Kain Perca Menggunakan Metode *Kansei Engineering*.
- Budiyanto, E., Yuono, L. D., & Farindra, A. (2019). Upaya peningkatan kualitas dan kapasitas produksi mesin pengupas kulit kopi kering. Turbo: Jurnal Program Studi Teknik Mesin, 8(1), 88–98.
- Dirmansyah, S. (2020). Analisis Pengembangan Kualitas Sumber Daya Manusia Petani Kopi Dalam Meningkatkan Hasil Produksi Kopi Dalam Perspektif Ekonomi Islam (Studi Pada Desa Tanjung Raya Kecamatan Pesisir Selatan Kabupaten Pesisir Barat) [Uin Raden Intan Lampung.
- Djumhariyanto, D. (2016). Pengembangan Alat Bantu Jalan (Walker) Dengan Metode *Quality Function Deployment* (QFD). *Jurnal Flywheel*, 7(1), 35–44.
- Erwandi, E. (2019). Rancang Bangun Alat Pengupas Kulit Kopi Robusta Basah Dengan Sistem Fluida Sebagai Pemisah Di Nusa Tenggara Barat. Universitas Muhammadiyah Mataram.
- Fitri, E. Y., & Putri, S. L. (2022). Analisis Keuntungan Pada Toko Barang Harian Ibu Lina. *Research in Accounting Journal (RAJ)*, 2(2), 233–240.
- Hidjrawan, Y., Saputra, E., & Irawan, R. (2022). Analisis Postur Kerja Operator Menggunakan Metode *Rapid Entire Body Assesment* ( REBA ) di Stasiun Pengisian Tawas PDAM Tirta Meulaboh. 8(1), 76–86.
- Intyas, C. A., Putritamara, J. A., & Haryati, N. (2022). *Dinamika Agrobisnis Era VUCA: Volatility, Uncertainty, Complexity, Ambiguity* (2022nd ed.). Universitas Brawijaya Press.
- Irawan, D. (2020). Peningkatan Daya Saing Usaha Mikro Kecil Dan Menengah Melalui Jaringan Usaha. *Coopetition: Jurnal Ilmiah Manajemen*, 11(2), 103–116.

- Kurnianingtyas, C. D., & Heryawan, T. (2018). Rancangan Alat Potong Kulit Bahan Baku Tas dengan Metode Rasional. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 17(2), 99. <https://doi.org/10.23917/jiti.v17i2.5755>
- Maulida, M. G. (2022). Pengoperasian Mesin Pengupas Kulit Buah Kopi (Pulper) Dalam Proses Pengupasan Basah Kopi Arabika Di Inkubator Usaha Tani Balai Besar Pelatihan Lembang.
- Olda Fadhilah Aprilia Rusardi. (2021). Perancangan Dimensi Saluran Drainase Melalui Metode Rasional (Studi Kasus Drainase Di Kota Bekasi). *JENIUS : Jurnal Terapan Teknik Industri*, 2(2), 97–104. <https://doi.org/10.37373/jenius.v2i2.151>
- Pradana, Y. R. A. (2022). Teknologi Huller--Pulper 2-In-1 Kopi Untuk Meningkatkan Produktivitas Umkm Kampoeng Kopi Di Desa Sumberdem, Kabupaten Malang. *Jurnal Pengabdian, Pendidikan Dan Teknologi*, 3(2), 135–143.
- Prakosa, R. F., & Tontowi, A. E. (2010). Perbandingan Metode Rasional Dengan Kreatif Untuk Mendesain Alat Bantu Pasang Lampu. *Forum Teknik*, 33(2), 111–124.
- Rahmah, S. (2022). Pengaruh Jarak silinder Pengupas Dan Kecepatan Putaran Mesin (RPM) Pada Mesin Pulper Terhadap Hasil Pengupasan Biji Kopi (*Coffea arabica*). <https://repository.pertanian.go.id/handle/123456789/18103>
- Setyaningrum, R., Miftakhul Ulum, & Tita Talitha. (2020). Redesain Alat Pemotong Singkong Menggunakan Metode Rasional Guna Meningkatkan Produktivitas. *Jurnal Sistem Teknik Industri*, 22(1), 52–62. <https://doi.org/10.32734/jsti.v22i1.3255>
- Sutawidjaya, A. H., & Asmarani, P. S. (2018). Evaluasi Pelayanan Publik Produk Hukum Online. com untuk Mengetahui Kebutuhan Pelanggan Kasus PT Justika Siar Publika. *Jurnal JDM*, 1(02), 32–45.
- Tedja, G. H. (2020). Perancangan Alat Pemotong Plastik Penyaring Limbah Di Pt. Mapi [Universitas Atma Jaya Yogyakarta]. <https://doi.org/http://e-journal.uaajy.ac.id/id/eprint/22568>

## LAMPIRAN

### Lampiran 1 Kuesioner Penelitian

#### ***Redesign Mesin Pulper Kopi dengan Metode Rasional pada Buah Kopi Cimbang Sinabung***

Pelaksanaan kuesioner dibutuhkan untuk mendapatkan data yang diperlukan dalam keperluan pengerjaan Penelitian sebagai persyaratan Tugas Akhir Strata 1 Teknik Industri Universitas Medan Area dengan judul penelitian "Redesign Mesin *Pulper* Kopi dengan Metode Rasional pada Buah Kopi Cimbang Sinabung." Sehubungan dengan Penelitian tentang "Redesign Mesin Pulper Kopi dengan Metode Rasional pada Buah Kopi Cimbang Sinabung", maka perlu untuk memperhatikan beberapa kepentingan yang perlu terdapat pada mesin *Pulper* Kopi yang akan menjadi usulan perancang. Data yang akan diberikan saudara/i hanya digunakan sebagai keperluan penelitian. Identitas dan data saudara/i akan dijamin kerahasiaannya. Atas kerjasama dan kepercayaan yang diberikan dalam penelitian ini saya ucapkan terimakasih.

Nama :

Jenis kelamin :

Usia :

Pengisian kuesioner data atribut ini digunakan untuk keperluan memprioritaskan faktor dalam melakukan Redesign Mesin Pulper Kopi. Cara pengisian kuesioner ini adalah dengan memberi tanda checklist (✓) pada jawaban yang diyakini sesuai dengan pendapat anda, dengan ketentuan sebagai berikut:

- Apabila menurut anda atribut redesign mesin pulper kopi Sangat Penting (atribut perlu untuk diterapkan karena dianggap menjadi kebutuhan utama yang harus terpenuhi), maka dapat memberi chek-list (✓) pada kolom SP.

- Apabila menurut anda atribut redesign mesin pulper kopi Penting, maka dapat memberi chek-list (√) pada kolom P.
- Apabila anda Ragu-Ragu dengan atribut redesign mesin pulper kopi (atribut dianggap perlu diterapkan, namun bukan termasuk kebutuhan utama), maka dapat memberi chek-list (√) pada kolom R.
- Apabila menurut anda Tidak Penting dengan atribut redesign mesin pulper kopi (atribut tersebut dianggap belum perlu diterapkan dan memerlukan pertimbangan kajian lebih lanjut), maka dapat memberi chek-list (√) pada kolom TP.
- Apabila anda menurut anda atribut redesign mesin pulper kopi Sangat Tidak Penting (atribut tersebut tidak perlu untuk diterapkan pada alat walaupun atribut tersebut berhubungan dengan alat), maka dapat memberi chek-list (√) pada kolom STP.

**Tabel Pengisian Kuesioner Penelitian**

No	Atribut	Skor				
		STP	TP	R	P	SP
1.	<i>Design</i> kontruksi yang kuat					√
2.	Pekerjaan dilakukan dengan efektif					
3.	Mesin <i>pulper</i> kopi mudah digunakan					
4.	<i>Design</i> mesin <i>pulper</i> kopi yang nyaman bagi pengguna					
5.	Mesin <i>pulper</i> kopi yang aman digunakan					
6.	Material pada mesin <i>pulper</i> kopi yang kuat					
7.	Mesin <i>pulper</i> kopi yang mudah dalam perawatan					
8.	Penggilingan dapat dilakukan dengan cepat					
9.	Hasil penggilingan kopi yang bagus					



## Lampiran 2 Pertanyaan wawancara pekerja penggiling kopi cimbang sinabung

Tabel wawancara penelitian

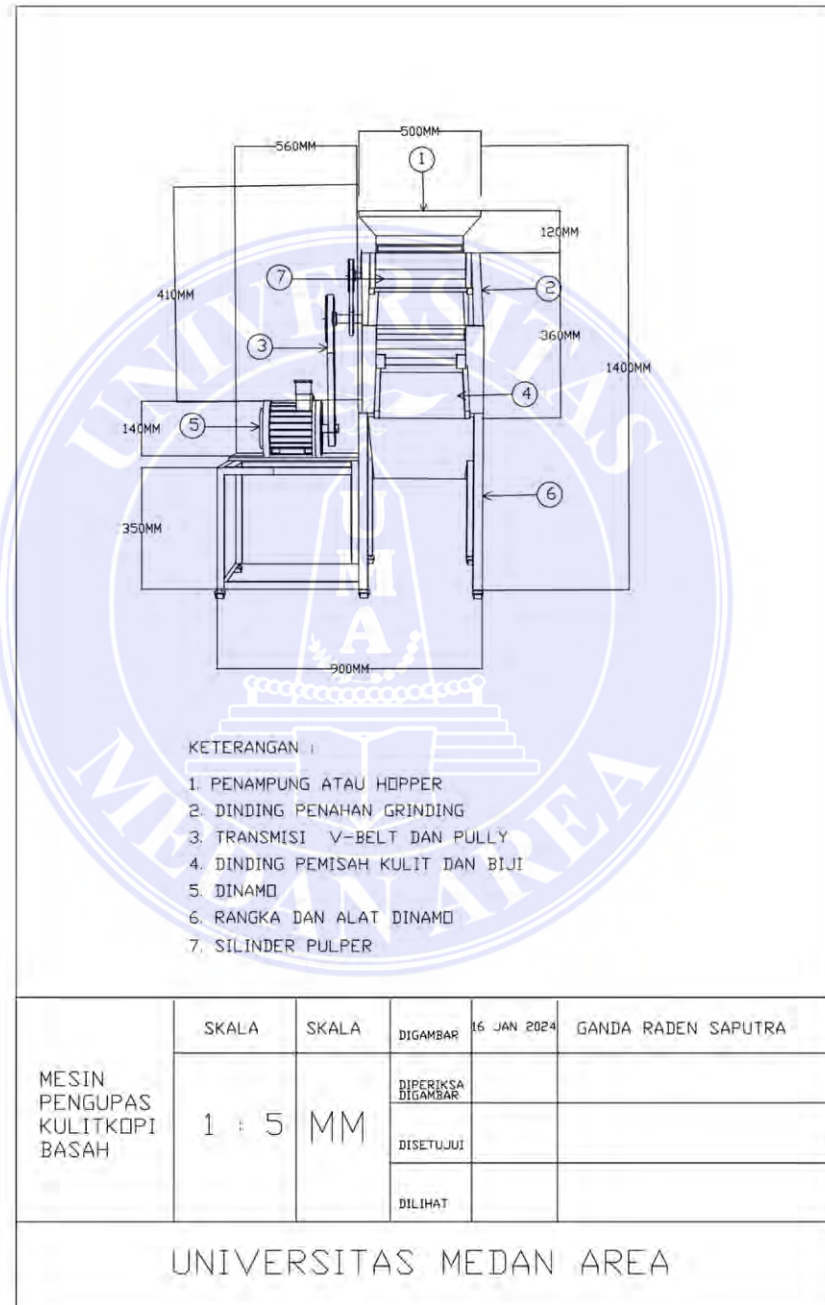
No	Pertanyaan	Jawaban responden
1.	Bagaimana menurut anda mengenai material atau alat yang digunakan mesin <i>pulper</i> saat ini?	Rangka yang digunakan masih terbuat dari kayu serta penggerak masih motor bensin, <i>pully</i> masih menggunakan <i>velg</i> motor yang ukurannya tidak seimbang, sehingga terjadi kurangnya kecepatan penggilingan.
2.	Bagaimana menurut anda <i>design</i> kontruksi atau tata letak mesin <i>pulper</i> saat ini?	Untuk saat ini masih tergolong nyaman akan tetapi ukuran <i>hopper</i> terlalu kecil sehingga kapasitas yang dihasilkan belum maksimal.
3.	Ditinjau dari proses penggilingan kopi, berapa lama waktu proses penggilingan kopi dalam sehari pemakaian?	Mesin beroperasi dalam satu hari kerja sekitar 6-8 jam.
4.	Ditinjau dari buah kopi, berapa banyak buah kopi dimasukkan ke mesin <i>pulper</i> saat ini untuk memenuhi kapasitas <i>hopper</i> atau corong mesin <i>pulper</i> saat ini?	Untuk memenuhi kapasitas corong/ <i>hopper</i> buah kopi sebanyak 25 kg.
5.	Dari proses penggilingan, apakah pada saat penggilingan hasil biji kopi terjadi pecah?	Buah kopi yang di hasilkan rentang terjadi pecah dikarenakan puli putaran yang bertenaga besar dan kecepatannya lambat.
6.	Apakah hasil gilingan terpisah dengan baik antara biji dan kulit kopi?	Tidak baik, karena sebagian besar biji kopi yang belum terkupas bergabung dengan biji kopi yang sudah terkupas dikarenakan pisau gilingan tidak sesuai dengan ukuran buah kopi.
7.	Apakah sering terjadi kendala dalam melakukan proses penggilingan kopi pada mesin saat ini?	Puli sering putus dikarenakan tempat puli tidak sesuai, busi motor sering mati dikarenakan terkena air dan terjadinya kemacetan slinder karena buah kopi tidak sesuai dengan gilingan.
8.	Dari bentuk mesin <i>pulper</i> saat ini, bagaimana perawatan untuk mesin <i>pulper</i> saat ini?	Jarang dilakukan pembersihan dikarenakan material terbuat dari kayu dan getah kopi lengket, terjadi kerusakan pada motor penggerak sehingga perawatan banyak mengeluarkan biaya.

Tabel Wawancara Penelitian Lanjutan

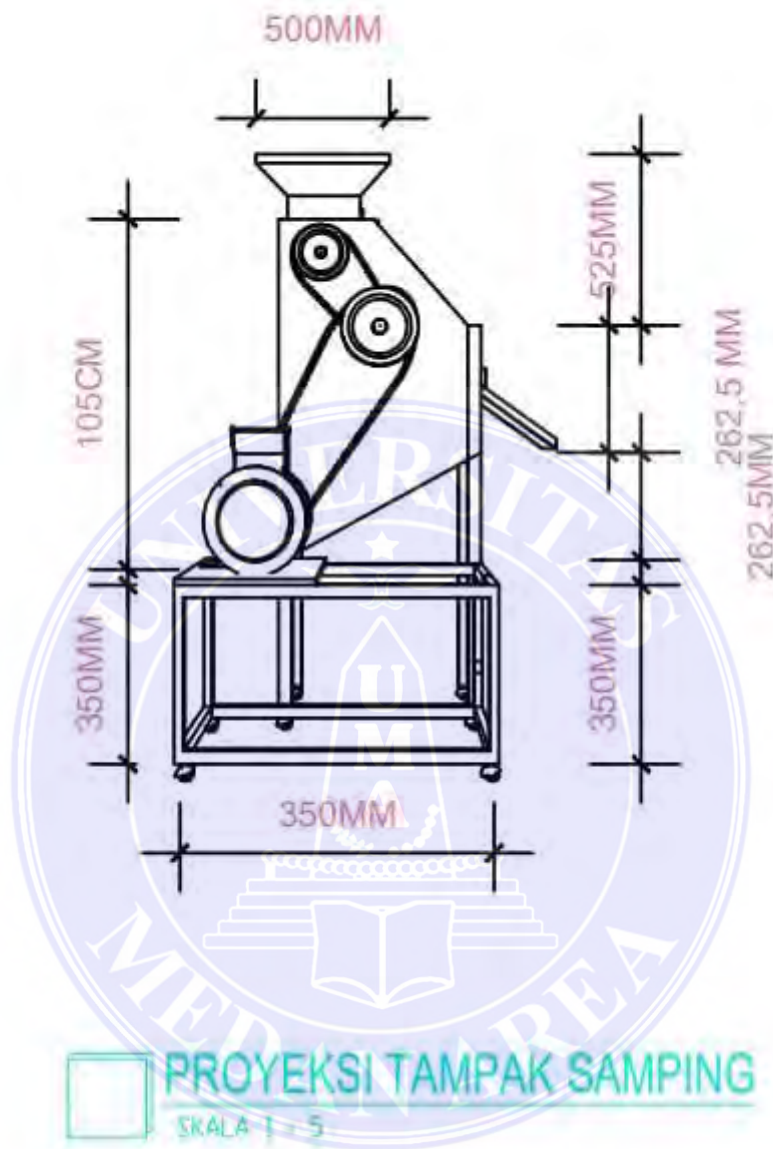
No	Pertanyaan	Jawaban Respoden
9.	Bagaimana menurut anda dengan jumlah produksi kopi yang banyak, apakah yang perlu diperbaiki dalam mesin <i>pulper</i> saat ini untuk meningkatkan produktivitas mesin?	Material mesin mudah dalam perawatan seperti bahan dan alat sesuai ketentuan serta slinder atau pisau gilingan disesuaikan agar proses penggiingan cepat dan hasil yang diperoleh baik.



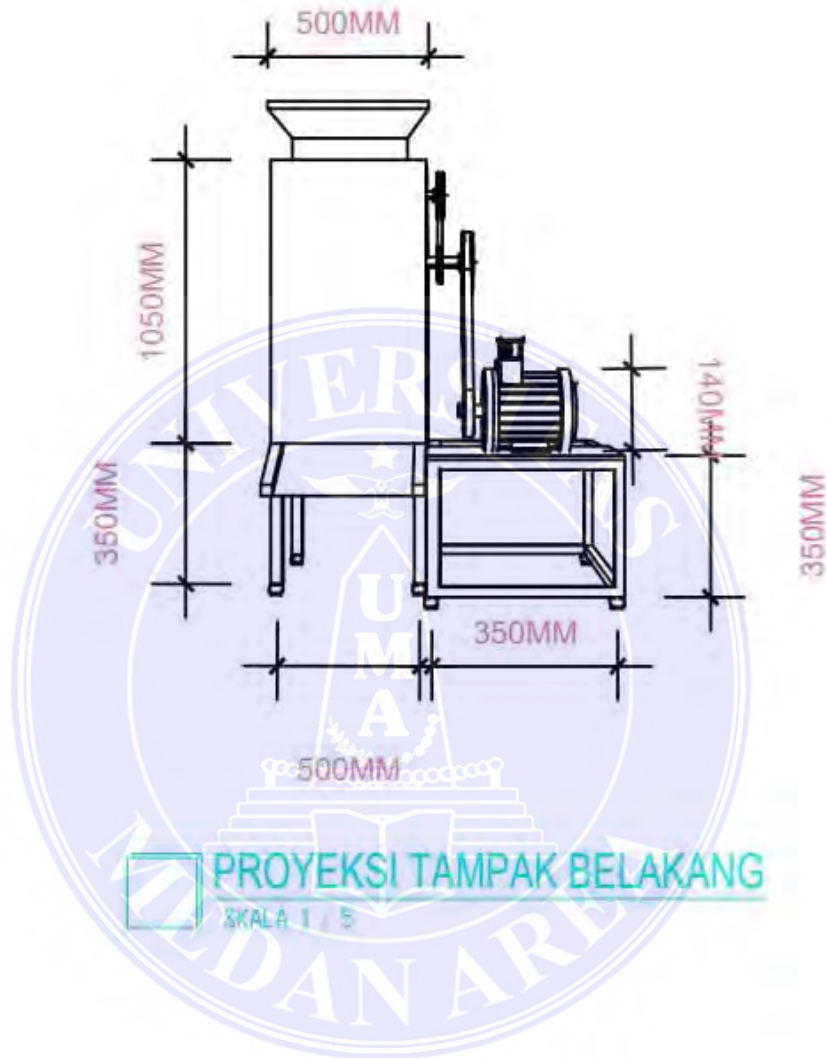
Lampiran 3 Sketsa 2D Redesign Mesin Pulper Kopi



Lampiran 4 Proyeksi Tampak Samping



Lampiran 5 Proyeksi Tampak Belakang



Lampiran 6 Proyeksi Tampak Atas

