

**ANALISIS PERBANDINGAN JUMLAH MATA PISAU  
TERHADAP KEHALUSAN BUBUK KOPI PADA MESIN  
GRINDER KAPASITAS 100 kg/jam**

**SKRIPSI**

**OLEH :**

**JULPANSYAH HARAHAHAP  
178130014**



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2023**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

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

Document Accepted 11/6/26

Access From (repositori.uma.ac.id)11/6/26

## HALAMAN JUDUL

# ANALISIS PERBANDINGAN JUMLAH MATA PISAU TERHADAP KEHALUSAN BUBUK KOPI PADA MESIN GRINDER KAPASITAS 100 kg/jam

## SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana di Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik  
Universitas Medan Area

OLEH :

**JULPANSYAH HARAHAHAP**

**178130014**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2023**

## HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI


Judul Proposal : Analisis Perbandingan Jumlah Mata Pisau Terhadap Kekhalusan Bubuk Kopi Pada Mesin *Grinder* Kapasitas 100 Kg/Jam

Nama Mahasiswa : JULDANSYAH HARAHAP

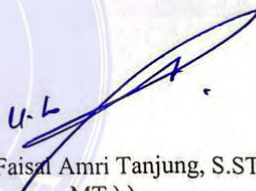
NPM : 178130014

Bidang Keahlian : *Manufaktur*

Disetujui Oleh  
Komisi Pembimbing



(Ir.H. Darianto, M.Sc.)  
Dosen Pembimbing I



((Dr. Faisal Amri Tanjung, S.ST,  
MT.))  
Dosen Pembimbing II



(Dr. Eng. Supriatno, ST., MT.)  
Dekan



(Dr. Syandi, ST., MT)  
Ka. Prodi

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 11/6/26

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

### HALAMAN PERNYATAAN

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 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, Januari, 2024  
METERAI  
TESP  
E74AJX673563805  
Julpansyaharahap  
178130014

## HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

### HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR/SKRIPSI/TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

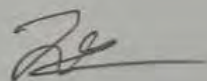
Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : JULPANSYAH HARAHAP  
Npm : 178130014  
Program Studi : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik  
Jenis Karya : Tugas Akhir/Skripsi/Tesis

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area Hak Bebas *Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right)* atas karya ilmiah saya yang berjudul : Analisis Perbandingan Jumlah Mata Pisau Terhadap Kehalusan Bubuk Kopi Pada Mesin *Grinder* Kapasitas 100 Kg/Jam beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas *Royalti Noneksklusif* ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir/skripsi/tesis saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Medan, Januari, 2024  
Hormat Saya,



Julpansyah Harahap  
178130014

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 11/6/26

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

## ABSTRAK

Kopi merupakan salah satu tanaman perkebunan yang sudah lama di budidayakan dan memiliki nilai ekonomis yang lumayan tinggi. kopi berasal dari afrika, yaitu berasal dari etopia (Permentan, 2012). Namun, kopi sendiri baru dikenal oleh masyarakat dunia setelah tanaman tersebut dikembangkan di luar daerah asalnya, yaitu yaman di bagian selatan. Kopi salah satu hasil komoditi perkebunan yang memiliki nilai ekonomis yang tinggi di antara tanaman perkebunan lainnya dan berperan penting sebagai sumber devisa negara (SriMulato, 2011). Kopi tidak hanya berperan penting sebagai sumber devisa melainkan juga merupakan sumber penghasilan bagi tidak kurang dari satu setengah juta jiwa petani kopi di indonesia (Amelia S, 2008). Dalam 10 tahun terakhir, industri kopi indonesia mengalami pertumbuhan yang cukup signifikan yaitu sebesar 250%. Saat ini, Indonesia merupakan produsen kopi terbesar ke-4 di dunia setelah Brazil, Vietnam, dan Kolombi. Luas lahan kopi Indonesia mencapai 1,25 juta hektar dengan total produksi hingga 761 ribu ton per tahun (Agung Prijo, 2015). Proses penggilingan kopi di mana saat ini lebih banyak menggunakan blender portable dimana hasil penggilingan kurang maksimal dan mengurangi cita rasa di banding dengan penggilingan batu (Sudianto Lande, 2013). Pada umumnya mesin kopi memiliki beberapa jenis penggiling kopi yaitu burr grinder, namun mesin ini agak sedikit berisik dan lebih lama dalam menggiling (Susanto, 2013). Selain itu, harganya lebih mahal dari pada *blade grinder*. *Blade grinder*, ukuran gilingannya kadang suka tidak merata.

Kata kunci : mesin grinder kopi

## **ABSTRACT**

*Coffee is a plantation crop that has been cultivated for a long time and has a fairly high economic value. Coffee comes from Africa, namely from Ethiopia (Permentan, 2012). However, coffee itself was only recognized by the world community after the plant was developed outside its area of origin, namely Yemen in the south. Coffee is one of the plantation commodities that has high economic value among other plantation crops and plays an important role as a source of foreign exchange (Sri-Mulato, 2011). Coffee does not only play an important role as a source of foreign exchange but is also a source of income for no less than one and a half million coffee farmers in Indonesia (Amelia S, 2008). In the last 10 years, the Indonesian coffee industry has experienced a significant growth of 250%. Currently, Indonesia is the 4th largest coffee producer in the world after Brazil, Vietnam and Colombia. Indonesia's coffee land area reaches 1.25 million hectares with a total production of up to 761 thousand tons per year (Agung Prijo, 2015). The coffee grinding process currently uses more portable blenders where the grinding results are less than optimal and reduce the taste compared to stone grinding (Sudianto Lande, 2013). In general, coffee machines have several types of coffee grinders, namely burr grinders, but these machines are a bit noisy and take longer to grind (Susanto, 2013). In addition, they are more expensive than blade grinders. Blade grinder, the grind size is sometimes uneven, and when the blade starts to get hot, it can slightly change the taste of coffee. There is also a conical grinder, this type of machine is the most expensive of the three models, and the rotation is slower*

*Key word : macine grinder coffe*

## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Desa Perhiasan Dusun Salam Rejo Pada Tanggal 03 Oktober 1998 Ayah Alm.Fahri harahap Dan Ibu Nuraisah Penulis merupakan Anak Pertama dari 3 bersaudara Penulis menyelesaikan pendidikan di Smk Putra Anda Binjai dan tahun 2016 penulis menempuh pendidikan di Universitas Medan Area, terdaftar sebagai Mahasiswa Fakultas Teknik Program Studi Teknik Mesin.Penulis melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di *CV.Mikro Enterprises General contractor,Industrial And supplier* Jl. Pelita I No.1.A Medan, Jl. Asem link XIII, Desa Bandar Klippa Kec. Percut Sei Tuan kab. Deli Serdang pada tahun 2020 penulis melaksanakan riset dan penelitian, dengan judul TA (Tugas Akhir) Analisis Perbandingan Jumlah Mata Pisau Terhadap Kehalusan Bubuk Kopi Pada Mesin Grinder Kapasitas 100 Kg/Jam di *CV.Mikro Enterprises General contractor,Industrial And supplier* Jl. Pelita I No.1.A Medan, Jl. Asem link XIII, Desa Bandar Klippa Kec. Percut Sei Tuan kab. Deli Serdang

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah Yang Maha Kuasa atas segala karunianya sehingga skripsi ini berhasil diselesaikan. Penulis menyusun Tugas Akhir ini dengan judul “Analisis Perbandingan Jumlah Mata Pisau Terhadap Kehalusan Bubuk Kopi Pada Mesin *Grinder* Kapasitas 100 Kg/Jam. Terimakasih Penulis sampaikan kepada Bapak Ir.H. Darianto, M.Sc dan Bapak Dr. Faisal Amri Tanjung, S.ST, MT selaku pembimbing yang telah memberikan banyak saran. Tidak lupa juga penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah turut memberikan kontribusi dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Tentunya, tidak akan bias maksimal jika tidak mendapatkan dukungan dari berbagi pihak. Ungkapan terimakasih disampaikan kepada Ayah Alm. Fahri Harahap dan Ibu Nuraisah yang telah memberi dukungan, perhatian, nasihat, moral, materil, serta seluruh keluarga atas doa dan perhatiannya agar terselesaikannya penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua yang membacanya. Akhir kata penulis mengucapkan terimakasih.

Medan, November 2023  
Penulis,

Julpansyaharahap  
178130014

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i	
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii	
HALAMAN PERNYATAAN .....	iii	
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH .....	iv	
ABSTRAK .....	v	
RIWAYAT HIDUP.....	vi	
KATA PENGHANTAR .....	vii	
DAFTAR ISI.....	viii	
DAFTAR GAMBAR .....	xi	
DAFTAR TABEL .....	xiii	
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv	
DAFTAR NOTASI .....	xv	
BAB I PENDAHULUAN		
1. 1. Latarbelakang .....	1	
1. 2. Rumusanmasalah .....	2	
1. 3. Batasanmasalah .....	2	
1. 4. Tujuan Penelitian .....	3	
1. 5. Manfaat Penelitian .....	3	
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....		4
2.1. Morfologi Kopi .....	4	
2.2. Jenis Jenis Kopi .....	6	
2.2.1. Kopi Arabika .....	6	
2.2.2. Kopi Robusta.....	6	
2.2.3. Kopi Liberika .....	7	
2.2.4. Kopi Ekselsa.....	7	
2.3 Tahapan Pengolahan Biji Kopi Menjadi Bubuk .....	8	
2.3.1. Pemetikan Biji Kopi .....	9	
2.3.2. Menyortir Buah Kopi .....	10	
2.3.3. Menyortir Buah Kopi .....	10	
2.3.4. Proses Fermentasi Buah Kopi .....	11	
2.3.5. Proses Pengeringan .....	11	
2.3.6. Pengupasan Kulit Tanduk .....	12	
2.3.7. Roasting Kopi .....	12	
2.3.8. Pendinginan .....	15	
2.3.9. Pembubukan Biji Kopi .....	16	
2.4. Mesin Penggiling ( Grinder ) .....	16	
2.4.1. Grinder Kopi Manual .....	16	
2.4.2. Grinder Kopi Elektrik .....	17	
2.4.3. Burr Grinder Kopi .....	18	
2.4.4. Blade Grinder Kopi .....	18	
2.4.5. Mesin Grinder Kopi Elektrik .....	19	
2.5. Komponen Komponen Mesin Grinder .....	20	
2.6. Prinsip Kerja Mesin Grinder .....	30	

BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	31
3.1. Tempat Dan Waktu .....	31
3.2 Metode Pengumpulan Data .....	31
3.2.1 Observasi Lapangan .....	31
3.2.2 Studi Literatur .....	32
3.2.3 Wawancara .....	32
3.3 Analisis Data .....	32
3.4 Tahapan Pengujian Alat .....	32
3.4.1. Tahapan Persiapan Pengujian .....	33
3.4.2. Tahap Fabrikasi.....	36
3.4.3. Tahap Pengujian Alat .....	36
3.4.4. Tahap Pengolahan Data.....	37
3.4.5. Penyusunan Laporan .....	37
3.5. Diagram Alir Pengujian .....	38
BAB IV.HASIL DAN PEMBAHASAN .....	39
4.1. Kesehatan Dan Keselamatan Kerja .....	40
4.2.Hasil .....	40
4.2.1.Hasil Pembuatan Mesin Grinder Kopi .....	40
4.2.2. Hasil Bubuk Kopi Dengan Penggilingan Mesin Grinder Kopi.....	41
4.3.Pembahasan .....	41
4.3.1. Langkah-Langkah Pengujian.....	42
4.3.2. Hasil Pembuatan Mesin Grinder Kopi .....	43
4.3.3. Hasil Bubuk Kopi Dengan Penggilingan Mesin Grinder.....	45
4.4. Hasil Pengujian Alat Pembubuk Biji Kopi .....	46
4.5.Hasil Pengujian Alat Pembubuk Biji Kopi .....	46
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	50
5.1. Kesimpulan.....	50
5.2 . Saran.....	51

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kopi .....	5	
Gambar 2.2 Kopi Arabika .....	6	
Gambar 2.3 Kopi Robusta .....	7	
Gambar 2.4 Kopi Liberika.....	7	
Gambar 2.5 Kopi Ekselsa .....	8	
Gambar 2.6 Panen Buah .....	9	
Gambar 2.7 Memisahkan Buah Kopi .....	10	
Gambar 2.8 Pengupasan Kulit Buah.....	10	
Gambar 2.9 Proses Fermentasi .....	11	
Gambar 2.10 Mengeringkan Biji Kopi .....	12	
Gambar 2.11 Light Roast.....	13	
Gambar 2.12 Medium Roast.....	14	
Gambar 2.13 Medium-Dark .....	14	
Gambar 2.14 High Roast .....	14	
Gambar 2.15 Very Dark Roast .....	15	
Gambar 2.16 Penggilingan Biji Kopi .....	16	
Gambar 2.17 Grinder Kopi Manual.....	17	
Gambar 2.18 Grinder Kopi .....	17	
Gambar 2.20 Blade Grinder.....	18	
Gambar 2.21 Kontruksi Mesin Grinder Kopi Elektrik.....	19	
Gambar 2.22 Rangka Alat .....	20	
Gambar 2.23 Motor Bensin .....	21	
Gambar 2.24 Pulley .....	21	
Gambar 2.25 Poros .....	22	
Gambar 2.26 Bantalan .....	23	
Gambar 2.27 V-Belt	Gambar 2.28 Mur Dan Baut .....	24
Gambar 2.29 Hopper In .....	25	
Gambar 2.30 Corong Pengeluaran (Hopper Out).....	26	
Gambar 2.31 Mata Pisau .....	27	
Gambar 2.32 Pasak .....	27	
Gambar 2.33 Kedudukan Pasak Terhadap Poros .....	28	
Gambar 2.34 Poros, Pasak Dan Hub .....	29	
Gambar 3.1.Timbangan Digital .....	29	
Gambar 3.2. Stopwatch .....	30	
Gambar 3.3 Bahan Bakar Bensin .....	35	
Gambar 3.4 Mesin Grinder Kopi .....	35	
Gambar 3.5. Diagram Alir.....	36	
Gambar 4.1. Hasil Pembuatan Mesin Grinder Kopi .....	36	
Gambar 4.2. Ukuran Kasar .....	40	
Gambar 4.3.Ukuran Halus .....	43	
Gambar 4.4.Ukuran Agak Kasar .....	44	
Gambar 4.5. Ukuran Sangat Halus .....	44	

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Tabel Jadwal Tugas Akhir .....	29
Tabel 3.2. Tabel Alat Pembuatan.....	30
Tabel 3.3. Tabel Bahan Pembuatan.....	35
Tabel 4.1. Tabel Komponen Yang Akan Dibuat.....	46

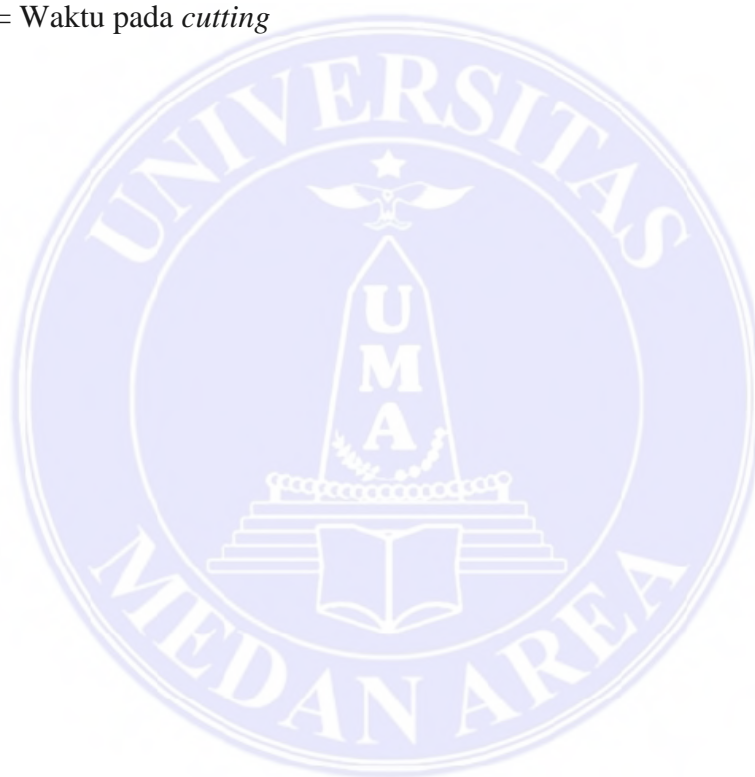


## DAFTAR LAMPIRAN



## DAFTAR NOTASI

60	= Konversi satuan menit ke detik
1000	= Konversi satuan meter ke millimeter
H	= <i>Heat Input</i> (kJ/mm)
E	= <i>Voltase</i> (V)
I	= Kuat Arus (Ampere)
V	= Kecepatan potong (meter/menit)
$\pi$	= Konstanta seharga (3.14)
d	= Diameter (mm)
n	= Kecepatan putar poros utama (rpm)
Cs	= kecepatan potong (meter/menit)
$\pi$	= nilai konstanta (3.14)
t	= Waktu pada <i>cutting</i>



## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1. Latar Belakang**

Biji kopi ialah tumbuhan yang sering dikonsumsi oleh penduduk di negara Indonesia. Biji kopi, bagian dari tanaman kopi, bisa di proses menjadi berbagai jenis minuman dan makanan. Biji kopi ini dikonsumsi masyarakat dengan beberapa proses dari biji kopi disangrai dan dihaluskan menjadi bubuk, lalu diseduh dengan air panas untuk membuat minuman kopi. Umumnya, biji kopi diproduksi dalam nilai yang lumayan terbatas dan dikonsumsi di berbagai Negara terbatas di Timur Tengah, seperti Saudi Arabia, Yaman, dan lainnya. Perdagangan antara penduduk di Asia Tenggara dan negaranegara lain telah membuat kopi kenal luas populer di seluruh wilayah.

Konsumsi kopi kini telah melampaui konsumsi Amerika dan Eropa. Kemajuan konsumsi minuman kopi yang semakin pesat telah menjadikan olahan dari biji kopi tersebut sebagai bagian dari kebiasaan dan menjadi budaya bagi setiap masyarakat di daerah desa maupun daerah perkotaan. Dengan kemajuan teknologi yang pesat saat ini, konsumsi kopi semakin populer di seluruh dunia. Kemajuan teknologi yang cepat akhir-akhir ini memacu para pakar dan insinyur untuk membuat terobosan dan menerapkan teknologi yang mampu memfasilitasi dan mempercepat proses penggilingan biji kopi. Yaitu, dengan menggunakan mesin penggiling kopi Mesin grinder ialah mesin yang digunakan untuk menggiling atau menghaluskan kopi dengan kadar tertentu.

Keunggulan mesin grinder memproduksi bubuk kopi yang halus, dan mempunyai estetika serta bernilai lebih ekonomis. Alat ini dapat menghasilkan biji

kopi, memastikan aroma kopi, menjaga hasil ketebalan biji kopi dari penggilingan, memiliki konstruksi yang kokoh, dan mengintegrasikan kopi yang terjangkau dan aspek ekonomi Secara umum, ada empat jenis penggiling kopi. Setiap penggiling memiliki kapasitas, kelebihan dan kekurangannya masing-masing.

Keempat jenis penggiling tersebut antara lain grinder kopi elektrik, grinder kopi manual, grinder kopi burr, grinder kopi blade. Adapun jenis pada mata pisau yang akan di gunakan dalam pembuatan mesin grinder ini jenis mata pisau berbahan batu dan jenis mata pisau berbahan besi dimana hasil dari penggilingan biji kopi menggunakan mata pisau jenis batu berbeda dengan hasil dari penggilingan biji kopi menggunakan jenis mata pisau berbahan batu Berdasarkan latar belakang di atas penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan kehalusan bubuk kopi dari proses penggilingan kopi menggunakan mata pisau besi dan mata pisau batu pada mesin grinder

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan di selesaikan sebagai berikut:

1. Bagaimana perbandingan jumlah mata pisau terhadap kehalusan bubuk kopi menggunakan mata pisau besi
2. Bagaimana perbandingan kehalusan bubuk kopi menggunakan mata pisau batu dan mata pisau besi

## 1.3. Hipotesis Penelitian

Dengan latar belakang di atas, maka penulis membatasi ruang lingkup batasan masalah, yaitu :

1. Perbandingan jumlah mata pisau penggilingan kopi terhadap kehalusan bubuk kopi.

2. Analisis kapasitas penggilingan terhadap kehalusan bubuk kopi yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan mesin *grinder* kapasitas 100 kg/jam

#### 1.4. Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Membuat bubuk kopi yang yang halus dari hasil gilingan yang maksimal.
2. Menguji jarak mata pisau batu dan mata pisau besi pada kehalusan bubuk kopi.
3. Menganalisis perbandingan jarak antara mata pisau batu dan mata pisau besi pada kehalusan bubuk kopi.

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Untuk membantu petani kopi dalam mengolah biji kopi.
2. Untuk membantu petani kopi dalam mendapatkan bubuk kopi yang baik dan nikmat dikonsumsi.
3. Sebagai bahan rujukan penelitian lanjut.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Morfologi Kopi.

Kopi atau dalam bahasa Inggris disebut *coffee* berasal dari bahasa Arab yaitu qahwah yang memiliki arti kekuatan. Tanaman ini awalnya ditemukan dari dataran tinggi Ethiopia pada abad ke-9, mulanya, kopi dinikmati sebagai makanan. Namun, makin berkembangnya zaman dan dengan ditemukannya mesin pembubuk biji kopi menjadi bubuk, akhirnya kopi dinikmati menjadi sebuah minuman.

Kopi merupakan salah satu minuman yang dihasilkan dari biji kopi yang disangrai dan dilakukan pembubukan menjadi bubuk kopi. Kopi juga merupakan sebuah komoditas yang banyak digemari oleh berbagai kalangan. Selain memiliki rasa yang khas, kopi juga memiliki manfaat yang baik bagi tubuh. Kopi juga dapat bermanfaat bagi kesehatan mental,

Mulanya, kopi dinikmati sebagai makanan. Namun, makin berkembangnya zaman dan dengan ditemukannya mesin pembubuk biji kopi menjadi bubuk, akhirnya kopi dinikmati menjadi sebuah minuman. Kopi merupakan salah satu minuman yang dihasilkan dari biji kopi yang disangrai dan dilakukan pembubukan menjadi bubuk kopi. Kopi juga merupakan sebuah komoditas yang banyak digemari oleh berbagai kalangan. Selain memiliki rasa yang khas, kopi juga memiliki manfaat yang baik bagi tubuh. Dilansir dari Kementerian Kesehatan (KEMENKES) kopi juga dapat bermanfaat bagi Kesehatan mental, antara lain:

1. Kopi Dapat Merangsang Rasa Kebahagiaan. Penelitian yang dilakukan di *American University* mengungkapkan bahwa kopi dapat merangsang Bahagia dan percaya diri. Hal ini disebabkan oleh hormone serotonin dan dopamine sebagai pemicu kebahagiaan.

2. Untuk Membantu Menurunkan Depresi. Kopi dapat menurunkan resiko hingga 20 persen untuk orang-orang yang mengkonsumsi kopi di pagi hari secara rutin, Hal ini dibuktikan dari riset oleh *Harvard School of Public Health*.

3. Terhindar dari Kecenderungan Putus Asa. Aroma kopi yang terasa nyaman dan menenangkan dapat menurunkan tingkat stress karena gen ditingkatkan aktivitasnya sebagai pelindung sel saraf. 9

4. Menajamkan Daya Ingatan.

5. Memperbaiki Fokus. Kafein dari kopi mampu merangsang produksi hormon. Hormon yang diproduksi meliputi Dopamine, serotonin serta Noradrenalin. Tiga hormon ini nantinya akan terbawa oleh aliran darah sehingga dapat meningkatkan focus.

6. Antioksidan untuk Menghindari Resiko Penyakit Saraf. Kopi memiliki kandungan antioksidan. Antioksidan ini memiliki manfaat untuk mengurangi peradangan pada sel-sel saraf dalam tubuh. Dapat dilihat pada gambar 2.1



gambar 2.1 kopi

## 2.2. Jenis Jenis Kopi

Dengan melihat manfaat yang dimiliki kopi, tidak salah jika banyak orang menyukai kopi untuk dinikmati. Pada umumnya, terdapat empat jenis utama kopi yang ada di Dunia, yaitu:

### 2.2.1. Kopi Arabika

Kopi arabika berasal berasal dari pohon kopi *coffee arabica* yang dimana keberadaan kopi ini paling banyak diproduksi di dunia, sekitar 60% kopi yang beredar di dunia adalah kopi arabika. kopi ini tumbuh di daerah dataran tinggi. kopi arabika mengandung kafein kurang dari 1,5 persen. dan kopi ini memiliki cita rasa yang kompleks, aroma yang harum dan memiliki keasaman yang dominan. Dapat dilihat pada gambar 2.2



gambar 2.2 Kopi arabika

### 2.2.2. Kopi Robusta

Kopi robusta berasal dari pohon kopi *coffee canephora*. kopi ini menjadi kopi paling banyak kedua setelah kopi arabika. persebaran produk kopi robusta saat ini mencapai satu per tiga persebaran kopi di dunia. dengan cita rasa pahit yang dominan, aroma yang lebih kuat dan mengandung kafein sebesar 2,8 persen membuat kopi ini banyak diminati Dapat dilihat pada gambar 2.3



Gambar 2.3 Kopi *Robusta*

### 2.2.3. Kopi *Liberika*

Kopi *liberika* merupakan kopi yang sangat jarang ditemui, hal ini tercatat karena aroma yang ditimbulkan oleh kopi *liberika* banyak tidak dapat dinikmati oleh semua orang. produksi dari kopi *liberika* hanya sebesar 1 persen dari total produksi kopi di dunia. kopi ini memiliki rasa yang cukup unik yaitu memiliki *after taste* yang manis atau memiliki rasa manis setelah diminum (pahit). kandungan kafein kopi ini cukup besar, yaitu 3,2 persen. Dapat dilihat pada gambar 2.4



gambar 2.4 Kopi *liberika*

### 2.2.4. Kopi *Ekselsa*

Kopi *Ekselsa* merupakan salah satu jenis kopi yang sudah dibudidayakan di Indonesia. Kopi ini sering dianggap masuk kedalam keluarga kopi *liberika* karena memiliki kemiripan sifat. Produksi kopi *ekselsa* cukup rendah hal ini dikarenakan

peminat dari kopi ini tidak sebanyak peminat kopi robusta atau arabika. Hal ini didasari karena kopi ekselsa memiliki cita rasa yang asam sehingga kurang diminati. Dapat dilihat pada gambar 2.5



gambar 2.5 Kopi *Ekselsa*

### 2.3 Tahapan Pengolahan Biji Kopi menjadi Bubuk

Dalam memenuhi kebutuhan konsumen akan bubuk kopi, biji kopi hasil panen harus dilakukan beberapa tahapan agar dapat dikonsumsi sebagai minuman. Proses pengelolaan biji kopi memiliki beberapa proses untuk mendapatkan cita rasa yang nikmat bahkan untuk melewati proses tersebut para petani harus mengikuti panduan dan tata cara yang benar.

- a. Natural proses merupakan salah satu pengelolaan biji kopi dalam proses ini biji kopi di beri dikeringkan bersamaan dengan kulit kulit buah beri ini memiliki tekstur yang light dan tipis sehingga kadar kulitnya akan meresap dalam biji kopi saat proses pengeringan, dengan pengeringan seperti ini membuat tingkat keasaman lebih rendah diantara lainnya ciri khas rasa yang ditimbulkan berupa *strawberry* atau *blueberry*
- b. *Wash* pengelolaan biji kopi dengan jenis ini akan menghasilkan rasa yang cenderung fliral saat proses buah akan dicuci dengan air yang banyak kemudian kulit beri akan dikupas hingga menyisakan biji kopi dan cangkang kulitnya saja. Pada

proses ini memakan penggunaan air meski begitu rasa yang ditimbulkan berupa *taste floral* dan terkesan *light*

c. *Honey* proses ini adalah teknik gabungan antara proses wash dan natural dengan begitu proses honey dilakukan dengan mencuci buah ceri secara acak hal ini akan membuat biji kopi masih memiliki buah dan kulit meski ceri yang menempel tak sebanyak proses natural. Teknik ini menghasilkan biji kopi yang memiliki lapisan lendir yang tersisa dari buah ceri lapisan lendir tersebut menyimpan gula dan asam yang membuat cita rasa kopi berbeda-beda

### 2.3.1. Pemetikan biji kopi

Pemetikan biji kopi (panen buah) dilakukan sebagai tahapan awal dalam pengolahan kopi dimana panen buah kopi dilakukan secara manual dengan cara memetik buah yang telah masak atau berwarna merah penuh. Ukuran kematangan buah ditandai oleh perubahan warna kulit buah. Kulit buah berwarna hijau tua ketika masih muda, berwarna kuning ketika setengah masak dan berwarna merah saat masak penuh dan menjadi kehitam-hitaman setelah masak penuh terlampaui (*over ripe*). Dapat dilihat pada gambar 2.6



gambar 2.6 panen buah

### 2.3.2. Menyortir Buah Kopi

Setelah buah kopi dipanen, langkah selanjutnya adalah dengan menyortir dan memisahkan buah kopi berpenyakit atau buah kopi yang cacat. Selain itu, pisahkan juga buah kopi yang berkualitas dari kotoran, seperti daun, ranting, tanah, atau kerikil. Proses penyortiran ini biasanya dilakukan secara langsung di kebun setelah proses panen selesai. Dapat dilihat pada gambar 2.7



gambar 2.7 memisahkan buah kopi

### 2.3.3. Menyortir Buah Kopi

Proses pengupasan kulit buah dilakukan dengan bantuan mesin pengupas khusus. Proses ini umumnya dilakukan dengan mengalirkan air secara terus menerus ke dalam mesin pengupas. Hal ini bertujuan untuk melunakkan jaringan kulit buah sehingga kulit buah mudah terkelupas dari bijinya. Dapat dilihat pada gambar 2.8



gambar 2.8 pengupasan kulit buah

### 2.3.4. Proses *Fermentasi* buah kopi

Proses *fermentasi* dilakukan dengan merendam biji kopi ke dalam air bersih atau dengan menumpuk biji kopi basah ke dalam semen atau bak kayu. Kemudian di atasnya ditutup menggunakan karung goni yang harus selalu dibasahi.

Lama proses *fermentasi* biasanya berlangsung sekitar 12 hingga 36 jam. Proses fermentasi kopi selesai apabila lapisan lendir yang menyelimuti biji kopi telah hilang. Setelah *difermentasi*, cuci kembali biji kopi dengan air untuk menghilangkan sisa lendir yang masih menempel pada biji kopi. Dapat dilihat pada gambar 2.9



gambar 2.9 Proses *fermentasi*

### 2.3.5. Proses Pengeringan

Setelah difermentasi dan dicuci dengan bersih, langkah selanjutnya adalah dengan mengeringkan biji kopi. Proses ini bertujuan untuk mengurangi kadar air dalam biji kopi agar rasanya tidak berubah dan tahan dengan serangan jamur. Lama penjemuran sekitar 2-3 minggu untuk mengurangi kadar air dalam biji kopi yang semula 60-65% menjadi 12%. Proses pengeringan ini dapat dilakukan dengan cara penjemuran atau menggunakan mesin pengering.

Proses penjemuran adalah cara yang paling mudah untuk mengurangi kadar air dalam biji kopi terlebih pada cuaca yang panas. Namun, menggunakan mesin

pengering juga bisa jadi cara yang efektif dan cepat untuk menurunkan kadar air dalam biji kopi. Dapat dilihat pada gambar 2.10



gambar 2.10 mengeringkan biji kopi

### 2.3.6. Pengupasan Kulit Tanduk

Setelah proses pengeringan, selanjutnya adalah proses pengelupasan kulit tanduk yang menyelimuti biji kopi. Proses ini bisa dilakukan dengan cara ditumbuk atau dengan bantuan mesin pengupas. Namun, untuk menghindari risiko kerusakan pada biji kopi, sebaiknya proses pengupasan ini dilakukan dengan menggunakan mesin. Selain menghemat waktu dan tenaga, menggunakan mesin juga bisa membantu untuk mendapatkan hasil yang lebih baik.

### 2.3.7. Roasting kopi

Roasting kopi atau biasa disebut *sangrai* kopi merupakan suatu proses pemanggangan biji kopi di suhu yang tinggi. Tahapan ini merupakan salah satu tahapan paling penting dalam produksi kopi. Pasalnya, proses roasting kopi ini akan menentukan proses pembentukan dari segi aroma dan cita rasa khas dalam biji kopi akibat perlakuan panas dari proses roasting. Selama proses penyangraian kandungan lemak, gula, pematangan dan air dalam biji kopi akan berubah. Dalam proses ini, kadar air dan kelembaban dalam biji kopi akan menghilang. Artinya biji kopi akan mengalami pengeringan yang disebabkan oleh proses pemanggangan di suhu yang tinggi. Biji kopi akan memekar dan kadar gula dalam

biji kopi akan berubah menjadi caramel. Menurut buku terdapat lima macam hasil dari penyangraian yang diklasifikasikan berdasarkan warna biji kopinya. Antara lain:

### 1. *Light Roast*

Light roast memiliki ciri-ciri berwarna coklat. Dari tingkatan ini, biji kopi belum mengeluarkan minyaknya. Pada umumnya light roast dipanggang dengan suhu sebesar  $195^{\circ}\text{C}$  hingga  $205^{\circ}\text{C}$ . Contohnya adalah *Cinnamon*, *Half City*, *New England*. Dapat dilihat pada gambar 2.11



gambar 2.11 *Light roast*

### 2. *Medium Roast*

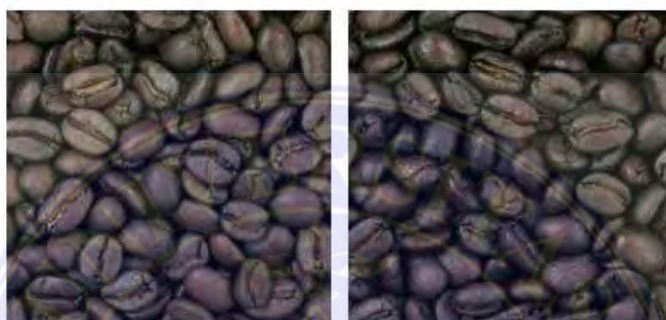
*Medium roast* memiliki warna coklat namun cenderung agak gelap. *Medium roast* pada umumnya dipanggang pada suhu sekitar  $210^{\circ}\text{C}$  hingga  $220^{\circ}\text{C}$ . Contohnya adalah *American roast*. Dapat dilihat pada gambar 2.12



gambar 2.12 *Medium roast*

### 3. *Medium-Dark*

*Dark Roast* Tingkat pangangan ini menghasilkan biji kopi yang berwarna cokelat agak gelap dan ditandai dengan keluarnya minyak di dalam biji kopi. Tingkatan ini dipanggang pada suhu 225oC hingga 230oC. Contohnya adalah *Full City*, *Light French*, *Viennese roast*. Dapat dilihat pada gambar 2.13



gambar 2.13 *Medium-Dark*

### 4. *Dark atau High Roast*

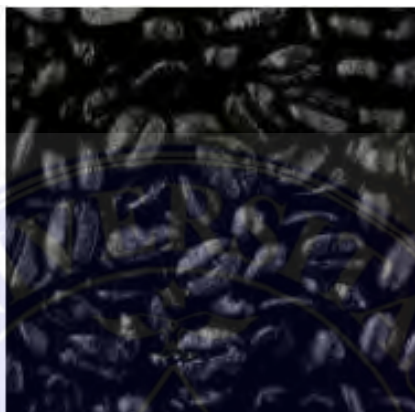
Pada tingkatan ini, biji kopi hasil roasting memiliki warna cokelat tua gelap namun belum mencapai hitam. Pada tingkatan ini kopi cenderung terlihat mengkilat, tercium aroma gosong dan tingkat keasaman cenderung berkurang. Hal ini dikarenakan biji kopi *diroasting* pada suhu 240oC. Tingkatan ini paling sering digunakan untuk kopi *Espresso*. Dapat dilihat pada gambar 2.14



gambar 2.14 High Roast

### 5. *Very Dark Roast*

Tingkatan ini ditandai dengan warna yang sudah menghitam. Aroma menjadi datar dan gula sudah mengkaramel sepenuhnya akibat 14 terpanggang dalam suhu 245oC hingga 250oC. Contohnya adalah *Dark French, Italian, Spanish*. Dapat dilihat pada gambar 2.15



gambar 2.15 *Very Dark Roast*

### 2.3.8. pendinginan

Pada intinya semakin tinggi suhu yang digunakan saat melakukan sangrai biji kopi, maka akan berpengaruh kepada warna biji kopi, aroma dan cita rasa. Aroma yang akan timbul Ketika sangrai menggunakan suhu yang tinggi akan menimbulkan aroma kopi yang semakin tajam dan rasa yang dominan pahit. Kadar *kafein* juga semakin menurun walau tidak terlalu signifikan.

Pada tahapan ini, biji kopi setelah masak dilakukan pendinginan. Fungsinya agar biji kopi berhenti masak setelah dilakukan roasting atau sangrai. Hal ini dilakukan guna mencegah berubahnya aroma, rasa dan warna pada biji kopi yang akan diproduksi.

### 2.3.9.pembubukan biji kopi

Setelah melalui proses tahap akhir dari pengolahan biji kopi agar kopi tersebut dapat digunakan oleh konsumen maka tahap selanjutnya adalah penggilingan biji kopi ,penggilingan biji kopi ini menggunakan mesin penggiling (*grinder*) Dapat dilihat pada gambar 2.16



gambar 2.16 penggilingan biji kopi

### 2.4. Mesin penggiling ( *grinder* )

Pada umumnya terdapat empat jenis *grinder* kopi. Masing-masing grinder memiliki kapasitas, keunggulan dan kekurangannya. Adapun empat macam grinder tersebut antara lain

#### 2.4.1 *Grinder* Kopi Manual

*Grinder* kopi manual adalah *grinder* ini masih menggunakan tenaga manusia. Namun jenis *grinder* ini memiliki keuntungan yang tidak dimiliki *grinder* jenis lain. Pada *grinder* ini tidak membutuhkan listrik sehingga tidak ada biaya tambahan untuk mengoperasikan *grinder* jenis ini Dapat dilihat pada gambar 2.17



gambar 2.17 *Grinder* kopi manual

#### 2.4.2. *Grinder* Kopi Elektrik

Sesuai dengan Namanya, grinder kopi elektrik merupakan alat pembubuk untuk menghaluskan biji kopi yang memanfaatkan energi listrik untuk beroperasi. Alat grinder ini menggunakan motor listrik sebagai penggerak dan daya listrik sebagai energi utamanya. Keuntungan dari menggunakan grinder jenis ini adalah proses pembubukan biji kopi akan jauh lebih mudah dan cepat karena menggunakan motor penggerak. Dapat dilihat pada gambar 2.18



gambar 2.18 *grinder* kopi elektrik

### 2.4.3. *Burr Grinder* Kopi

*Burr Grinder* merupakan sebuah alat pembubuk kopi yang memiliki cara kerja seperti perpaduan antara *grinder* manual dan *grinder elektrik*. *Burr grinder* memiliki cara kerja seperti manual *grinder* namun pada jenis ini sudah terdapat motor listrik yang dapat membantu dalam proses pembubukan biji kopi. *Grinder* kopi ini memiliki dua pelat gilingan roda bergigi yang akan membuat pengerjaan lebih praktis. *Grinder* kopi ini juga dapat mengekstrak minyak pada biji kopi yang menghasilkan rasa kopi yang unik. Dapat dilihat pada gambar 2.19



gambar 2.19 *Burr Grinder*

### 2.4.4. *Blade Grinder* Kopi

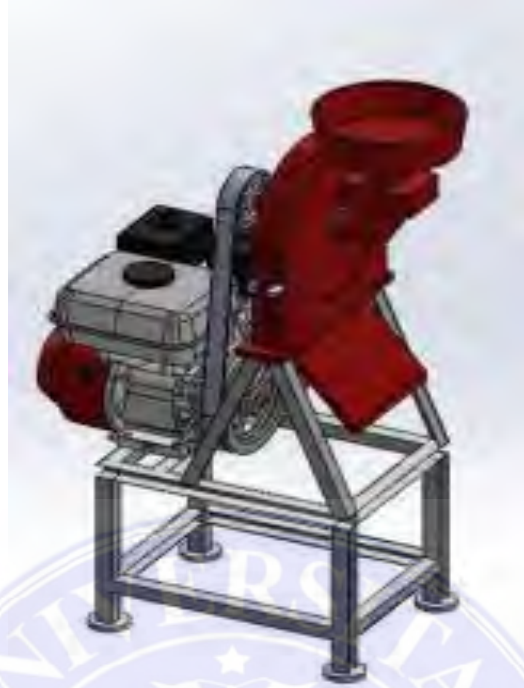
*Blade grinder* atau *grinder* pisau memiliki prinsip dan cara kerja yang sama seperti *Burr grinder*. Yang membedakan antara kedua jenis *grinder* ini adalah mata pisau yang digunakan untuk prosis pembubukan. *Blade grinder* memiliki dua mata pisau yang dapat membuat biji kopi menjadi lebih halus. Selain itu, terdapat dua jenis mata pisau yang digunakan pada *Blade grinder* yaitu, mata pisau yang lurus dan mata pisau melingkar Dapat dilihat pada gambar 2.20



gambar 2.20 *Blade grinder*

#### 2.4.5. *Mesin grinder kopi elektrik*

Pada mesin *grinder* kopi elektrik terdapat beberapa komponen-komponen yang saling terhubung guna menunjang beroperasinya grinder kopi ini. Terdapat beberapa mekanisme bergerak yang dikopel satu sama lain sebagai sumber transmisi daya. Terdapat juga motor bensin sebagai motor penggerak yang nantinya akan menjadi sumber tenaga yang menghasilkan putaran, dan putara tersebut akan ditransmisikan oleh mekanisme bergerak seperti *pulley*, *v-belt*, dan lain-lain adapun gambar kontruksi dari mesin tersebut dapat dilihat dibawah ini Dapat dilihat pada gambar 2.21



gambar 2.21 Kontruksi mesin *grinder kopi elektrik*

Adapun komponen-komponen yang didesain pada mesin grinder kopi ini antara lain Rangka atau *Frame*, Daya Motor, *Pulley* kecil dan besar, Pasak, Poros, *Bearing*, *V-Belt*, Gigi Pembubuk Bergerak, Gigi Giling tak Bergerak, Saringan, *Hopper sisi Inlet*, Saluran *Outlet*

## 2.5. Komponen komponen mesin grinder

Komponen komponen mesin grinder terbagi atas beberapa bagian seperti berikut ini

### 1. Rangka Alat

Rangka alat ini dirancang guna menjadi dudukan dari komponen-komponen grinder kopi yang akan dibangun. Rangka ini akan didesain menggunakan aplikasi *solidworks* sesuai dengan kebutuhan alat yang akan dibangun nantinya. Dengan adanya rangka ini, komponen-komponen akan tersusun rapih dan aman Dapat dilihat pada gambar 2.22



gambar 2.22 Rangka alat

## 2. Daya Motor

Motor bensin merupakan mesin dengan sistem pembakaran menggunakan bahan bakar yang dicampur dengan udara sebelum masuk ke dalam ruang bakar. Menurut (Wijayanti and Irwan 2014), motor bensin merupakan mesin pembangkit tenaga yang dihasilkan dari bahan bakar bensin menjadi tenaga panas yang pada akhirnya akan menjadi tenaga mekanik. Motor bensin pada rancang bangun *grinder* kopi ini digunakan sebagai komponen utama untuk menyuplai tenaga yang telah dihasilkan dari pembakaran bahan bakar. Dapat dilihat pada gambar 2.23



gambar 2.23 Motor bensin

Persamaan torsi (Momen Gaya) dapat ditulis :

$$T = F \cdot r$$

Keterangan :

T = Torsi (Nm)

r = Lengan gaya (m)

F = Gaya (N)

Sehingga daya motor dapat dihitung dengan rumus :

$$P = T \cdot n \cdot 6300$$

Keterangan :

T = Torsi (lbf.in)

P = Daya motor (Hp)

n = Putaran poros (rpm)

### 3. Pulley

Pulley merupakan sebuah komponen yang digunakan untuk meneruskan daya yang telah dihasilkan motor bensin. Daya ini akan diteruskan menuju pembubuk biji kopi yang dimana terdapat dua *pulley* yang dipasangkan pada tiap-tiap motor bensin dan pembubuk biji kopi. Kedua pulley ini nantinya akan dikopel menggunakan sebuah sabuk (*v-belt*) agar daya dari motor bensin dapat diteruskan menuju pembubuk.

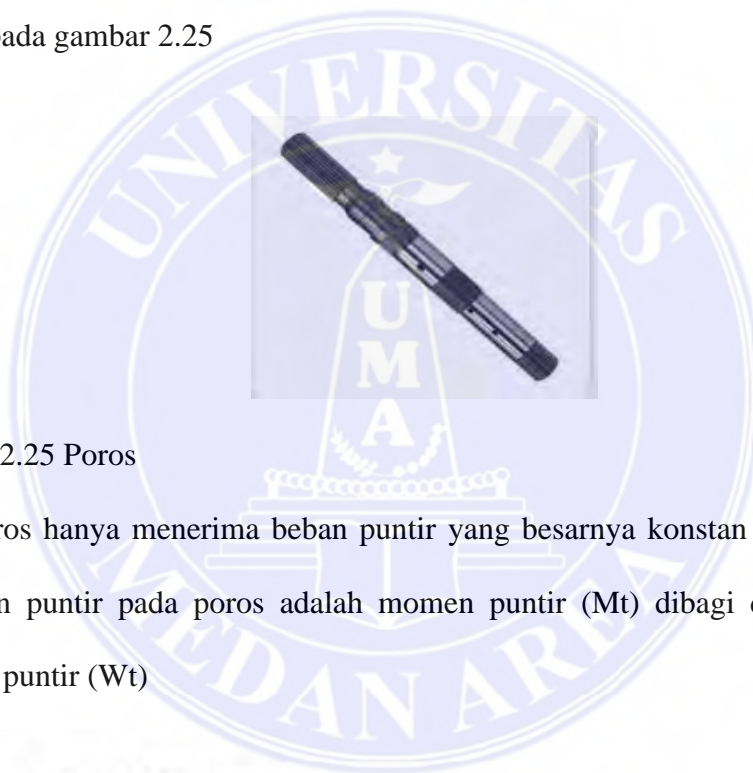
Dapat dilihat pada gambar 2.24



gambar 2.24 *Pulley*

### 4. Poros

Poros merupakan sebuah komponen elemen mesin yang memiliki fungsi untuk meneruskan daya dari suatu komponen ke komponen lainnya. Dalam perancangan *grinder* kopi ini, poros digunakan sebagai salah satu komponen transmisi daya yang meneruskan daya dari motor bensin ke komponen elemen penggerak lainnya sehingga dapat memutar pembubuk biji kopi. Poros pada perhitungan yang akan dihitung adalah bahan dan diameter. Tegangan yang diterima oleh poros dapat berupa tegangan bending, tegangan torsi, tegangan kombinasi dan sebagainya. Dapat dilihat pada gambar 2.25



gambar 2.25 Poros

Bila poros hanya menerima beban puntir yang besarnya konstan maka besarnya tegangan puntir pada poros adalah momen puntir ( $M_t$ ) dibagi dengan momen tahanan puntir ( $W_t$ )

$$\tau_1 = \frac{M_t}{\frac{\pi \cdot d_s^3}{16}} = \frac{5.1 \cdot M \cdot t}{d_s^3} \leq |\tau_1|$$

Dimana :

Keterangan :

$M_t$  = Momen torsi (lbf.inch)

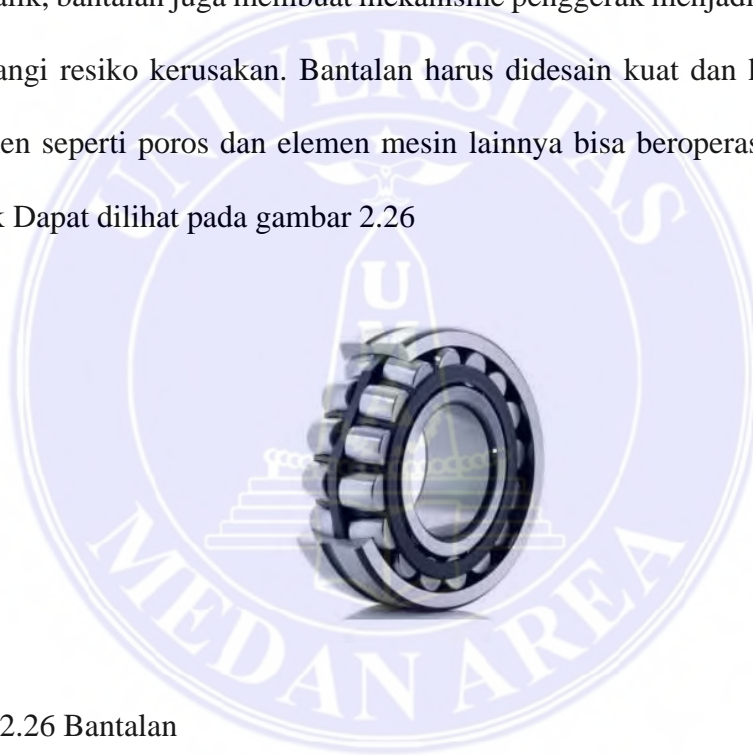
$N$  = Daya yang ditransmisikan (Hp)

$N$  = Poros putaran (rpm)

$D_s$  = Diameter poros (inch)

#### 5. Bantalan (Bearing)

Bantalan merupakan salah satu elemen mesin yang mampu menahan gerak relatif antara dua komponen atau lebih agar selalu bergerak searah. Menurut (Jupriyanto 2021), Bantalan berperan sebagai penghalus putaran atau gerakan bolak-balik, bantalan juga membuat mekanisme penggerak menjadi lebih aman dan mengurangi resiko kerusakan. Bantalan harus didesain kuat dan kokoh sehingga komponen seperti poros dan elemen mesin lainnya bisa beroperasi dengan aman dan baik Dapat dilihat pada gambar 2.26



gambar 2.26 Bantalan

#### 6. *V-Belt*

*V-belt* atau biasa dikenal dengan istilah sabuk merupakan salah satu komponen transmisi daya. *V-belt* biasanya digunakan sebagai penghubung antar dua pulley yang dipisahkan oleh jarak. *v-belt* merupakan salah satu komponen elemen mesin yang berguna sebagai transmisi penghubung dan terbuat dari karet yang memiliki penampang trapesium. Sebagian besar belt yang digunakan adalah *V-Belt*

dikarenakan mudah penanganan serta harga yang terjangkau kecepatan *V-Belt* dapat direncanakan 10 s/d 20 m/s pada umumnya, dan maksimum bisa di 25m/s. Daya maksimum yang dapat ditransmisikan bisa mencapai 500kW atau 670HP Dapat dilihat pada gambar 2.27



gambar 2.27 *V-belt*

Secara matematis panjangnya belt dapat dinyatakan sebagai berikut :

$$L = 2 \cdot C + n \cdot 2 \cdot (d + d) + (d_2 - d_1) \cdot 4 \cdot C$$

Keterangan :

$L$  = Panjang *belt* (mm)

$C$  = Jarak antar poros (mm)

$d_2$  = Diameter *pulley* yang digerakan (mm)

$d_1$  = Diameter *pulley* penggerak (mm)

$c$  = 1,5 sampai 2 kali *pulley* besar

#### 7. Mur dan Baut

Komponen ini memiliki fungsi sebagai mekanisme penghubung. Sambungan dengan menggunakan mur dan baut adalah sambungan yang tidak tetap, artinya mur dan baut dapat dilepas sewaktu-waktu. Hal ini memudahkan untuk dilakukannya

perawatan atau perbaikan ketika terjadi masalah pada sistem alat ini. Mur dan baut dibuat menggunakan beraneka macam bahan, seperti baja murni, paduan, alumunium, dan lain-lain. Mur dan baut juga memiliki berbagai macam diameter dan panjang. Pemilihan diameter dan panjang baut disesuaikan dengan fungsi dan kebutuhannya Dapat dilihat pada gambar 2.28



gambar 2.28 mur dan baut

#### 8. Corong pemasukkan (*hopper in*)

Hopper merupakan sebuah komponen penampung disisi inlet, dan memiliki bentuk seperti corong (mengkerucut). Fungsinya adalah sebagai sisi masuk dari bahan baku sebelum dilakukan proses pembubukan pada alat yang dirancang. Didesain mengkerucut gunanya agar bahan baku bisa mengalir turun atau jatuh ke ruang pembubukan saat ingin dilakukan pembubukan.. Dapat dilihat pada gambar 2.29



gambar 2.29 *Hopper in*

#### 9. Corong pengeluaran (*hopper out*)

Corong pengeluaran adalah tempat keluarnya tepung sebahis proses penggilingan agar tepung yang sudah dihasilkan tidak berhamburan. Corong pengeluaran berada dibawah ruang penggiling Ruang pembubukan merupakan ruangan yang digunakan sebagai mengolah biji kopi menjadi bubuk. Di dalam ruang pembubukan terdapat mata pisau yang berputar akibat daya yang diberikan oleh motor bensin



gambar 2.30 Corong pengeluaran (*hopper out*)

#### 10. Mata pisau

Komponen ini difungsikan sebagai komponen utama dalam pembubukan biji kopi. Fungsinya adalah untuk menghancurkan biji kopi yang sudah siap untuk digiling menjadi bubuk Dapat dilihat pada gambar 2.30



gambar 2.31 mata pisau

Rumus untuk kecepatan pisau dapat dirumuskan sebagai berikut

$$v = \frac{\pi \cdot 2r \cdot n_1}{60 \cdot 1000}$$

Keterangan

R = Jarak antara sumbu poros dengan benda yang akan dikupas (cm)

N1 = putaran poros, direncanakan 85 rpm

Setelah gaya pengupas (F), kecepatan dari pisau (v) telah diketahui maka untuk menghitung besarnya daya untuk mengupas biji kopi

$$P1 = f \cdot v \cdot z$$

keterangan

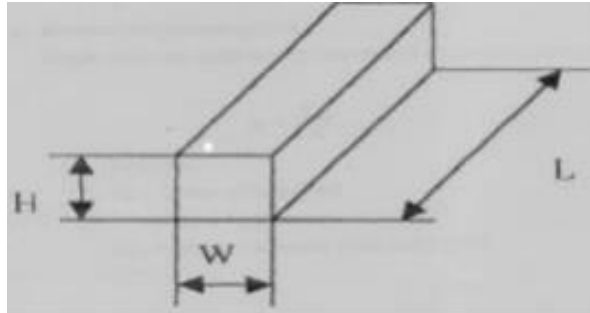
F = Gaya pengupasan (N)

v = Kecepatan pengupasan (m/s)

z = jumlah mata pisau

### 11. Pasak

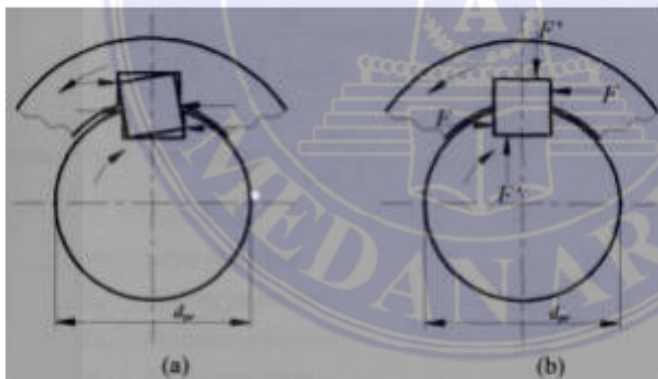
Pasak adalah bagian dari elemen mesin yang berfungsi sebagai menyambung dan juga untuk menjaga hubungan antara putara relatif antara poros dengan peralatan mesin yang lainnya Dapat dilihat pada gambar 2.31



gambar 2.32 Pasak

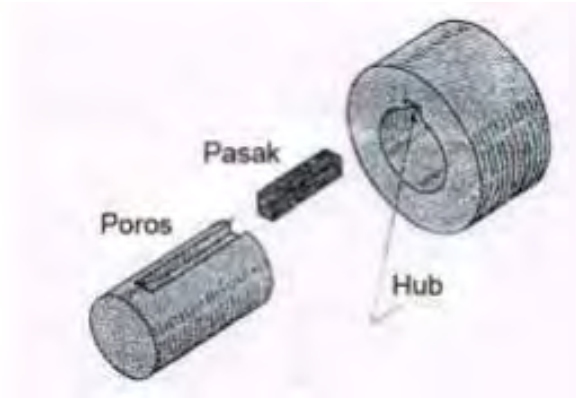
Distribusi tegangan dapat diketahui sehingga dalam perhitungan tegangan disarankan menggunakan faktor keamanan sebagai berikut :

- $sf = 1$  untuk torsi yang tetap atau konstan
- $sf = 2,5$  untuk beban kejut kecil atau rendah
- $sf = 4,5$  untuk beban kejut yang besar terutama dengan bolak balik Dapat dilihat pada gambar 2.33



gambar 2.33 Kedudukan pasak terhadap poros

Perlu diperhatikan bahwa lebar pasak sebaiknya antara 25% s/d 30% dari diameter poros dan panjang pasak jangan terlalu panjang dibandingkan dengan diameter poros yaitu antara 0,75 s/d 1,5 kali diameternya pasak mempunyai standarisasi yang sesuai dengan desain yang dibutuhkan Dapat dilihat pada gambar 2.33



gambar 2.34 Poros, pasak dan hub

## 12. Saringan Bubuk Kopi

Saringan bubuk kopi merupakan tempat akhir dari proses pembubukan kopi ditempat ini kopi diarahkan kebawah tabung untuk bisa dapat diambil hasilnya dengan demikian saringan ini adalah proses akhir dari pembubukan dari biji kopi menjadi bubuk kopi.

## 2.6.Prinsip Kerja Mesin *Grinder*

Prinsip kerja pada mesin penggiling biji kopi dan penakar bubuk kopi ini dimana kopi yang telah di sangrai sebelumnya di masukkan ke dalam penampung (*hopper*) penggiling, kemudian masuk ke dalam ruang penggiling, di dalam ruang penggiling terjadi proses penggilingan biji kopi menjadi bubuk kopi oleh pisau penggiling yang di gerakkan oleh motor yang di hubungkan oleh puli dan sabuk, kemudian bubuk kopi akan tersaring oleh saringan menuju corong keluar dari ruang penggiling, sehinggamasuk ke dalam ruang penampung (*hopper*) penakar, bagian penakar berfungsi sebagai dudukan dan menggerakkan tabung penakar, dengan cara kerja maju mundur saat tabung penakar di posisi ruang penampung (*hopper*), bubuk kopi akan masuk ke tabung penakar, sampai tabung penakar terisi penuh,

saat tabung penakar di gerak kan oleh motor yang di hubungkan oleh tuas pada *gearbox* di posisi saluran keluar penakar maka bubuk kopi akan keluar kemudian di tampung dengan kemasan bubuk kopi. Berdasarkan prinsip kerja mesin grinder di atas penggilingan kopi menjadi bubuk kopi menggunakan mata pisau yang dapat dibedakan berdasarkan bahan dan fungsinya mata pisau jenis batu dan mata pisau jenis besi



## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1. Tempat dan Waktu

Penelitian dilakukan di Pabrik Kopi Digdaya Jl. Karya Gg. Cimacan No. 6 A Medan.. waktu yang digunakan untuk meneliti hasil gilingan kopi pada mesin grinder ini yaitu dengan waktu satu bulan.

Tabel Kegiatan 3.1.

	Kegiatan	Waktu (minggu)							
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	Persiapan alat dan bahan								
2	Pembuatan								
3	Pengujian alat								
4	Peroses system kerja alat								
5	Kesimpulan								

#### 3.2 Metode Pengumpulan Data

Dalam menyelesaikan tugas akhir ini, dibutuhkan beberapa data-data sebagai sumber media informasi khususnya dalam perancangan alat pembubuk kopi ini. Adapun beberapa metode pengumpulan data yang digunakan antara lain:

##### 3.2.1 Observasi Lapangan

Melakukan survei lapangan mengenai contoh alat-alat grinder kopi sebagai sumber referensi dalam perancangan proyek akhir ini. Mulai dari desain hingga dimensi dan spesifikasi dari komponen-komponen yang dibutuhkan.

### 3.2.2 Studi Literatur

Melakukan berbagai kajian literatur melalui beberapa sumber seperti jurnal, artikel, website, dan media online lainnya. Studi ini dilakukan sebagai salah satu metode dalam mengumpulkan berbagai data yang tidak bisa didapatkan di lapangan.

### 3.2.3 Wawancara

Wawancara dilakukan guna memperoleh data-data di lapangan yang lebih lengkap mengenai obyek dari proyek akhir.

### 3.3 Analisis Data

Analisis data digunakan untuk mendapatkan beberapa aspek seperti dimensi, spesifikasi, desain, dan lain-lain. Analisa data ini sangat berguna sebagai sebuah metode dalam menentukan dan menciptakan sebuah alat sesuai dengan kapasitas 49 yang dirancang. Dalam perancangan ini, alat pembubuk kopi harus memiliki kapasitas 100kg/jam. Maka dari itu dibutuhkan analisa data guna membantu desain perancangan agar dapat memenuhi kapasitas 100 kg/jam.

### 3.4 Tahapan Pengujian alat

Pada tahapan ini jelaskan beberapa tahapan-tahapan dalam melaksanakan tugas akhir ini. Karena ini termasuk dalam kegiatan eksperimental, maka pada penelitian ini dibagi menjadi tahapan berbeda yaitu:

1. Tahap persiapan
2. Tahap fabrikasi.
3. Tahap uji coba alat.
4. Tahap pengolahan data.

### 3.4.1. Tahapan Persiapan Pengujian

Pada tahapan persiapan ini membutuhkan alat dan bahan yang akan di pakai dalam pengujian dapat di lihat pada table di bawah

#### 1. Bahan-bahan

Table 3.2 bahan pengujian

No	Bahan
1	Biji Kopi Arabika
2	Biji Kopi Robusta

#### 1. Biji kopi Arabika

Biji kopi Arabika aromanya wangi sedap mirip pencampuran bunga dan buah. Hidup di daerah yang sejuk dan dingin, memiliki rasa asam asam, memiliki bodi atau rasa kental saat disesap di mulut dan rasa kopi arabika lebih mild atau halus. Bentuk yang sedikit memanjang dan agak pipih serta besar.

#### 2. Biji Kopi Robusta

Biji kopi robusta memiliki sifat lebih unggul dan sangat cepat berkembang, oleh karena itu jenis ini lebih banyak dibudidayakan oleh petani Indonesia. Bentuk kopi robusta lebih bulat serta ukurannya lebih kecil dibandingkan arabika.

#### 2. Alat

Table 3.3. alat pengujian

No	Alat
----	------

---

1	Timbangan Digital
2	Stopwatch
3	Bahan Bakar Bensin
4	Plastik
5	Mesin grinder kopi

---

### 1. Timbangan digital

Timbangan digital yaitu alat untuk mengukur berat suatu benda atau zat dari ukuran besar hingga kecil. Hasil pengukuran akan lebih konsisten, tepat dan akurat dari pada timbangan jenis lainnya. Namun jenis timbangan ini bekerja secara elektronik dengan menggunakan tenaga listrik dapat di lihat pada gambar 3.1



gambar 3.1.timbangan digital

### 2. Stopwatch

Stopwatch adalah alat yang digunakan untuk mengukur waktu tempuh. Dalam menggunakan stopwatch, kamu tinggal menekan tombol start pada alat, kemudian waktu pun akan berjalan. Untuk menghentikannya kamu tinggal menekan tombol stop atau kembali tekan tombol *start*. Waktu tempuh yang ingin diketahui akan tertera pada layar stopwatch. Kamu bisa mengetahui waktu tempuh dari lari

seseorang, laju motor, laju sepeda, bahkan laju perenang dengan tepat sampai perhitungan terkecil menggunakan stopwatch. dapat dilihat pada gambar 3.2.



gambar 3.2. Stopwatch

### 3. Bahan bakar bensin

Bensin adalah salah satu jenis bahan bakar minyak yang dimaksudkan untuk kendaraan bermotor roda dua, tiga, dan empat. Secara sederhana, bensin tersusun dari hidrokarbon rantai lurus, mulai dari C7 (heptana) sampai dengan C11. Bensin memiliki sifat yang mudah terbakar dan cocok untuk mesin berpengerak dapat dilihat pada gambar 3.3



gambar 3.3 bahan bakar bensin

### 4. Mesin grinder kopi

Mesin *grinder* kopi merupakan alat pembubuk untuk menghaluskan biji kopi yang memanfaatkan energi listrik untuk beroperasi. Alat *grinder* ini menggunakan

motor listrik sebagai penggerak dan daya listrik sebagai energi utamanya. Keuntungan dari menggunakan grinder jenis ini adalah proses pembubukan biji kopi akan jauh lebih mudah dan cepat karena menggunakan motor penggerak dapat dilihat pada gambar 2.4



gambar 3.4 mesin *grinder* kopi

#### 3.4.2. Tahap fabrikasi.

Pada proses fabrikasi ini, alat yang sudah di desain sebelumnya akan dilakukan fabrikasi untuk memenuhi luaran dari proyek akhir ini. Adapun persiapan yang dilakukan sebelum dilakukan fabrikasi adalah mendesain alat pembubuk biji kopi, dan melakukan perhitungan kekuatan dan komponen yang akan digunakan.

#### 3.4.3. Tahap Pengujian Alat

Pengujian alat pembubuk kopi dengan kapasitas 100 kg/jam diatur dalam beberapa langkah-langkah. Adapun langkah-langkah dalam pengujian alat pembubuk biji kopi ini adalah:

1. Pastikan alat pembubuk sudah selesai dilakukan perancangan dan fabrikasi sehingga siap untuk dilakukan uji coba.
2. Cek kondisi dari setiap komponen alat pembubuk biji kopi.

3. Siapkan bahan bakar untuk mesin bensin.
4. Isi bensin pada mesin bensin yang digunakan.
5. Perhatikan pelumas pada mesin bensin dan pelumas pada poros gigi pembubuk.
6. Tarik tuas pada motor bensin untuk menghidupkan mesin bensin sehingga alat dapat bekerja.
7. Siapkan biji kopi yang sudah siap untuk digiling. Takar biji kopi per satu kilo untuk dilakukan pembubukan.
8. Atur stopwatch atau *timer* untuk menghitung waktu dalam proses pembubukan biji kopi.
9. Catat hasil proses pembubukan setiap percobaan yang dilakukan
10. Jika sudah selesai, matikan alat pembubuk kopi.
11. Bersihkan dan rapihkan kembali alat pembubuk kopi.

#### 3.4.4. Tahap Pengolahan Data

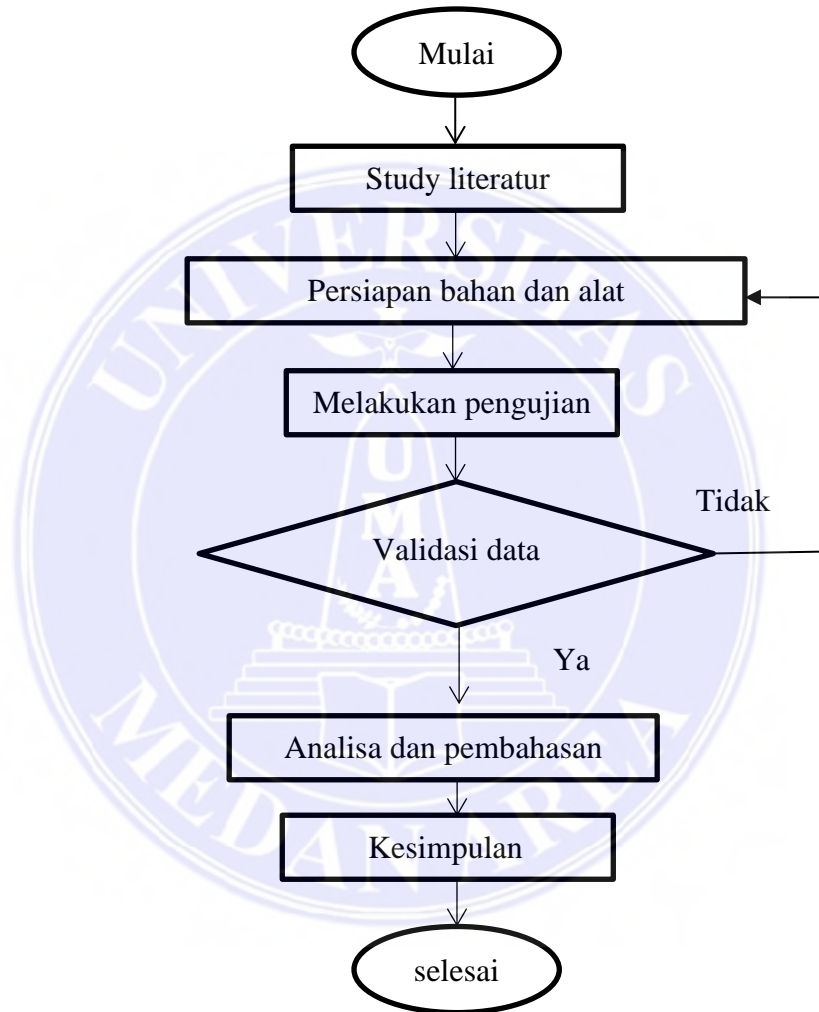
Setelah dilakukan tahap pengujian, maka dilanjutkan dengan melakukan pengolahan data. Dalam tahapan ini data yang diolah adalah banyaknya kopi yang berhasil dilakukan pembubukan selama satu jam serta hasil kehalusan dari proses pembubukan biji kopi. Hal ini dilakukan sebagai parameter unjuk kerja dari hasil mesin pembubuk kopi yang sudah

#### 3.4.5. Penyusunan Laporan

Laporan Tugas Akhir akan disusun dengan merujuk pada buku Panduan Penulisan Tugas Akhir dan Proposal Tugas Akhir dari analisis mesin Pembubuk Biji Kopi 100kg/jam.

### 3.5. Diagram Alir Pengujian

Diagram alir adalah suatu gambaran utama yang dipergunakan untuk dasar dalam bertindak. Seperti halnya pada penelitian diperlukan suatu diagram alir yang bertujuan untuk mempermudah dalam pelaksanaan proses analisis. Proses penelitian ini secara umum dapat digambarkan sebagai berikut



Gambar 3.5. diagram alir

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

1. Saringan mesh 80 & 100 dapat membuat bubuk kopi yang halus dan maksimal.
2. Jarak antara mata dapat menentukan kehalusan biji kopi.
3. Ketika benih yang sangat sedikit diberi makan dengan tingkat pemangangan sedang, penggunaan bahan bakarnya adalah 15 ml/kg, yang paling efektif.
4. Dengan beban, sistem transmisi pabrik 99% efisien, dibandingkan dengan 98,3% tanpa beban.

#### 5.2 . Saran

1. Berdasarkan penelitian disarankan perlunya dilakukan uji kinerja dengan variasi ukuran saringan. Selain itu juga dilakukan penelitian besarnya kecepatan putar yang optimal dengan tingkat kebisingan rendah. Saran konkret bahan pembubukan yaitu biji ukuran sedang dan tingkat penyangraian sedang dengan kapasitas kerja mesin 100 kg/jam

## DAFTAR PUSTAKA

Agustinus purna irawan 2009 “diktat elemen mesin jurusan teknik mesin” fakultas teknik universitas tarumanagara

Muhammad riyadh abdillah 2021 rancang bangun mesin grinder kopi kapasitas daya 125watt skala rumahan politeknik ati makassar

Erwin marpaung rancang bangun mesin penggiling kopi dari biji kopi menjadi bubuk kopi dengan kapasitas 50 kg/ jam vol 2, no 1, (2021) universitas darma agung, medan

Reta penerapan teknik panen dan pascapanen kopi arabika kalosi produk unggulan kabupaten enrekang april 2021 kabupaten enrekang

Wulan aisyah uji kinerja mesin penggiling kopi (coffee grinder) menggunakan low frequency (lf) inverter dengan sumber energi battery valve regulated lead acid (vrla) 24 v dc 2022 universitas sriwijaya

Juli setiawan analisa pengaruh jumlah pisau potong terhadap produktifitas mesin pencacah rumput gajah 2019 fakultas teknologi industri

Irfan afandi pengaruh jumlah mata pisau, jumlah putaran piringan dan kadar air bahan terhadap kinerja penggiling tipe pin-mill pada penggilingan cabai

Bambang Admadi H Dan I Wayan Arnata 2015 “Modul Kuliah 1 Teknologi Polimer” Universitas Udayana

Harsokoosumo. D, 2004, “Pengantar Perancangan Teknik (Perancangan Produk)”, Edisi Ke-2, Itb Bandung.

Widarto 2008 “Teknik Pemesinan Jilid 1 Untuk Smk” Jakarta Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan

Widarto 2008 “Teknik Pemesinan Jilid 2 Untuk Smk” Jakarta Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan