

# BAB I

## PENDAHULUAN

### **Latar Belakang**

Jagung merupakan salah satu pangan strategis yang bernilai ekonomi karena kedudukannya sebagai salah satu sumber karbohidrat. Di Indonesia jagung merupakan komoditi tanaman pangan terpenting kedua setelah padi. Berdasarkan data Biro Pusat Statistik, produksi jagung nasional tahun 2004 adalah 11,35 juta ton pipilan kering dan tahun 2005 diperkirakan produksi ini menjadi sebesar 12,01 juta ton atau meningkat sebanyak 788 ribu ton (7,02 persen) dibandingkan dengan produk tahun 2004 (BPS, 2005).

Jagung banyak dimanfaatkan sebagai makanan pokok, jagung juga dimanfaatkan dalam kondisi muda maupun kering. Untuk kebutuhan industri pakan, pangan dan industri lainnya umumnya digunakan jagung kering sebagai bahan bakunya. Teknologi dalam pertanian adalah segala sesuatu yang dapat memudahkan pekerjaan dan menghasilkan *output* yang lebih baik. Pembangunan tanpa teknologi ialah hal yang mustahil. Keduanya berjalan saling mengikat, dalam pembangunan tentu akan sangat berbeda dalam segi kepraktisan maupun hasil bangunan apabila industri tersebut mengadopsi teknologi dibandingkan ia memakai cara tradisional. Sehingga penggunaan mesin penggiling jagung sangatlah membantu karena lebih efisien, menghemat waktu dan tenaga.

Demikian pula pada proses penggilingannya yang kurang tepat dapat menghasilkan mutu jagung yang kurang baik atau rusak dan lain sebagainya. Peluang untuk meningkatkan produktivitas dan mutu jagung melalui sentuhan teknologi mekanisasi pertanian dalam penanganan panen masih cukup terbuka melalui pemanfaatan potensi yang ada dapat dimanfaatkan secara optimal. Mesin penggiling jagung untuk menunjang pembangunan, dan

tentunya banyak alat lainnya. Dan dapat mengurangi penggunaan tenaga manusia dengan dimensi yang kompak maka alat ini diharapkan dapat membantu mempercepat proses kerja dan penghematan dapat dilakukan.

Salah satu kendala dalam mendapatkan hasil gilingan yang bervariasi adalah penggunaan mesin penggiling jagung yang belum sesuai dengan biaya operasi. Teknologi penggilingan jagung selama ini didapatkan dari mesin yang bekerja dengan prinsip penghancur (DiskMill).

Walaupun begitu, mesin ini ada beberapa kelemahan yaitu hasil gilingan yang bervariasi lama sekali didapatkan, saringan seringkali tersumbat, dan daya yang dibutuhkan yakni kapasitas yang besar (mesin/alat yang besar) dengan muatan penuh komponen-komponen di dalamnya terdiri dari besi sering patah, ini sangat menghambat produksi sehingga tidak menguntungkan.

Untuk menguji kebenaran dari anggapan tersebut di atas maka dapat dimasukkan ke dalam judul **“Analisa Pengaruh Diameter *Pulley* Yang Digerakkan Terhadap Mesin Penggiling Jagung Menjadi Tepung Jagung Dengan Kapasitas 54 Kg/Jam Dengan Menggunakan Motor Bensin”**.

### **Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang dari penelitian maka rumusan masalah penelitian ini yaitu:

1. Perlunya alat yang dapat digunakan untuk mempercepat proses penyediaan pakan ternak.
2. Mekanisme Penggilingan Jagung Menjadi Tepung Jagung.

### **Batasan Masalah**

Dalam penelitian ini, adapun batasan masalah pada analisa pengaruh karakteristik diameter *Pulley* yang digerakkan terhadap perbandingan putaran kerja mesin penggiling jagung agar pembahasan dari tugas ini menjadi lebih terarah dan dapat mencapai hasil yang diharapkan, maka batasan masalah pada penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Sabuk yang digunakan adalah sabuk tipe V
2. Variasi diameter *Pulley* yang digunakan pada motor yang digerakkan adalah 3 inci dan 5 inci.
3. Motor penggerak yang digunakan adalah motor bensin kapasitas 5,5 HP

## **Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui pengaruh diameter *Pulley* yang digerakkan terhadap mesin penggiling jagung menjadi tepung jagung dengan menggunakan penggerak motor bensin.
2. Untuk mengetahui ukuran mesh pada tepung jagung.
3. Untuk menentukan kapasitas/ jam pada mesin penggiling jagung.

## **1.5 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan ini dibagi menjadi beberapa bab dengan garis besar tiap bab. Dimana tiap-tiap bab tersebut meliputi :

## BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab satu memberikan gambaran menyeluruh mengenai tugas akhir yang akan meliputi pembahasan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, dan sistematika penulisan.

## BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab kedua tinjauan pustaka berisikan tentang pengertian umum yang meliputi pengertian jagung , prinsip kerja mesin penggiling jagung, dan dasar perancangan teknik.

## BAB III : METODOLOGI PERANCANGAN

Bab ini berisikan tentang metodologi penyiapan alat dan bahan, dan pengujian alat beserta pelaksanaan penelitian.

## BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan hasil pengujian pada alat mesin penggiling jagung menjadi tepung jagung menggunakan penggerak motor bensin.

## BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran dari hasil penelitian pembuatan mesin penggiling jagung menggunakan motor bensin.

## DAFTAR PUSTAKA

Pada daftar pustaka ini berisikan daftar literature yang digunakan dalam penelitian.

## LAMPIRAN

Pada lampiran ini berisi data-data yang mendukung isi laporan skripsi.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **Pengertian Jagung**

Jagung (*zea mays* ) adalah tanaman semusim yang mempunyai batang berbentuk bulat, beruas-ruas dan tingginya antara 60 – 300 cm. Jagung merupakan komoditas vital dalam industry pangan , kimia maupun industri manufaktur. Di Indonesia jagung merupakan makanan pokok utama yang memiliki kedudukan penting setelah beras.

Panen dan pasca panen jagung dapat dilihat juga dengan berbagai ciri-ciri seperti warna pada kelobot berwarna kuning, biji pada jagung sudah menua dan mengkilap pada warna butir jagungnya, serta membentuk jaringanya yang menutup dan berubah warnanya menjadi hitam, sehingga ketika menekan biji dengan kuku tangan pada jagung maka hasilnya tidak bisa membekas, berarti kandungan ini memiliki kadar air 35%. Sesudah panen jagung sebaiknya dibuka untuk menghindari berbagai serangan organisme, dengan kadar air sebesar 17-20%

jagung dapat dipipil dengan mudah lalu jagung di jemur sampai kadar air mencapai 14%. Jagung mempunyai harga jual tinggi apabila kadar air di dalam jagung sesuai standart yang diinginkan di pasaran. Standart Nasional Indonesia (SNI 01-03920-1995) kadar air pada jagung yakni 13-14%. Untuk mendapatkan standart tersebut, jagung harus melewati proses pengeringan. Teknik pengeringan saat ini sudah banyak dilakukan, dari metode alami dan sederhana dengan pengeringan langsung dibawah sinar matahari, jagung membutuhkan waktu 3-5 hari penjemuran untuk mencapai kadar air standart jagung yang diperlukan.

Selain sebagai sumber karbohidrat, jagung juga ditanam sebagai pakan ternak (hijauan atau tongkol), diekstrak dari minyak (dari bulirnya), dibuat tepung (dari bulirnya, dikenal dengan tepung jagung atau tepung maizena), dan bahan baku industri. (dari tepung gandum dan tepung tongkol).

Dengan kemajuan teknologi yang sangat pesat dewasa ini membutuhkan media yang sangat cepat, dan ekonomis untuk mempermudah cara kerja manusia, para petani dimana meningkatnya hasil-hasil pertanian dimasa sekarang.

Mengingat banyak jagung yang harus diolah untuk kebutuhan-kebutuhan diatas maka dirancang suatu mesin yang mana fungsinya untuk menggiling jagung, Dimana mesin ini penulis rancang untuk mempermudah cara kerja petani maupun pengusaha untuk menghemat waktu dan mengurangi biaya produksi. Mesin ini dirancang untuk produksi jagung.



**Gambar 2.1 Jagung**

### **Prinsip Kerja Mesin Penggiling Jagung**

Prinsip kerja mesin penggiling jagung adalah jagung masuk melalui saluran masuk yang terdapat pada bagian atas mesin dan terus masuk kedalam pisau penghancur dengan tekanan yang diberikan oleh *screw* yang ada pada saluran masuk yang memanfaatkan putaran dari motor bensin yang dipasang *Pulley* dan terhubung menggunakan sabuk-V untuk menggerakkan poros penggerak dengan poros *screw* maka jika poros berputar maka *screw* juga berputar, sehingga akibat putaran yang cepat, *screw* akan memaksa bahan masuk kedalam ruang pisau penghancur.

Akibat tekanan yang besar dari *screw* dan putaran yang cepat maka bahan akan dihancurkan dari tengah pisau terus ke diameter luar, kemudian hasil gilingan yang telah halus tersebut akan keluar melewati celah mata pisau dan terlempar keluar akibat daya sentrifugal. Jagung akan jatuh ditempat penampungan dan melewati saluran keluar yang terdapat pada box penampungan.



**Gambar 2.2 Mesin Penggiling Jagung**

### **2.3 Pemilihan Mesh**

Pada umumnya tepung yang beredar dipasaran memiliki tingkat kehalusan mesh 60-80. Namun, saringan yang tersedia pada alat ini yaitu mesh 20, 25,80,100 dan 120. Berdasarkan saringan yang ada, kami melakukan pengujian dengan hasil akhir tepung mesh 80.

Untuk melakukan karakterisasi pada alat tersebut, maka dilakukan pembuatan tepung mesh 80 dengan dua perlakuan yaitu, dengan membuat tepung mesh 80 secara langsung dan pembuatan tepung mesh 80 dari hasil proses awal mesh 20.

**Tabel 2.1 SNI Tepung Jagung**

No.	Karakteristik Uji	Satuan	Persyaratan
-----	-------------------	--------	-------------

1.	Keadaan: 1.1 Bau 1.2 Rasa 1.3 Warna	- - -	Normal Normal Normal
2.	Benda-benda asing	-	Tidak boleh ada
3.	Serangga dalam bentuk stadia dan potong-potongan	-	Tidak boleh ada
4.	Jenis pati lain selain pati jagung	-	Tidak boleh ada
5.	Kehalusan: 5.1 Lolos ayakan 80 mesh 5.2 Lolos ayakan 60 mesh	% %	Min.70 Min.99
6.	Air	%b/b	Maks.10
7.	Abu	%b/b	Maks.1,5
8.	Silikat	%b/b	Maks.0,1
9.	Serat kasar	%b/b	Maks.1,5
10.	Derajat asam	mLN NaOH/ 100 g	Maks.4,0
11.	Cemaran Logam: 11.1 Timbal (Pb) 11.2 Tembaga (Cu) 11.3 Seng (Zn) 11.4 Raksa (Hg)	mg/kg mg/kg mg/kg	Maks.1,0 Maks.10,0 Maks.40,0 Maks.0,05
12.	Cemaran arsen (As)	mg/kg	Maks.0,5
13.	Cemaran mikroba: 13.1 Angka Lempeng Total 13.2 <i>E.coli</i> 13.3 Kapang	Koloni/g koloni/g koloni/g	Maks.10 <sup>6</sup> Maks.10 Maks.10 <sup>4</sup>

Sumber: SNI3727 (2020)

## 2.4 Bagian- Bagian Utama Mesin Penggiling Jagung

### 2.4.1. Motor Bensin

Motor Mesin bensin adalah sebuah tipe mesin pembakaran dalam yang menggunakan nyala busi untuk proses pembakaran, dirancang untuk menggunakan bahan bakar bensin atau yang sejenis. Mesin bensin berbeda dengan mesin diesel dalam metode pencampuran bahan bakar dengan udara, dan mesin bensin selalu menggunakan penyalaan busi untuk proses pembakaran. Pada mesin diesel, hanya udara yang dikompresikan dalam ruang bakar dan dengan sendirinya udara tersebut terpanaskan, bahan bakar disuntikan ke dalam ruang bakar di akhir langkah kompresi untuk bercampur dengan udara yang sangat panas, pada saat kombinasi antara jumlah udara, jumlah bahan bakar, dan temperatur dalam kondisi tepat maka campuran udara dan bakar tersebut akan terbakar dengan sendirinya.

Motor bensin berfungsi sebagai alat penggerak utama untuk memutar bagian-bagian yang lain. Putaran yang dihasilkan oleh motor bensin dihubungkan dengan sabuk-v akan memutar poros dan rotor secara bersamaan. Motor bensin yang digunakan pada mesin pembuat tepung ini menggunakan daya 5,5 HP dengan putaran (n) 3600 rpm.



**Gambar 2.3 MotorBensin**

#### **2.4.2. Poros**

Poros merupakan salah satu bagian terpenting dalam setiap mesin yang berfungsi untuk meneruskan daya dan putaran. Poros adalah suatu bagian stasioner yang berputar, biasanya

berpenampang bulat, dimana terpasang elemen- elemen seperti roda gigi, *Pulley*, dan elemen pemindah daya lainnya. Poros untuk meneruskan daya diklasifikasikan sebagai berikut :

a. Poros transmisi

Poros transmisi macam ini mendapat beban puntir murni atau puntir dan lentur. Daya ditransmisikan kepada poros ini melalui roda gigi, *Pulley* sabuk atau sproket rantai.

b. Spindel

Poros transmisi yang relatif pendek, seperti poros utama mesin perkakas, dimana beban utamanya berupa puntiran, spindel. Syarat yang harus dipenuhi poros ini adalah deformasinya harus kecil dan bentuk serta ukurannya harus teliti.

c. Gandar

Poros gandar merupakan poros yang dipasang diantara roda-roda kereta barang. Poros gandar tidak menerima beban puntir dan hanya mendapat beban lentur. Menurut bentuknya, poros dapat digolongkan atas poros lurus umum, poros engkol sebagai poros utama dari mesin torak, poros luwes untuk transmisi daya kecil agar terdapat kebebasan bagi perubahan arah.

### **2.4.3. Sistem Transmisi**

Sistem transmisi adalah system yang berfungsi untuk mengkonversikan torsi dan kecepatan putar mesin menjadi torsi dan kecepatan yang berbeda-beda untuk diteruskan ke penggerak akhir. Konversi ini mengubah kecepatan putar yang tinggi menjadi lebih rendah dan bertenaga atau sebaliknya. Dalam penelitian ini mesin penggiling jagung menggunakan transmisi sabuk dan *Pulley*.

### **2.4.4. Transmisi Sabuk dan *Pulley***

Sabuk (*Belt*) terbuat dari karet campuran dan mempunyai penampang trapesium yang ada pada bagian inti sabuk terbuat dari serat tetoron.

a. Jenis-jenis sabuk yang ada antara lain :

- Sabuk Rata (*Flat Belt*)

Jenis sabuk ini banyak digunakan pada pabrik dan bengkel-bengkel dimana daya yang ditransmisikan dalam jumlah sedang dari satu *Pulley* ke *Pulley* yang lainnya.

- Sabuk Gigi

Bagian dari sabuk ini dilengkapi dengan gigi yang berjalan pada *Pulley* gigi seperti rantai. Bahan yang digunakan untuk jenis belt ini harus fleksibel dan tahan lama seperti karet

- Sabuk V (*V-belt*)

*V-belt* merupakan sebuah alat transmisi atau perputaran tenaga yang terletak pada puli. *V-belt* adalah sabuk penampang trapesium, terbuat dari jalinan 20 dan serat yang diresapi dengan karet, kemudian dibungkus dengan anyaman dan karet, digunakan untuk menyalurkan tenaga dari satu poros ke poros lainnya melalui *Pulley* yang berputar pada kecepatan yang sama atau berbeda. (Darmono Dll. , 2006).

*V-belt* terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapesium. Tenunan tetoron dipergunakan sebagai inti sabuk untuk membawa tarikan yang besar. *V-belt* dibelitkan dikelilingan puli yang berbentuk V (Sularso dan Kiyokatsu Suga, 1978).

b. Ada beberapa kelebihan dan kelemahan sabuk V yaitu :

- Kelebihan

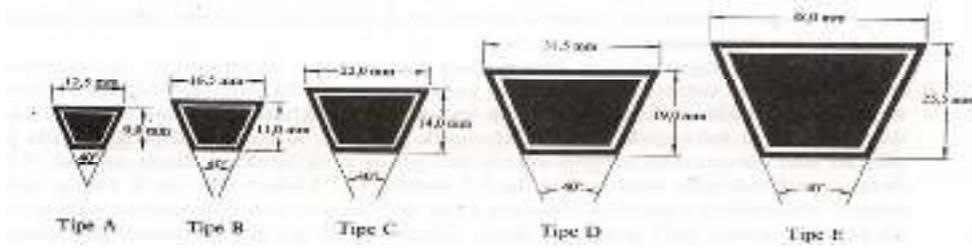
- Sabuk- V dapat digunakan untuk mentransmisikan daya yang jaraknya relatif jauh.
  - Mampu digunakan untuk putaran tinggi.
  - Dari segi harga sabuk- V relatif lebih murah dibandingkan dengan elemen transmisi yang lainnya.
- Kelemahan
- Pada jarak yang panjang tidak dapat digunakan.
  - Pada kecepatan yang rendah beban yang berat tidak dapat digunakan.
  - Hanya dapat menggunakan poros yang sejajar.



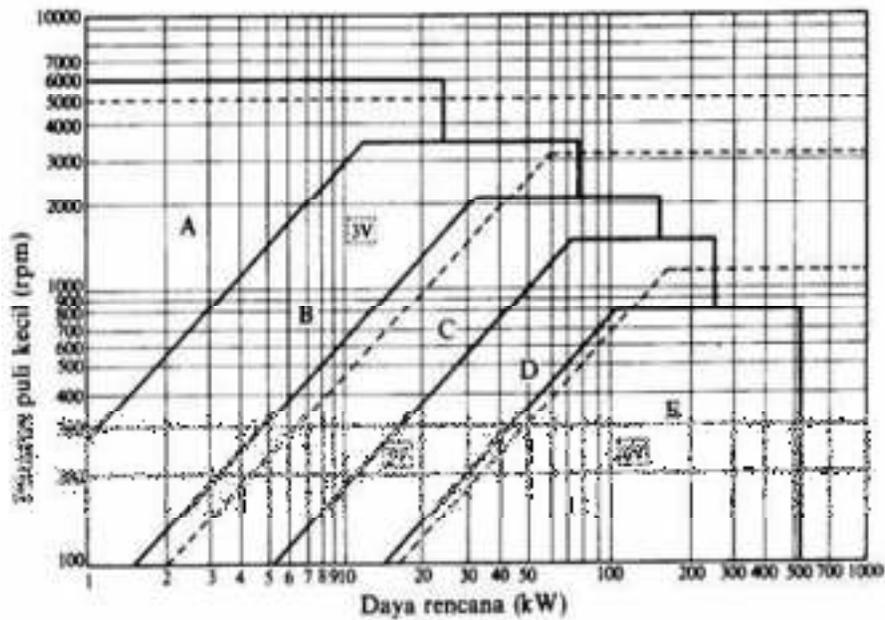
**Gambar 2.4 V- Belt**

c. Pemilihan Sabuk- V menurut tipenya. Beberapa tipe dalam pemilihan sabuk- V antara lain:

- Tipe A sabuk dengan lebar 12,5 mm x 9 mm
- Tipe B sabuk dengan lebar 16,5 mm x 11 mm
- Tipe C sabuk dengan lebar 22 mm x 14 mm
- Tipe D sabuk dengan lebar 32,5 mm x 19 mm
- Tipe E sabuk dengan lebar 34 mm x 25,5 mm



Gambar 2.5 Ukuran Penampang Sabuk-V (Sularso:Elemen Mesin:Hal 164)



Gambar 2.6 Diagram Pemulihan Sabuk-V (Sularso:Elemen Mesin:Hal 164)

d. Panjang Keliling Belt

Tabel 2.2 Panjang Sabuk-V Standar

Nomor Nominal (inchi)		Nomor Nominal (mm)		Nomor Nominal (inchi)		Nomor Nominal (mm)	
10	254	45	1143	80	2032	115	2921
11	279	46	1168	81	2057	116	2946
12	305	47	1194	82	2083	117	2972
13	330	48	1219	83	2108	118	2997
14	356	49	1245	84	2134	119	3023
15	381	50	1270	85	2159	120	3048
16	406	51	1295	86	2184	121	3073
17	432	52	1321	87	2210	122	3099

18	457	53	1346	88	2235	123	3124
19	483	54	1372	89	2261	124	3150
20	508	55	1397	90	2286	125	3175
21	533	56	1422	91	2311	126	3200
22	559	57	1448	92	2337	127	3226
23	584	58	1473	93	2362	128	3251
24	610	59	1499	94	2388	129	3277
25	635	60	1524	95	2413	130	3302
26	660	61	1549	96	2438	131	3327
27	686	62	1575	97	2464	132	3353
28	711	63	1600	98	2489	133	3378
29	737	64	1626	99	2515	134	3404
30	762	65	1651	100	2540	135	3429
31	787	66	1676	101	2565	136	3454
32	813	67	1702	102	2591	137	3480
33	838	68	1727	103	2616	138	3505
34	864	69	1753	104	2642	139	3531
35	889	70	1778	105	2667	140	3556
36	914	71	1803	106	2692	141	3581
37	940	72	1829	107	2718	142	3607
38	965	73	1854	108	2743	143	3632
39	991	74	1880	109	2769	144	3658
40	1016	75	1905	110	2794	145	3683
41	1041	76	1930	111	2819	146	3708
42	1067	77	1956	112	2845	147	3734
43	1092	78	1981	113	2870	148	3759
44	1118	79	2007	114	2896	149	3785

Sumber :Sularso, hal 168



**Gambar 2.7 Perhitungan Panjang Keliling *Belt* (*L*)**

Panjang keliling *belt* (*L*) adalah:

$$L = 2C + \frac{\pi}{2} (d_p + D_p) + \frac{1}{4C} (D_p - d_p)^2 \dots\dots\dots \text{Literatur 1, hal 170 (2.1)}$$

Dalam perdagangan terdapat bermacam-macam ukuran *belt*. Namun mendapatkan ukuran *belt* yang panjangnya sama dengan hasil perhitungan umumnya sukar. Didalam perdagangan, nomor nominal *belt*-V dinyatakan dalam panjang kelilingnya dalam inchi.

Jarak sumbu poros C dapat dinyatakan sebagai:

$$C = b + \frac{\sqrt{b^2 - 8(D_p - d_p)^2}}{8} \dots\dots\dots \text{Literatur 1, hal 170( 2.2)}$$

Dimana :

$$b = 2L - 3.14 (D_p + d_p) \dots\dots\dots \text{Literatur 1, hal 170 (2.3)}$$

Sedangkan untuk besarnya gaya tarik efektif yang dapat ditransmisikan oleh *belt*, digunakan rumus:

$$F_e = (F_1 - F_2) \dots\dots\dots \text{Literatur 1, hal 171 (2.4)}$$

$F_e$  adalah gaya tangensial efektif yang bekerja sepanjang lingkaran jarak bagi alur *Pulley*. Jika koefisien gesek nyata antara sabuk dan *Pulley* adalah  $\mu'$ , maka

$$\frac{F_1}{F_2} = e^{\mu\theta} \dots\dots\dots \text{Literatur 1, hal 171 (2.5)}$$

Dimana:

$F_1$  = Gaya tarik pada sisi kencang (N)

$F_2$  = Gaya tarik pada sisi kendur (N)

$b$  = Lebar *belt* spesifik (mm)

$t$  = Tebal *belt* spesifik (mm)

$e$  = 2,7182

$\mu$  = Koefesien antar *belt* dan *Pulley* (0,3 - 0,6)

$\theta$  = Sudut kontak antara sabuk dan puli (°)

e. Perbandingan Kecepatan Belt-V

Jika putaran *Pulley* penggerak dan yang digerakan berturut-turut adalah  $n_1$ (rpm) dan  $n_2$  (rpm), dan diameter nominal masing-masing adalah  $d_p$ (mm) dan  $D_p$  (mm). Karena *belt-V* biasanya dipakai untuk menurunkan putaran, maka perbandingan yang umum dipakai ialah perbandingan reduksi  $i$  ( $I > 1$ ), dimana:

$$n_2 = \frac{n_1 d_p}{D_p} \dots \dots \dots \text{Literatur 1, hal 166 (2.6)}$$

Keterangan:

$D_p$  = Diameter *Pulley*Besar(mm)

$d_p$  = Diameter *Pulley* Kecil (mm)

$n_1$  = Putaran *Pulley* Kecil (rpm)

$n_2$  = Putaran *Pulley*Besar (rpm)

f. Kecepatan Linier Belt- V (m/s)

Berdasarkan kecepatan linier *belt* dapat dihitung sebagai berikut (Sularso, 2013 hal 166 )

$$v = \frac{d_p n_1}{60 \times 1000} \dots \dots \dots \text{Literatur 1, hal 166 (2.7)}$$

### 2.4.5. *Pulley*

*Pulley* merupakan tempat bagi ban mesin atau *belt* untuk berputar. *Belt* dipergunakan untuk mentran-misikan daya dari poros yang sejajar. Jarak antara kedua poros tersebut cukup panjang, dan ukuran *belt* mesin yang dipergunakan dalam sistem tranmisi *belt* ini tergantung dari jenis *belt* sendiri. *Belt* mesin selalu dipergunakan dengan komponen pasangan yaitu *Pulley*. Dalam tranmisi *belt* mesin ada dua *Pulley* yang dipergunakan yaitu *Pulley* penggerak dan *Pulley* yang digerakkan. Macam-macam *Pulley* yaitu Puli rata (*flat Pulley*), Puli V (*V- Pulley*), *Pulley poly-V* dan *Pulley synchronous*.

Alat ini sudah menjadi bagian dari sistem kerja suatu mesin, baik mesin industri maupun mesin kendaraan bermotor, memberikan keuntungan mekanis jika digunakan pada sebuah kendaraan. Fungsi dari *Pulley* sebenarnya hanya sebagai penghubung mekanis ke motor bensin dan lain-lain. *Pulley* biasanya terbuat dari bahan baku besi cor, baja, aluminium, dan kayu.

*Pulley* kayu tidak banyak lagi dijumpai. Untuk kontruksi ringan banyak ditemukan pada *Pulley* paduan aluminium. *Pulley* yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah *Pulley* dengan bahan yang terbuat dari besi cor. Bentuk *Pulley* dapat dilihat pada gambar 2.8 berikut.



**Gambar 2.8 *Pulley***

❖ Menghitung Putaran *Pulley*

$$n_p = \frac{d_p N_p}{D_p} (\text{rpm}) \dots \dots \dots \text{Literatur 1, 1978 (2,8)}$$

Keterangan :

$N_p$  = Putaran poros penggerak (*rpm*)

$n_p$  = Putaran poros yang di gerakan (*rpm*)

$D_p$  = Diameter *Pulley* (mm)

$d_p$  = Diameter *Pulley* yang di gerakan (mm)

#### 2.4.6. Bantalan

Bantalan adalah elemen mesin yang menumpu poros, sehingga putaran gerakan bolak-baliknya dapat berlangsung secara halus, aman dan tahan lama. Posisi bantalan harus kuat hal ini agar elemen mesin berkerja dengan baik (Sularso dan Kiyokatsu Suga, 1978).

Menurut Elemen Mesin Sularso, 1978 Bantalan dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

##### a. Atas Dasar Dan Gerakan Bantalan Terhadap Poros

- Bantalan luncur, dimana gerakan luncur antara poros dan bantalan karena permukaan poros di tumpu oleh permukaan bantalan dengan lapisan pelumas.
- Bantalan gelinding, dimana terjadi gesekan gelinding antara bagian antara bagian yang berputar dengan yang diam melalui elemen gelinding seperti rol atau jarum.

##### b. Atas Dasar Arah Beban Terhadap Poros

- Bantalan radial, dimana arah beban yang ditumpu bantalan tegak lurus dengan poros.
- Bantalan aksial, dimana arah dan beban bantalan ini sejajar dengan sumbu poros.
- Bantalan gelinding khusus, dimana bantalan ini menumpu beban yang arahnya sejajar dan tegak lurus.

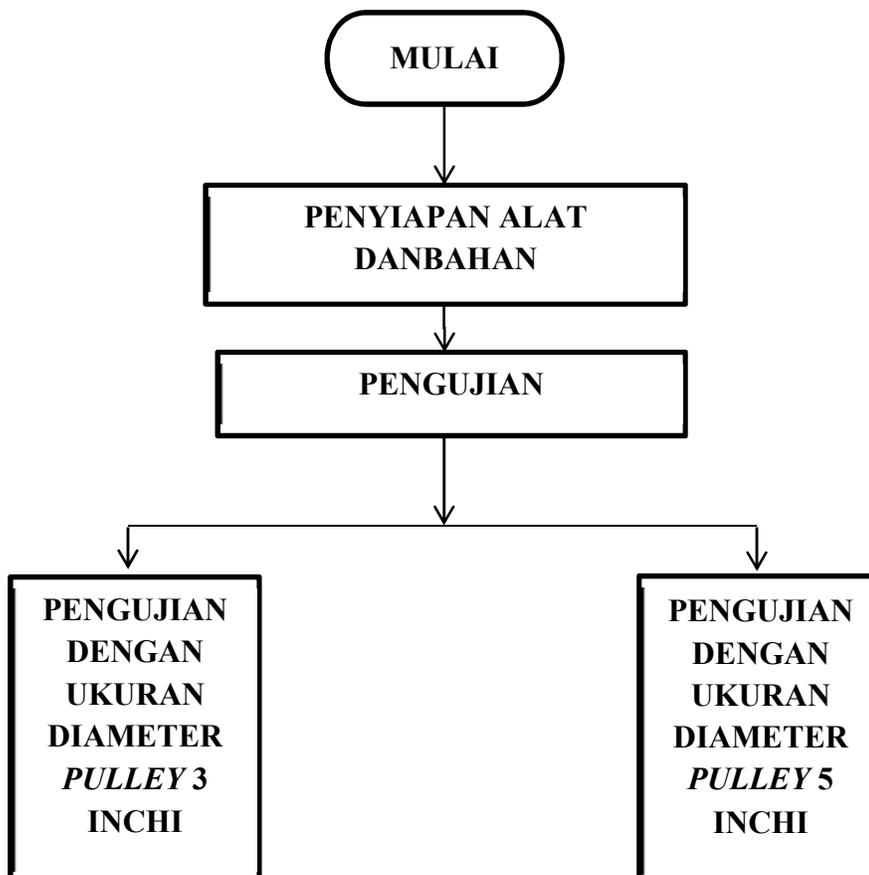


Gambar 2.9 Bantalan Gelinding

### BAB III

#### METODOLOGI EKSPERIMENTAL

##### 3.1 Diagram Alir Metodologi Eksperimental





**Gambar 3.1 Diagram Alir Metodologi Eksperimental**

### **3.2 Tempat dan Waktu**

#### **1. Tempat**

Tempat pelaksanaan penelitian mesin penggiling jagung menjadi tepung jagung dengan kapasitas 54 kg/jam dengan menggunakan motor bensin di laboratorium Proses Produksi Universitas HKBP Nommensen, Jl. Sutomo No.4 Medan.

#### **2. Waktu**

Waktu yang dibutuhkan untuk menganalisa dan menyusun tugas akhir ini diperkirakan mulai tanggal 25 juni 2022 s/d tanggal 6 oktober 2022

### **3.3 Mesin, Alat dan Bahan**

#### **3.3.1 Mesin**

##### **1. Mesin Gerinda Tangan**

Mesin gerinda adalah mesin perkakas yang digunakan untuk mengasah, memotong serta menggerus benda kerja kasar maupun halus dengan tujuan dan kebutuhan tertentu. Mesin gerinda adalah salah satu mesin yang digunakan untuk mengasah atau memotong benda kerja. Prinsip kerja dari mesin gerinda adalah batu gerinda yang berputar kemudian bergesekan dengan benda kerja sehingga terjadi pemotongan atau pengasahan.

➤ *Prinsip Kerja Mesin Gerinda Tangan*

Prinsip kerja dari mesin gerinda ini adalah batu gerinda berputar bersentuhan dengan benda kerja sehingga terjadi abrasi, atau pemotongan dimana tenaga yang digunakan adalah tenaga listrik AC.



**Gambar 3.2 Gerinda Tangan**

2. Mesin Bor Tangan

Mesin bor tangan adalah mesin bor yang pengoperasiannya dengan menggunakan tangan dan bentuknya mirip pistol. Mesin bor tangan biasanya digunakan untuk melubangi kayu, tembok maupun pelat logam. Khusus Mesin bor ini selain digunakan untuk membuat lubang juga bisa digunakan untuk mengencangkan baut maupun melepas baut karena dilengkapi 2 putaran yaitu kanan dan kiri. Mesin bor ini tersedia dalam berbagai ukuran, bentuk, kapasitas dan juga fungsinya masing-masing. Mesin bor tangan merupakan jenis bor yang paling sering kita pakai. Bor tangan ini sendiri memiliki sub jenis di dalamnya yang ditentukan oleh ukuran dari mata bornya. Ukuran tersebut mulai dari 6.5 mm, 10 mm, 13 mm, 16 mm, 23 mm, dan 32 mm. Di mana angka tersebut adalah ukuran maksimal dari bor itu sendiri.



**Gambar 3.3 Mesin Bor Tangan**

### 3. Mesin Las

Mesin Las adalah mesin yang dapat menyambung besi menjadi satu rangkaian utuh sehingga dapat membentuk sebuah bentuk yang anda inginkan atau butuhkan. Prinsip kerjanya adalah dengan cara membakar besi atau menyambung dua bagian logam atau lebih dengan menggunakan energi panas. Mesin las pada umumnya dibagi menjadi 2 yaitu mesin las karbit dan mesin las listrik. Untuk prinsip kerja dari mesin las ini adalah dengan cara membakar atau memanaskan sebuah kawat dengan energi panas yang dihasilkan dari gas acetylena yang dibakar (mesin las karbit) dan dari aliran listrik (mesin las listrik).



#### 3.3.2 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. *Pulley*

*Pulley* berfungsi untuk mentransmisikan daya penggerak komponen yang digerakkan. Pada mesin penggiling ini *pulley* yang digunakan dalam pengujian penggilingan adalah *Pulley* yang digerakkan berdiameter 3 inchi dan 5 inchi.



**Gambar 3.5 Pulley**

## 2. *Belt (V- belt )*

*Belt* berfungsi untuk mengerakkan atau menghubungkan antara *Pulley* motor bensin dengan *Pulley* poros mata pisau.



**Gambar 3.6 Belt**

## 3. Mata Gerinda Potong (*cutting wheel disc*)

Mata gerinda potong berfungsi sebagai alat pemotong bahan yang keras maupun lembut. Benda-benda yang dapat dipotong antara lain : baja, besi midsteel dan stainless steel. Roda gerinda yang digunakan berbentuk piringan gerinda tipis yang berputar dengan kecepatan tinggi.

➤ *Prinsip Kerja Mata Gerinda Potong*

Prinsip kerja mesin ini yaitu piringan batu gerinda yang berputar memotong benda kerja yang tercekam.

4. Mata Bor

Ga



Mata bor merupakan suatu alat yang digunakan untuk melubangi bahan-bahan yang berbeda-beda seperti kayu, plastik, dinding, besi, logam dan kaca. Banyak sekali jenis dan ukuran lubang yang dapat dibuat dengan mesin bor, beda jenis beda pula fungsinya. Maka dari itu kita perlu menggunakan mata bor yang sesuai dengan bahan yang akan dilubangi.

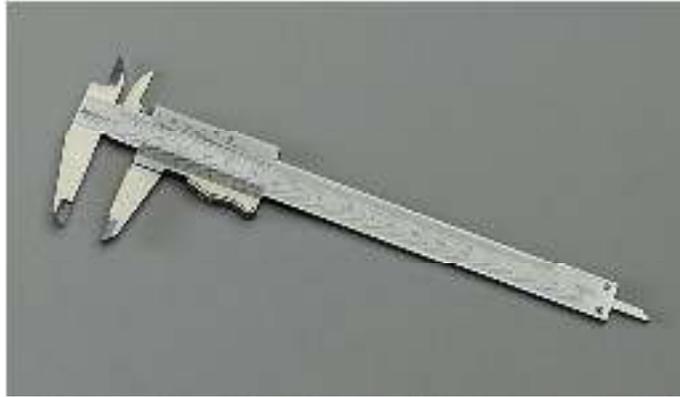
Mata bor memiliki jenis yaitu : twist bits, masonry bits, spur bits, countersing bits, forster bit, hole saw bits, mata bor mental, anuger bit, flat bit, hinge boring bit, chisel bit, mortiser bit, router bit, mata bor kaca, hole saw mental, dan core drill bit.



**Gambar 3.8 Mata Bor**

## 5. Jangka Sorong

Jangka sorong berfungsi untuk mengukur diameter *Pulley* yang dipakai pada mesin penepung biji jagung



**Gambar 3.9 Jangka Sorong**

## 6. Kunci Ring

Berfungsi untuk mengencangkan, mengendurkan, melepas dan pemasangan baut dan mur saat penyetalan *Pulley* pada mesin penggiling jagung menjadi tepung jagung.



**Gambar 3.10 Kunci Ring**

## 7. Timbangan

Berfungsi untuk mengukur massa biji jagung yang akan diolah menjadi tepung jagung.



**Gambar 3.11 Timbangan**

#### 8. Stopwatch

Berfungsi sebagai alat untuk mengukur waktu yang dihasilkan selama proses pengolahan jagung menjadi tepung jagung sebanyak yang ditentukan, dalam setiap kali percobaan di setiap diameter *Pulley*.



**Gambar 3.12 Stopwatch**

#### 9. Techometer

Techometer adalah alat untuk mengukur sebuah putaran sebuah mesin, biasanya diukur dengan *rpm*.



**Gambar 3.13 Techometer**

### **3.3.3 Bahan**

#### **1. Biji jagung**

Biji jagung yang sudah kering digunakan sebagai bahan uji penggilingan.



**Gambar 3.14 Biji Jagung**

#### **2. Besi kerangka (*Besi siku*)**

Besi kerangka (besi siku) ialah batang besi berpenampang sudut membentuk 90 derajat atau siku-siku dan termasuk salah satu material penting dalam industri konstruksi. Sekarang ini, penggunaan besi siku semakin meningkat seiring berjalannya pembangunan. Seperti yang bisa terlihat dari bentuknya, besi siku berfungsi untuk membuat tower air, rak besi, rangka pintu hingga kerangka tangga. Diketahui pula bahwa banyak alasan yang membuat besi siku

mempunyai klasifikasi menjadi material dasar bangunan-bangunan. Bahkan alasan yang melatarbelakangi ini semua terlebih lagi karena kelebihanya seperti kokoh, kuat dan tahan lama. Bentuknya sudah diperhitungkan dengan teliti oleh manufaktur yang membuatnya. Besi siku yang membentuk sudut 90 derajat memang sejak lama terbukti ilmiah mempunyai konstruksi yang kuat. Oleh sebab itu, tidak perlu ragu dan dipertanyakan lagi segi kualitas dan kekokohnya.



**Gambar 3.15 Besi Kerangka**

### **3.4 Prosedur Eksperimental**

Pada prosedur penelitian ini setelah menyiapkan alat dan bahan mulilah tahap-tahap pengujian dengan melakukan sebagai berikut :

#### **3.4.1 Proses Pemasangan *Pulley* Variasi**

Sebelum melakukan proses pengujian penggilingan jagung, pertama menggunakan *Pulley* standart dan diteruskan mengubah *Pulley* dengan variasi dengan diameter *Pulley* pada motor yang digerakkan, pastikan *Pulley* terpasang dengan kencang. Kemudian pasang sabuk atau *V-Belt* pada *Pulley*.

1. *Pulley* 3 Inchi



**Gambar 3.16 Pemasangan *Pulley* yang digerakkan untuk 3 Inchi**

2. *Pulley* 5 Inchi



**Gambar 3.17 Pemasangan *Pulley* yang digerakkan untuk 5 Inchi**

### 3.4.2 Pengukuran Putaran Mesin (*rpm*)

Proses pengukuran putaran mesin (*rpm*) dilakukan ketika *Pulley* yang digerakkan sudah terpasang dan bahan bakar motor bensin sudah terisi, kemudian nyalakan mesin motor penggerak. Setelah mesin menyala pada stationer ukur putaran mesin (*rpm*) dengan menggunakan tachometer dengan cara fokuskan sensor kebagian poros *Pulley* yang terpasang tanda sensor. Kemudian sesuaikan putaran mesin (*rpm*) sebesar 2956 *rpm*.

### 3.4.3 Proses Penggilingan

Pada proses penggilingan biji jagung ini dengan menggunakan variasi diameter *Pulley* yang digerakkan yaitu 3 inchi dan 5 inchi masing-masing *Pulley* biji jagung yang digunakan sebesar 5 kg, kemudian masukkan biji jagung kedalam corong pemasukan (*hopper*) secara bertahap dengan waktu selama 4,48 menit, 5,02 menit, 5,20 menit untuk *Pulley* 3 inchi. Dan 5,40 menit, 6 menit, 6,15 menit untuk *Pulley* 5 inchi.



**Gambar 3.18 Proses Penggilingan**

### 3.4.4 Hasil Penggilingan Biji Jagung

Hasil penggilingan biji jagung dengan menggunakan variasi diameter *Pulley* yang digerakkan sebesar 3 inci dan 5 inci



**Gambar 3.19 Tepung Hasil Penggilingan**

### 3.5 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dilakukan dengan carastudi literatur yaitu mengumpulkan data-data dari internet, buku referensi dan jurnal-jurnal yang relevan/terkait dengan topik penelitian.

#### 3.5.1 Spesifikasi Mesin Motor Bensin

**Tabel 3.2 Spesifikasi Mesin Motor Bensin 5,5 PK**

Daya	5,5PK	Kapasitas tangki	3,1 Liter
Tipe mesin	Air coold 4 tak OHV single cylinder	Kapasitas oli	0,6 Liter
Volume silinder	166 cc	System ignisi	T.M.I
Rasio Kompresi	9:1	Air cleaner	Semi dry
Torsi maksimum	10,3Nm/2500 Rpm	Dimensi	312×362×335
Output maksimum	5,5Hp/ 3600	Dibuat	China
Stater	Recoil		

### 3.6 Metode Analisis Data

Metode analisis data untuk mengetahui pengaruh variasi diameter *Pulley* yang digerakkan terhadap kapasitas mesin penggiling jagung menjadi tepung jagung dengan bahan baku biji

jagung. Pada pengujian pertama dengan cara menganalisis kinerja *Pulley* yang digerakkan dengan ukuran 3 inchi.

Kemudian pengujian kedua dengan *Pulley* variasi yang digerakkan dengan ukuran 5 inchi. Dan masing-masing pengujian selama 4,48 menit, 5,02 menit, 5,20 menit untuk *Pulley* 3 inchi. Dan 5,40 menit, 6 menit, 6,15 menit untuk *Pulley* 5 inchi, pada kecepatan putaran mesin 2956 *rpm*, 2441 *rpm*, 2058 *rpm* disetiap masing-masing ukuran *Pulley* yang di gerakkan, kemudian catat kapasitas yang dihasilkan mesin penggiling jagung.