

**ANALISA PENGARUH DIAMETER PULLY TERHADAP KUANTITAS
EMPING JAGUNG MENGGUNAKAN MESIN ROTARY**

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Melengkapi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Strata Satu (S-1) Pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas HKBP Nommensen Medan**

Oleh :
JUANDANI J SINURAT
19320045



**Sidang Meja Hijau Dilaksanakan Pada Hari Sabtu
Tanggal 28 Agustus 2024 dan Dinyatakan Lulus :**

Penguji I



Wilson Sabastian Nababan, ST, MT
NIDN : 0116099164

Penguji II



Ir. Suriady Sihombing, MT
NIDN : 0130016401

Pembimbing I



Dr. Richard A. M Napitupulu, ST, MT
NIDN : 0126087301

Pembimbing II



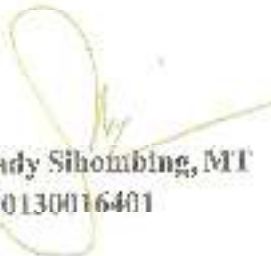
Dr. Ir. Parulian Siagian, ST, MT, CRM
NIDN : 020096805

Program Studi Teknik



Bambang Pangaribuan, MT
NIDN : 0121026402

**Program Studi Teknik Mesin
Ketua,**



Ir. Suriady Sihombing, MT
NIDN : 0130016401

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 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 (Safrin, 2019).

Jagung banyak di manfaatkan sebagai makanan pokok, jagung juga di manfaatkan 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. (RH Paeru, SP Trias Qurnia Dewi, 2017)

Salah satu keuntungan dari pembuatan makanan berbahan baku jagung adalah bahan bakunya yang mudah di dapat. Jagung yang dikenal dengan nama latin *Zea mays* spp. Seluruh bagian tanaman ini dapat dimanfaatkan, terutama biji jagung yang dapat diolah menjadi salah satunya emping jagung. Emping jagung biasanya di sajikan untuk bahan camilan ketika masyarakat punya acara-acara tertentu dan permintaan akan meningkat tajam terutama pada hari hari besar seperti menjelang pergantian tahun.

Perkembangan teknologi semakin berkembang pesat, persaingan teknologi pun semakin banyak. Semakin meningkatnya daya beli masyarakat juga merupakan salah satu faktor yang menjadikan persaingan semakin menjadi. Hal ini mendorong ahli-ahli teknologi berlomba lomba untuk menghasilkan produk yang baru.

Dengan adanya mesin emping jagung, industri makanan dapat meningkatkan produksi emping jagung secara massal, mengurangi biaya produksi, meningkatkan konsistensi kualitas, dan mempercepat waktu produksi. Mesin ini juga dapat membantu para produsen emping jagung untuk memenuhi permintaan pasar yang terus meningkat. (Y. Meilien, 2020)

Secara keseluruhan, latar belakang pembuatan mesin emping jagung didorong oleh kebutuhan akan efisiensi, konsistensi, dan peningkatan produksi dalam industri makanan. Mesin ini memberikan solusi praktis dan terpadu dalam proses pembuatan emping jagung yang lebih cepat, efisien, dan menghasilkan produk berkualitas tinggi.

Salah satu kendala dalam mendapatkan hasil emping yang berkualitas adalah penggunaan mesin emping jagung yang belum sesuai dengan biaya operasi. Teknologi mesin emping jagung selama ini di dapatkan dari mesin yang bekerja dengan prinsip press atau dipipihkan.

Walaupun begitu ada beberapa kelemahan yaitu pengaturan ketebalan emping sulit, sistem press pada mesin emping jagung mungkin tidak memiliki kemampuan yang fleksibel dalam mengatur ketebalan emping yang dihasilkan. Ini dapat menyebabkan sulitnya mendapatkan ketebalan emping jagung yang konsisten sesuai dengan preferensi atau persyaratan pasar tertentu.

Untuk menguji kebenaran dari anggapan tersebut maka dimasukkan kedalam judul **“Analisa Pengaruh Diameter Pully Terhadap Kuantitas Emping Jagung Menggunakan Mesin Rotary”**

1.2 Perumusan Masalah

Ada pun hal-hal yang menjadi rumusan masalah dalam tugas akhir ini adalah :

1. Bagaimana pengaruh diameter pully terhadap kualitas hasil emping jagung dengan menggunakan motor bensin?
2. Bagaimana prinsip kerja mesin emping jagung?

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian tugas akhir ini, perlu disertakan beberapa batasan

masalah agar pembahasan tidak meluas dan menyimpang dari tujuan awal adapun batasan masalah yaitu :

1. Apa parameter kualitas emping yang mau dihasilkan.
2. Mesin penggerak menggunakan motor bensin 5,5 Hp dengan sistem transmisi V-Belt.
3. Variasi diameter pully yang digunakan adalah 8 inchi, 10 inchi dan 12 inchi dengan putaran yang digunakan pada saat pengujian 1300 rpm.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui pengaruh variasi diameter pully yang digerakkan terhadap kinerja mesin emping jagung.
2. Mengetahui hasil kinerja mesin terhadap hasil kapasitas yang didapat selama penelitian dilakukan.
3. Mengetahui kualitas emping jagung setelah dilakukannya penelitian pada mesin emping jagung.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari Skripsi/Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

- a. Bagi Mahasiswa
 1. Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar strata satu (S1) Pada Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas HKBP Nommensen Medan.
 2. Menambah pengetahuan tentang menganalisa *Pulley* pada Mesin Emping Jagung.
 3. Mahasiswa dapat menerapkan ilmu yang diperoleh selama kuliah khususnya pada mata kuliah proses produksi.
- b. Bagi Perguruan Tinggi
 1. Dapat memberikan informasi tentang perkembangan teknologi khususnya Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas HKBP Nommensen Medan.
 2. Sebagai bahan kajian kuliah Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas HKBP Nommensen Medan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Umum

2.1.1 Pengertian Jagung

Jagung adalah salah satu jenis tanaman sereal yang banyak ditanam di berbagai belahan dunia. Tanaman jagung memiliki nama ilmiah *Zea mays* dan termasuk dalam keluarga Poaceae atau suku rumput-rumputan. Jagung biasanya ditanam untuk diambil biji-bijinya yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan manusia dan juga pakan ternak.

Biji jagung, yang sering disebut sebagai biji jagung atau butiran jagung, merupakan bagian yang paling umum dimanfaatkan. Biji jagung memiliki bentuk seperti bulir yang terdapat dalam tongkol atau malai. Warna biji jagung bervariasi, mulai dari kuning, putih, hingga merah. Biasanya, jagung kuning lebih umum ditemui.

Jagung merupakan salah satu sumber karbohidrat yang penting dalam makanan manusia. Biji jagung dapat digiling menjadi tepung jagung yang digunakan dalam pembuatan roti, kue, dan berbagai produk makanan lainnya. Selain itu, jagung juga dapat diolah menjadi berbagai produk seperti minyak jagung, pop corn, keripik jagung, dan emping jagung. Jagung juga digunakan sebagai pakan ternak karena kandungan nutrisinya yang tinggi. (Luyuk P, 2006)

Selain bijinya, jagung juga memiliki tangkai daun yang panjang dan kuat serta tangkai bunga yang membentuk malai yang terdiri dari banyak tongkol. Tanaman jagung tumbuh subur di daerah dengan iklim tropis dan subtropis. Jagung merupakan salah satu tanaman pangan yang penting dan memiliki peran signifikan dalam industri pangan dan pertanian di berbagai negara di dunia.

Dengan kemajuan teknologi yang pesat mengingat banyak jagung yang harus diolah untuk kebutuhan manusia maka di rancang suatu mesin yang mana fungsinya untuk membuat mesin emping jagung. Dimana mesin ini penulis rancang untuk mempermudah cara kerja pengusaha untuk menghemat waktu dan mengurangi biaya produksi, Mesin ini dirancang untuk produksi jagung.



Gambar 2.1 Jagung

2.2 Prinsip Kerja Mesin Emping Jagung

Mesin Pembuat Emping Jagung adalah mesin untuk membuat emping jagung atau alat untuk memipihkan rebusan jagung yang nantinya akan dibuat menjadi emping jagung. Sistem kerja mesin ini sederhana, prinsip kerjanya dengan menggunakan dua buah roll pipa plastik yang berputar berlawanan. Yang mana efeknya memberikan gencetan pada jagung secara sempurna. Besar kecilnya lebar genjetan dapat diatur, sehingga ketebalan emping jagung dapat diatur. Secara sistem proses caranya adalah dengan menggodok jagung terlebih dahulu dengan ditambah dengan kapur atau injet. Kapur ini berfungsi untuk mempermudah jagung menjadi lebih cepat lembut. Setelahnya baru kemudian dimasukkan ke dalam alat peengemping jagung menggunakan roll press pipa. Mesin Pembuat emping jagung ini, bisa juga digunakan untuk mengemping jengkol ataupun emping singkong. Intinya adalah untuk memipihkan apapun sesuai kekuatan alat press ini. Sehingga mesin ini bisa multifungsi. Secara umum, mesin pembuat emping jagung ada beberapa, antara lain mesin pemipih emping jagung, mesin pengering minyak emping jagung dan dandang perebus jagung. (AF. Hasahari, M. Danny SAM, 2017)

2.3 Komponen Mesin Emping Jagung

Pembuatan suatu alat dibutuhkan beberapa komponen pendukung, teori komponen berfungsi untuk memberikan landasan dalam perancangan alat. Ketepatan dan ketelitian dalam pemilihan berbagai nilai atau ukuran dari

komponen itu sangat mempengaruhi kinerja dari alat yang akan dibuat. Mesin merupakan kesatuan dari berbagai komponen yang selalu berkaitan dengan elemen-elemen mesin yang bekerja sama satu dengan yang lainnya secara kompak sehingga menghasilkan suatu rangkaian gerakan yang sesuai dengan apa yang sudah direncanakan. Dalam merencanakan sebuah mesin harus memperhatikan faktor keamanan baik untuk mesin maupun bagi operatornya. Dalam pemilihan elemen-elemen dari mesin juga harus memperhatikan kekuatan bahan, *safety factor*, dan ketahanan dari berbagai komponent tersebut. (D. Purwadianto, PK. Purwadi, 2019)

2.3.1 Transmisi Sabuk

Secara umum transmisi sabuk adalah sebagai salah satu komponen sistem pemindah tenaga (*power train*) yang mempunyai fungsi sebagai berikut :

1. Meneruskan tenaga atau putaran mesin ke poros.
2. Merubah momen yang dihasilkan mesin sesuai dengan kebutuhan (beban mesindan kondisi jalan).
3. Transmisi yang digunakan pada mesin pelebur plastik adalah transmisi sabuk-V.

A. Transmisi Sabuk V

Sabuk - V terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapesium. Sabuk V dibelitkan di keliling alur puli yang berbentuk V pula. Bagian sabuk yang membelit pada puli ini memiliki lengkungan sehingga lebar bagian dalam nya bertambah besar.

Pemilihan belt sebagai elemen transmisi didasarkan atas pertimbangan-pertimbangan sebagai berikut :

1. Dibandingkan roda gigi atau rantai, penggunaan sabuk lebih halus, tidak bersuara, sehingga akan mengurangi kebisingan.
2. Kecepatan putar pada transmisi sabuk lebih tinggi jika dibandingkan dengan rantai.
3. Karena sifat penggunaan belt yang dapat selip, maka jika terjadi kemacetan atau gangguan pada salah satu elemen tidak akan menyebabkan

kerusakan pada elemen.

B. Jenis-jenis sabuk (*Belt*)

1. Sabuk Datar (*Flat Belt*)

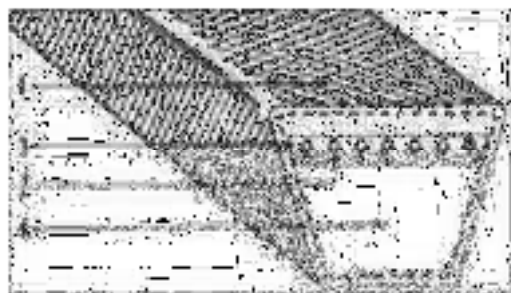
Bahan sabuk pada umumnya terbuat dari samak atau kain yang diresapi oleh karet. Sabuk datar yang modern terdiri atas inti elastis yang kuat seperti benang baja atau nilon. Beberapa keuntungan sabuk datar sebagai berikut :

- a. Pada sabuk datar sangat efisien untuk kecepatan tinggi dan tidak bising.
- b. Dapat memindahkan jumlah daya yang besar pada jarak sumbu yang panjang.
- c. Tidak memerlukan puli yang besar dan dapat memindahkan daya antar pully pada posisi yang tegak lurus satu sama yang lain.
- d. Sabuk datar khususnya sangat berguna untuk instalasi penggerak dalam kelompok karena aksi klos.

2. Sabuk V (*V- Belt*)

Sabuk-V terbuat dari kain dan benang, biasanya katun rayon atau nilon dan diresapi karet dan mempunyai penampang trapesium. Tenunan tetoron atau semacamnya dipergunakan sebagai inti sabuk untuk membawa tarikan yang besar. Sabuk-V dibelitkan di keliling alur puli yang berbentuk V pula.

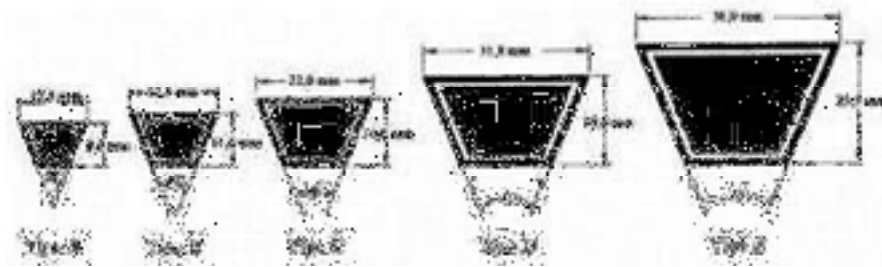
Bagian sabuk yang sedang membelit pada puli ini mengalami lengkungan sehingga lebar bagian dalamnya akan bertambah besar. Gaya gesekan juga akan bertambah karena pengaruh bentuk baji, yang akan menghasilkan transmisi daya yang besar pada tegangan yang relatif rendah.



Gambar 2.2 Konstruksi Sabuk-V

Keterangan :

1. Terpal
2. Bagian pena
3. Karet pembungkus
4. Bantal karet



Gambar 2.3 Tipe dan Ukuran Penampang Sabuk-V

Poros pada umumnya meneruskan daya melalui sabuk, roda gigi, dan rantai. Jika P adalah daya nominal output dari motor penggerak, maka berbagai faktor keamanan biasanya dapat diambil dalam perencanaan, sehingga koreksi pertama dapat diambil kecil. Jika faktor koreksi adalah f_c maka daya rencana P_d (KW) sebagai patokan adalah

$$P_d = f_c \times P \dots\dots\dots \text{Literatur 1, Hal 7 (2.1)}$$

dimana :

- P_d = Daya rencana (KW)
- P = Daya (KW)
- f_c = Faktor koreksi

Jika daya yang diberikan dalam daya kuda (HP), maka harus dikalikan 0,753 untuk mendapatkan daya dalam KW. Jika momen puntir adalah T (kg.mm) disebut juga sebagai momen rencana, maka (Sularso, 1978).

1. Momen Rencana

$$T = 9,74 \times 10^5 \times \frac{P_d}{n_1} \dots\dots\dots \text{Literatur 1, Hal 7 (2.2)}$$

dimana :

- T = Momen puntir

P_d = Daya rencana

n_1 = Putaran motor penggerak

2. Kecepatan linear sabuk- V

$$V = \frac{dp \times n_1}{60 \times 1000} \dots\dots\dots \text{Literatur 1, Hal 166 (2.3)}$$

dimana :

V = Kecepatan sabuk (m/s)

dp = Diameter puli motor (mm)

n_1 = Putaran motor penggerak (rpm)

3. Panjang Sabuk (L)

$$L = 2C + \frac{(d_p + D_p)}{2} + \frac{1}{4C} (D_p - d_p)^2 \dots\dots\dots \text{Literatur 1, Hal 170 (2.4)}$$

dimana :

L = Panjang jarak sabuk (mm)

C = Jarak sumbu poros (mm)

d_p = Diameter pully penggerak (mm)

D_p = Diameter pully yang digerakkan (mm)

2.3.2 Pully

Pully dapat digunakan untuk mentransmisikan daya dari poros satu ke poros yang lain melalui sistem transmisi penggerak berupa *flat belt*, *V-belt*, atau *circular belt*. Cara kerja puli sering digunakan untuk mengubah arah gaya yang diberikan, mengirim gerak dan mengubah arah rotasi.

Pully digunakan untuk memindahkan daya dari satu poros ke poros yang lain dengan alat bantu sabuk. Karena perbandingan kecepatan dan diameter berbanding terbalik, maka pemilihan puli harus dilakukan dengan teliti agar mendapatkan perbandingan kecepatan yang diinginkan. Diameter luar digunakan untuk alur sabuk dan diameter dalam untuk penampang poros.

1. Bahan Pully

Pada umumnya bahan yang dipergunakan untuk pully adalah :

- a. Besi tuang

- b. Baja
- c. Baja Press
- d. Aluminium

Pully dengan bahan besi mempunyai factor gesekan dan karakteristik pengausan yang baik. Pully yang terbuat dari baja press mempunyai factor gesekan yang kurang baik dan lebih mudah aus disbanding puli dari bahan besi tuang.

2. Bentuk dan Tipe Pully

Pully yang dapat digunakan untuk sabuk penggerak dapat dibagi dalam beberapa macam tipe yaitu :

a. Pully Datar

Pully ini kebanyakan terbuat dari besi tuang, ada juga yang terbuat dari bajad an bentuk yang bervariasi.

b. Pully Mahkota

Pully ini lebih efektif dari pully datar karena sabuknya sedikit menyudut sehingga untuk slip relatif kecil.



Gambar 2.4 Pully

Menghitung perbandingan reduksi transmisi atau rasio (i)

$$\frac{n_1}{n_2} = i = \frac{D_p}{d_p} = \frac{1}{i} \dots \dots \dots \text{Literatur 1, Hal 166 (2.5)}$$

dimana :

- n_1 = Putaran pully penggerak (rpm)
- n_2 = Putaran pully yang digerakkan (rpm)

D_p = Diameter pully yang digerakkan (mm)

d_p = Diameter pully penggerak (mm)

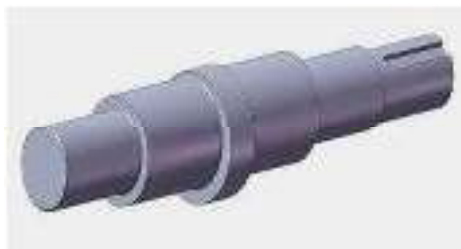
Tabel 2.1 Panjang Belt Standart (Sularso, 2013)

Nomor nominal		Nomor nominal		Nomor nominal		Nomor nominal	
(inchi)	(mm)	(inchi)	(mm)	(inchi)	(mm)	(inchi)	(mm)
10	254	41	1143	71	2023	101	2921
11	279	42	1168	72	2057	102	2946
12	304	43	1194	73	2083	103	2972
13	330	44	1219	74	2108	104	2997
14	356	45	1245	75	2134	105	3023
15	381	46	1270	76	2159	106	3048
16	406	47	1295	77	2184	107	3073
17	432	48	1321	78	2210	108	3099
18	457	49	1346	79	2235	109	3124
19	483	50	1372	80	2261	110	3150
20	508	51	1397	81	2286	111	3175
21	533	52	1422	82	2311	112	3200
22	559	53	1448	83	2337	113	3226
23	584	54	1473	84	2362	114	3251
24	610	55	1499	85	2388	115	3277
25	635	56	1524	86	2413	116	3302
26	660	57	1549	87	2438	117	3327
27	686	58	1575	88	2464	118	3353
28	711	59	1600	89	2489	119	3378
29	737	60	1626	90	2515	120	3404
30	762	61	1651	91	2540	121	3429
32	787	62	1676	92	2565	122	3454
33	813	63	1702	93	2591	123	3480
34	838	64	1727	94	2616	124	3505
35	889	65	1753	95	2642	125	3531
36	914	66	1778	96	2667	126	3556
37	940	67	1803	97	2692	127	3581
38	965	68	1829	98	2718	128	3607
39	991	69	1854	99	2743	129	3632
40	1016	70	1880	100	2769	130	3658

2.3.3 Poros

Poros merupakan elemen terpenting dalam mesin. Poros digunakan untuk meneruskan tenaga, proses penggerak klep, poros penghubung dan sebagainya. Poros dapat dibedakan menjadi 2 yaitu :

1. Poros dukung yaitu poros yang khusus diperuntukkan mendukung elemen mesin yang berputar.
2. Poros transmisi atau poros perpindahan adalah poros yang terutama dipergunakan untuk memindahkan momen puntir, dalam hal ini mendukung elemen mesin hanya suatu cara bukan tujuan.



Gambar 2.5 Poros

Pemilihan bahan poros ini sangat penting untuk menjaga poros mampu menahan beban yang terjadi dan menghindari dimensi yang terlalu besar.

Perhitungan kekuatan poros :

1. Menghitung daya rencana

$$P_d = P \times f_c \dots\dots\dots \text{Literatur 1, Hal 7 (2.6)}$$

dimana :

P_d = Daya rencana (kw)

P = Daya yang dibutuhkan (kw)

f_c = Factor koreksi (pada tabel 2.1 Faktor koreksi)

Tabel 2.2 Faktor-factor koreksi daya yang akan ditransmisikan

Daya yang akan ditransmisikan	f_c
Daya rata-rata yang diperlukan	1,2-2,0
Daya maksimum yang diperlukan	0,8-1,2
Daya normal	1,0-1,5

2. Menghitung momen puntir (momen rencana)

$$T = 9,74 \times 10^5 \times \frac{Pd}{n_1} \dots\dots\dots \text{Literatur 1, Hal 7 (2.7)}$$

dimana :

p_d = Daya rencana (kW)

n_1 = Putaran pada poros (rpm)

T = Momen puntir

3. Menghitung tegangan geser

$$\tau = \frac{5,1 \times T}{d_s} \dots\dots\dots \text{Literatur 1, Hal 7 (2.8)}$$

dimana

τ = Tegangan geser (kg/mm²)

d_s = Diameter poros (mm)

T = Momen puntir

4. Menghitung tegangan geser yang diizinkan

$$r_a = \frac{\sigma_B}{sf_1 \times sf_2} \dots\dots\dots \text{Literatur 1, Hal 8 (2.9)}$$

dimana :

r_a = Tegangan geser yang diizinkan (kg/mm²)

σ_B = Kekuatan tarik (kg/m²)

Sf₁ = Faktor keamanan 1

5,6 untuk beban SF dengan kekuatan yang dijamin 6,0 untuk beban S-C dengan pengaruh massa.

Sf₂ = Faktor keamanan 2

1, 2-3, pengaruh pemberian alur pasak atau dibuat bertangga.

5. Menghitung diameter poros minimum yang diizinkan

$$d_s = \left[\frac{5,1}{\sigma_a} \cdot Kt \cdot Cb \cdot T \right]^{1/3} \dots\dots\dots \text{Literatur 1, Hal 8 (2.10)}$$

dimana :

d_s = Diameter poros (mm)

Kt = Faktor koreksi untuk momen puntir (Kt dipilih sebesar 1,0

jika beban dikenakan secara halus 1,0 -1,5, jika terjadi sedikit kejutan atau tumbukan dan 1,5- 3,0 jika beban dikarenakan dengan kejutan atau tumbukan besar.

C_b = Momen lenturan (harga antara 1,2-2,3 . Jika diperkirakan tidak akan terjadi pembebanan lentur maka diambil 1,0

T = Momen puntir rencana (kg.mm)

2.3.4 Bantalan

Bantalan merupakan elemen mesin yang menumpu poros berbeban, sehingga putaran searah atau putaran bolak-balik dapat berlangsung secara halus, aman, dan panjang umur. Bantalan harus cukup kokoh untuk memungkinkan poros serta elemen lainnya yang bekerja dengan baik (Sularso,1978).



Gambar 2.6 Bantalan FK P 205

A. Klasifikasi Bantalan

a. Atas dasar gerakan bantalan terhadap poros

- Bantalan Luncur

Dalam bantalan ini terjadi gesekan luncur antara poros dan bantalan karena permukaan poros ditumpu oleh permukaan bantalan dengan perantara lapisan pelumas.

- Bantalan Gelinding

Pada bantalan ini terjadi gesekan gelinding antara bagian berputar dengan yang diam melalui elemen gelinding seperti bola (peluru), rol atau rol jarum, dan bulat.

b. Atas dasar arah beban terhadap poros

- Bantalan Aksial

Arah beban bantalan ini sejajar dengan sumbu poros.

- Bantalan Gelinding Khusus

Bantalan ini dapat menumpu beban yang arahnya sejajar dan tegak lurus sumbu poros.

B. Hal-hal penting dalam perencanaan bantalan gelinding

Jika beban bantalan dan putaran poros diberikan, pertama perlu diperiksa apakah beban perlu dikoreksi. Selanjutnya beban rencana, dan pilihan bahan bantalan. Kemudian tekanan bantalan diizinkan harga tekanan kecepatan (pv) yang diizinkan diturunkan secara empiris. Tentukan panjang bantalan sedemikian hingga tidak terjadi pemanasan yang berlebihan. Setelah itu periksalah bahan bantalan dan tentukan diameter poros sedemikian rupa hingga tahan terhadap lenturan. Bila diameter poros sudah diberikan terlebih dahulu, maka hitung kekuatan bantalan.

C. Jenis Bantalan Gelinding

Bantalan gelinding mempunyai keuntungan dari gesekan gelinding yang sangat kecil dibandingkan bantalan luncur. Elemen gelinding seperti bola atau rol. Dipasang diantara cincin luar dan cincin dalam. Bantalan gelinding diklasifikasikan atas :

a. Bantalan Radial

Bantalan yang terutama membawa beban radial dan sedikit beban aksial.

b. Bantalan Aksial

Bantalan yang membawa beban sejajar dengan sumbu poros.

1. Analisa umur bantalan

Diasumsikan tidak ada beban secara aksial (F_a), maka beban ekuivalen dinamisnya adalah :

$$Pr = X \cdot V \cdot Fr + Y \cdot Fa \dots\dots\dots \text{Literatur 1, Hal 135 (2.11)}$$

dimana :

Pr = Gaya ekuivalen (kg)

Fr = Beban radial (kg)

- Fa = Beban aksial (kg)
- V = Faktor rotasi bantalan
 - = 1,0 beban putar pada cincin dalam
 - = 1,2 beban putar pada cincin luar
- X = Faktor beban radial
- Y = Faktor beban aksial

2. Faktor kecepatan (Fn)

$$F_n = \sqrt[3]{\frac{33,3}{n}} \dots\dots\dots \text{Literatur 1, Hal 135 (2.12)}$$

dimana :

- F_n = Faktor Kecepatan
- n = Putaran

3. Faktor umur (F_h)

$$f_h = f_n \times \frac{C}{P} \dots\dots\dots \text{Literatur 1, Hal 136 (2.13)}$$

dimana :

- F_h = Faktor umur
- F_n = Faktor kecepatan
- C = Beban nominal dinamis spesifik
- P = Beban ekivalen dinamis

4. Umur nominal (L_h) untuk bantalan beda :

$$L_h = 500 (f_h)^3 \dots\dots\dots \text{Literatur 1, Hal 136 (2.14)}$$

dimana :

- L_h = Umur nominal
- F_h = Faktor umur

2.3.5 Pasak

Pasak juga dianggap sebagai alat penyambung. Pasak ini biasanya ditempatkan pada hubungan roda dan poros. Pada umumnya pasak ini dipakai untuk meneruskan putaran roda ke poros. Pasak dibagi menjadi beberapa macam

yaitu :

1. Pasak datar segi empat (*standart square key*) tipe pasak ini adalah suatu tipe yang umumnya mempunyai dimensi lebar dan tinggi yang sama, yang kira-kira sama dengan 0,25 dari diameter poros.
2. Pasak datar standar (*standart flam key*) pasak ini adalah jenis pasak yang sama dengan di atas, hanya disini tinggi pasak tidak sama dengan lebar pasak, tetapi di sini mempunyai dimensi yang tersendiri.
3. Pasak tirus (*tapered keys*) jenis pasak ini pemakaiannya tergantung dari kontak gesekan antara hubungan dengan porosnya untuk mentransmisikan torsi. Artinya torsi yang medium level dan pasak ini terkunci pada tempatnya secara radial dan porosnya oleh gaya dari luar yang harus menekan pasak tersebut ke arah aksial dari poros.
4. Pasak bidang lingkaran (*woodruff keys*) pasak ini adalah salah satu pasak yang di batasi oleh satu bidang datar oleh bagian atas dan bidang bawah merupakan busur lingkaran hampir serupa setengah lingkaran.
5. Pasak bidang lurus (*sraight splineas*) pasak ini adalah pasak bintang yang tertua dibuat.

a. Lebar pasak

$$w = \frac{d}{4} \dots \dots \dots \text{Literatur 3, Hal 51 (2.15)}$$

dimana :

w = Lebar pasak (mm)

d = Diameter poros (mm)

b. Tebal pasak

$$t = \frac{2}{3} \times w \quad \text{Literatur 3, Hal 51 (2.16)}$$

dimana :

t = Tebal pasak (mm)

w = Lebar pasak (mm)

2.3.6 Motor Bensin

Motor Bensin atau mesin Otto dari *Nikolaus Otto* 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.

Motor bensin, umumnya udara dan bahan bakar dicampur sebelum masuk ke ruang bakar, pencampuran udara dan bahan bakar dilakukan oleh karburator atau sistem injeksi. Bahan bakar yang bercampur udara mengalir ke dalam ruang bakar dan dikompresikan dalam ruang bakar, kemudian dipercikan bunga api listrik yang berasal dari busi. Karena itu motor bensin disebut juga sebagai *spark ignition engine*. Ledakan yang terjadi dalam ruang bakar mendorong torak, kemudian mengerakan poros engkol untuk didistribusikan ke roda.



Gambar 2.7 Motor

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen. Dengan melakukan analisa pulley pada mesin emping jagung.

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

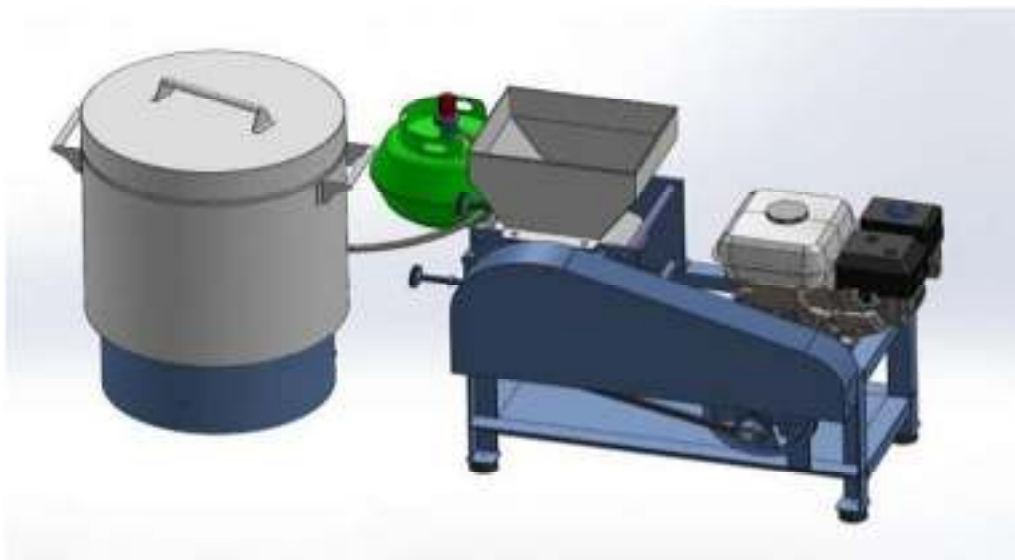
Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Juni sampai Juli 2023, yang bertempat di Laboratorium Proses Produksi, Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas HKBP Nommensen Medan, Jalan Sutomo No. 4A Medan.

3.3 Mesin, Bahan, dan Alat

Mesin, bahan, dan alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

3.3.1 Mesin

Alat ini menggunakan motor bensin yang mana sistem kerja mesin ini dengan menggunakan dua buah roll pipa plastik yang berputar berlawanan. Yang mana efeknya memberikan gencetan pada jagung secara sempurna. Besar kecilnya lebar genjetan dapat diatur, sehingga ketebalan emping dapat diatur.



Gambar 3.1 Mesin Emping Jagung

3.3.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji jagung yang akan di press menjadi emping jagung.



Gambar 3.2 Biji Jagung

3.3.3 Alat

1. Jangka Sorong

Alat pengukur atau yang sering kita kenal dengan jangka sorong berfungsi untuk mengukur panjang, lebar, tebal dan kedalaman benda uji yang kita teliti.



Gambar 3.3 Jangka Sorong

2. Tachometer

Alat untuk mengukur kecepatan putaran.



Gambar 3.4 Tacometer

3. Timbangan

Timbangan berfungsi yaitu untuk mengetahui massa bahan yang dibutuhkan pada saat penelitian.



Gambar 3.5 Timbangan

4. Meteran

Digunakan untuk mengukur besaran panjang, diameter, lebar dan tinggi.



Gambar 3.6 Meteran

5. Stopwatch

Berfungsi untuk mengukur waktu produksi kerja mesin saat bekerja per jam.



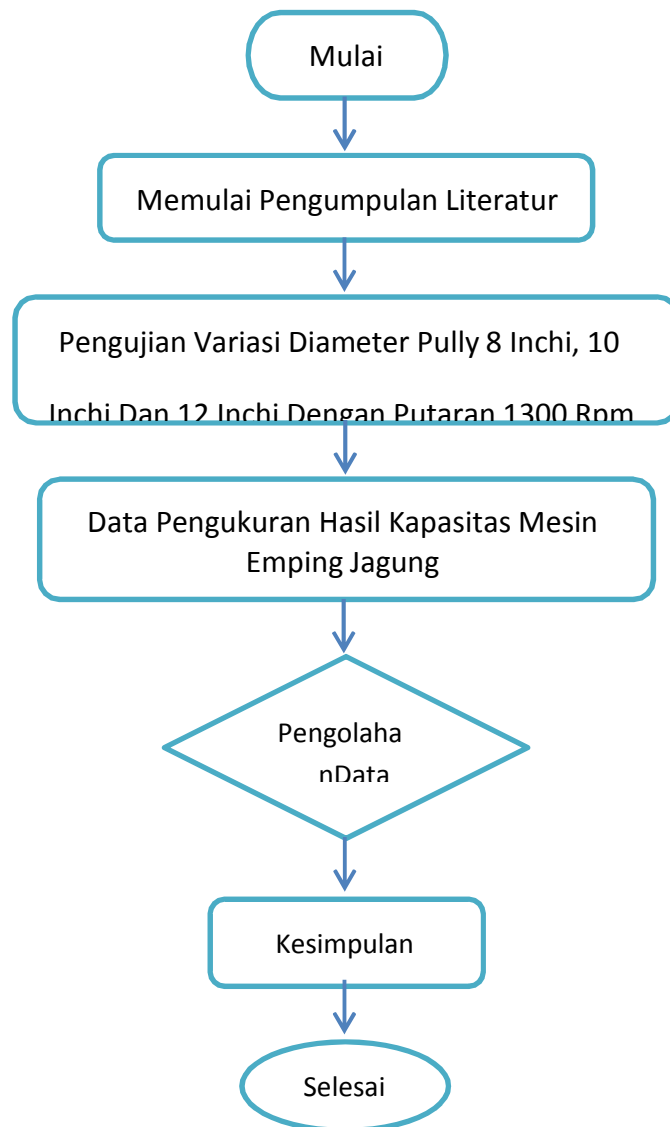
Gambar 3.7 Stop Watch

3.4 Metodologi Penelitian

Metodologi dalam penelitian atau analisis ini adalah diameter pada pully. Adapun beberapa tahapan dilakukan dalam pengujian ini :

1. Mempersiapkan bahan biji jagung sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan pada saat melakukan percobaan/pengujian.
2. Menyiapkan peralatan sesuai dengan variabel penelitian.
3. Mempersiapkan satu unit mesin dan perlengkapannya.
4. Menimbang bahan biji jagung yang akan dimasukkan kedalam mesin.
5. Memasukkan bahan kebagian kedalam proses pemipihan.
6. Menyediakan Stopwatch dan tachometer untuk pengukuran putaran pada saat proses pemipihan jagung.
7. Menjalankan mesin pada putaran mesin penggerak yang stabil.
8. Melaksanakan pengujian untuk variasi diameter pully 8 inchi, 10 inchi dan 12 inchi pada putaran mesin 1300 rpm serta mencatat hasil yang diperoleh.

3.5 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.8 Diagram Alir Penelitian