

RANCANG BANGUN MESIN PEMIPIL JAGUNG KAPASITAS 80KG/JAM DENGAN MENGGUNAKAN MOTOR BAKAR

Oleh:

Jekson Pratama Sitorus ¹⁾

Saut P. Pardede ²⁾

Jones Parmahan Siagian ³⁾

Universitas Darma Agung, Medan ^{1,2,3)}

E-mail:

jeksonpratama5799@gmail.com ¹⁾

sautpardede@gmail.com ²⁾

jonesparmahansiagian@gmail.com ³⁾

ABSTRACT

This study discusses the design of a corn sheller machine with a capacity of 80 kg/hour using a combustion engine. Corn sheller machine is a machine that functions to shell corn to separate corn kernels from corn cobs. In Indonesia, corn is available quite abundantly in rural areas, especially during the harvest season. In the production process, in general, at the time of shelling, there are still many farmers who do the shelling by hand or simple tools so that it takes quite a long time. The reason people still do shelling using hands or tools is because the price of the machine is too expensive and they don't even know there is a corn sheller machine. This corn sheller machine with a 5.5 HP combustion engine is a tool designed to speed up and simplify the corn shelling process efficient and produces a large enough production capacity of 80 Kg/hour. To extend the service life of this corn sheller machine, maintenance and cleanliness should be carried out so that in its operation the machine can operate optimally without any problems. Safety also needs to be considered to avoid unexpected work accidents.

Keywords: Corn, Sheller Machine, Fuel

ABSTRAK

Studi ini membahas tentang rancang bangun mesin pemipil jagung kapasitas 80kg/jam dengan menggunakan motor bakar. Mesin pemipil jagung adalah suatu mesin yang berfungsi untuk memipil jagung untuk memisahkan biji jagung dari tongkol jagung. Di Indonesia jagung tersedia cukup melimpah dipedesaan terutama pada saat musim panen. Dalam proses produksi umumnya pada saat pemipilan masih banyak petani melakukan cara pemipilan menggunakan tangan ataupun alat-alat bantu sederhana sehingga memerlukan waktu yang cukup lama. Alasan masyarakat masih melakukan pemipilan menggunakan tangan ataupun alat bantu dikarenakan harga mesin yang terlalu mahal dan bahkan tidak mengetahui adanya mesin pemipil jagung. Mesin pemipil jagung dengan motor bakar 5,5 HP ini merupakan suatu alat yang dirancang untuk mempercepat dan mempermudah dalam proses pemipilan jagung secara efisien dan

menghasilkan kapasitas produksi yang cukup besar yaitu 80 Kg/Jam. Untuk memperpanjang usia pakai mesin pemipil jagung ini hendaklah dilakukan perawatan dan kebersihan agar dalam pengoperasiannya mesin tersebut dapat beroperasi dengan maksimal tanpa kendala. Keselamatan perlu juga diperhatikan untuk menghindari kecelakaan kerja yang tidak diharapkan.

Kata Kunci : Jagung, Mesin Pemipil, Motor Bakar.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi pada saat ini sangat berkembang pesat, khususnya di bidang keteknikan. Karena seiring berkembangnya teknologi sangat membantu manusia dalam menyelesaikan berbagai pekerjaan untuk menciptakan berbagai macam produk yang dibutuhkan sesuai dengan kebutuhan masyarakat (Para Konsumen).

Indonesia merupakan salah satu Negara agraris. Jagung merupakan komoditas tanaman pangan kedua setelah padi. Selain sebagai bahan makan pokok masyarakat, jagung dapat diolah menjadi produk industri makan yang variatif, di antaranya jagung dapat diolah menjadi makanan kecil, dan lain-lain. Jagung juga dapat diproses menjadi bahan campuran pakan ternak, terkhusus pada unggas.

Para petani masih secara tradisional dalam melakukan penanganan untuk pasca panen. Terutama penanganan pada waktu pemipilan jagung. Pada dasarnya pemipil jagung menggunakan tenaga manusia memerlukan waktu dan tenaga yang lebih banyak, menyebabkan produktifitas menjadi lambat. Sehingga penggunaan mesin pemipil jagung sangatlah membantu karena lebih efisien, menghemat waktu dan tenaga. Pemipil jagung mudah dilakukan bila jagung keadan kering, dengan kadar air yang minimal, sebab dalam keadaan demikian jagung mudah terlepas daritongkolnya dan kerusakan biji jagung dapat diperkecil.

Pemipil jagung dengan menggunakan mesin yang selama ini ada dipasaran, selain harga serta biaya oprasional yang tinggi,

tempat yang dibutuhkan harus luas, mengingat ukurannya yang cukup besar, oleh karena itu pemipil model ini lebih banyak di gunakan pada industry menengah keatas. Pemipil jagung pada industry rumah tangga dan industry kecil sebagian besar dilakukan dengan cara tradisional dan semi tradisional, dimana dengan demikian waktu yang digunakan cukup lama dan tenaga yang digunakan cukup besar. Berdasarkan uraian tersebut perancang mencoba merancang sebuah mesin berteknologi tepat guna untuk mengembangkan alat pemipil semitradisional, yang mampu meningkatkan kapasitas, efisiensi kerja dalam pemipil jagung.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Budidaya Jagung

Jagung adalah tanaman semusim (annual) dengan usia tanam sekitar 80-150 hari (sekitar 3-5 bulan) sehingga dalam setahun tanaman jagung dapat dipanen dua sampai tiga kali panen dan termasuk jenis rumputan atau *graminae* yang mempunyai batang tunggal, meski terdapat kemungkinan munculnya cabang anakan pada beberapa *genotype* dan lingkungan tertentu. Batang jagung terdiri atas buku dan ruas, daun jagung tumbuh pada setiap buku yang berhadapan satu sama lain.

Tanaman jagung dapat dibudidayakan di dataran rendah maupun dataran tinggi, pada lahan sawah atau tegalan. Suhu optimal antara 21-34 °C, pH. Tanah antara 5,6-7,5 dengan ketinggian antara 1000-1800 m dpl. Dengan ketinggian optimum antara 50-600 m dpl. Tanaman jagung membutuhkan air sekitar 100- 140

mm/bulan. Oleh karena itu waktu penanaman harus memperhatikan curah hujan dan penyebarannya. Penanaman dimulai bila curah hujan sudah mencapai 100 mm/bulan. Untuk mengetahui ini perlu dilakukan pengamatan curah hujan dan pola distribusinya selama 10 tahun ke belakang agar waktu tanam dapat ditentukan dengan baik dan tepat. Jagung menghendaki tanah yang subur untuk dapat berproduksi dengan baik. Hal ini dikarenakan tanaman jagung membutuhkan unsur hara terutama nitrogen (N), fosfor (P) dan kalium (K) dalam jumlah yang banyak. Teknik-teknik dalam budidaya tanaman jagung antara lain sebagai berikut:

- 2.1.1 Varietas Unggul
- 2.1.2 Benih Bermutu
- 2.1.3 Penyiapan Lahan
- 2.1.4 Penanaman
- 2.1.5 Pemupukan
- 2.1.6 Penyiangan
- 2.1.7 Pengendalian Hama dan Penyakit
- 2.1.8 Pengairan (Pada Musim Kemarau)

2.2 Komponen Utama Mesin

Komponen-Komponen utama mesin adalah bagian yang sangat penting dalam mendukung fungsi dan kerja mesin. Adapun komponen-komponen utama pada mesin pemipil jagung ini terdiri dari:

2.2.1 Daya Motor Bakar

Motor bakar adalah motor penggerak mula yang pada prinsipnya adalah sebuah alat yang mengubah energi kimia menjadi energi panas dan diubah ke energi mekanis.

Untuk menghitung daya mesin (P), terlebih dahulu dihitung torsi (T) dan kecepatan sudutnya, yaitu:

$$T = F \times R$$

$$\omega = \frac{2\pi n}{60}$$

Setelah mengetahui besarnya torsi dan kecepatan sudut, selanjutnya bisa dihitung daya mesin. Daya mesin (P) dihitung dengan

$$P = T \cdot \omega$$

Tabel 1. Penggolongan Baja Secara Umum

Golongan	Kadar C (%)
Baja lunak	0 – 0,15
Baja liat	0,2 – 0,3
Baja agak keras	0,3 – 0,5
Baja keras	0,5 – 0,8
Baja sangat keras	0,8 – 1,2

Maka daya rencana yang dibutuhkan,

$$Pd = fc \times P$$

2.2.2 Poros

Poros adalah baja pejal yang berbentuk batangan yang berfungsi untuk mendukung momen putar, tegangan putar, tegangan puntir dan tegangan bengkok. Poros merupakan salah bagian terpenting dalam setiap mesin yang berfungsi meneruskan daya dan putaran. Peranan utama yang terpenting dalam sistem transmisi itu dipegang oleh poros. Poros biasanya berpenampang bulat dimana terpasang elemen-elemen seperti : kopling, roda gigi, puli, roda gila, engkol sprocket, dan lain-lain. Secara teoritis macam-macam poros yang digunakan pada mesin-mesin antara lain:

1. Poros Transmisi
2. Poros Spindle
3. Poros Gandar

Untuk merencanakan sebuah poros, hal-hal yang perlu di perhatikan :

1. Kekuatan Poros.
2. Kekakuan poros.
3. Putaran kritis.
4. Korosi
5. Bahan Poros

Momen puntir rencana (T),

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{pd}{n_1}$$

Tegangan geser (τ),

Bila momen rencana T (kg.mm) dibebankan pada suatu diameter poros d_s (mm), maka tegangan geser τ (kg/mm²) yang terjadi adalah

$$\tau = \frac{5,1 T}{d_s^3}$$

Tegangan geser yang di iijinkan,

Selain itu faktor keamanan untuk batas kelelahan punter Sf_1 dengan nilai 5,6 diambil untuk bahan sf dengan kekuatan yang dijamin, dan 6,0 untuk bahan S-c dengan pengaruh masa dengan baja paduan. Jika poros tersebut dan pengaruh kekerasan permukaan juga diperhatikan yang dinyatakan dengan Sf_2 yang mempunyai nilai sebesar 1,3 – 3,0.

$$\tau_a = \frac{\sigma_b}{(sf_1 \times sf_2)}$$

Menentukan diameter poros,

$$d_s = \left[\frac{5,1}{\tau_a} Kt Cb T \right]^{1/3}$$

2.2.3 Puli

Puli merupakan bagian penting dari mesin-mesin sehingga dalam pembuatan puli perlu dipertimbangkan baik kekuatan puli, proses pengerjaan dan nilai ekonomis bahan puli. Bentuk alur dan tempat dudukan sabuk pada puli disesuaikan dengan bentuk penampang sabuk yang digunakan.

Putaran puli penggerak dan yang akan digerakkan berturut-turut adalah n_1 (rpm) dan n_2 (rpm), dan diameter nominal masing-masing adalah d_p (mm) dan D_p (rpm). Sabuk-V biasanya dipakai untuk menurunkan putaran, maka perbandingan yang umum dipakai ialah perbandingan reduksi i ($i > 1$), dimana

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{D_p}{d_p}$$

2.2.4 Sabuk-V

Sabuk V merupakan sabuk yang tidak berujung yang diperkuat dengan penguat telunan dan tali. Sabuk-V terbuat dari karet dan bentuk penampangnya

berupa trapesium. Bahan yang digunakan untuk membuat inti sabuk itu sendiri adalah terbuat dari tenunan tetoron.

Perhitungan yang digunakan dalam perencanaan sabuk-V antara lain:

1. Panjang Keliling Sabuk

$$L = 2C + \frac{\pi}{2}(d_p + D_p) + \frac{1}{4C} (D_p - d_p)^2$$

Dalam perdagangan terdapat bermacam-macam sabuk. Namun, mendapatkan sabuk yang panjangnya sama dengan hasil perhitungan umumnya sukar.

Jarak sumbu poros C dapat dinyatakan sebagai:

$$C = \frac{b + \sqrt{b^2 - 8(D_p - d_p)^2}}{8}$$

Untuk nilai b ,

$$b = 2L - 3,14 (D_p + d_p)$$

2. Kecepatan Linier Sabuk

$$V = \frac{D_p \cdot n_1}{60 \times 1000}$$

3. Sudut kontak (θ)

$$\theta = 180^\circ - \frac{57 (D_p - d_p)}{C}$$

4. Gaya Tangensial

$$F_e = \frac{p_0 \cdot 102}{v}$$

2.2.5 Bantalan

Bantalan adalah elemen mesin yang menumpu poros berbeban, sehingga putaran atau gerak bolak-balik dapat berlangsung secara halus, aman dan masa pemakaian dapat lebih lama. Berdasarkan gerakan bantalan terhadap poros maka bantalan dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

1. Atas dasar gerakan bantalan terhadap poros
 - a. Bantalan Gelinding
 - b. Bantalan Luncur
2. Atas dasar arah beban terhadap poros
 - a. Bantalan Radial
 - b. Bantalan Axial
 - c. Bantalan Gelinding Khusus

Adapun perbandingan antara bantalan luncur dengan bantalan gelinding, yaitu

bantalan luncur mampu menumpu poros berputaran tinggi dengan beban besar, sedangkan bantalan gelinding lebih cocok untuk beban kecil daripada bantalan luncur, tergantung pada bentuk elemen gelindingnya. Kita juga dapat menghitung berapa besarnya beban radial dari sebuah bantalan dengan memakai rumus :

$$Pr = X \cdot V \cdot Fr + YFa$$

Kecepatan didapat :

$$Fn = \left(\frac{33.3}{n}\right)^{1/3}$$

Faktor umum bantalan,

$$Fh = Fn \frac{C}{pr}$$

Umur nominal bantalan,

$$Lh = 500 \cdot fh^3$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Prinsip Kerja Mesin

Prinsip kerja mesin pemipil jagung ini memanfaatkan gerak putar (rotasi) dari motor bakar bensin. Daya dan putaran dari motor bakar bensin ini akan ditransmisikan melalui puli dan sabuk yang akan memutar poros pemipil (poros utama) dan poros blower. Tongkol jagung yang telah kering dimasukkan kedalam ruang pemipil melalui corong masukkan tongkol jagung kemudian putaran poros pemipil akan memisahkan tongkol dan biji jagung.

Biji jagung yang telah terpisah dari tongkol jagung akan jatuh kebawah melalui lubang saringan yang telah dibuat didalam ruang pemipil sedangkan tongkol jagung akan keluar melalui corong keluaran pada ruang pemipil. Poros bolwer akan memutar blower sehingga menghasilkan udara yang bertekanan untuk membersihkan debu-debu dari hasil pemipilan dari ruang pemipilan untuk menghasilkan biji-biji jagung hasil pemipilan yang lebih bersih. Setelah mendapatkan hasil pemipilan yang telah bersih maka dilakukan penampungan melalui corong keluar dibawah ruang pemipilan.

3.2 Perhitungan Putaran Mesin

Mesin pemipil jagung ini bertujuan untuk memisahkan biji jagung dari tongkolnya, pada dasarnya segala jenis jagung itu bisa dipisahkan biji jagung dari tongkolnya dengan mesin pemipil yang dirancang penulis, dan jenis jagung yang digunakan penulis dalam pengujian mesin pemipilnya jagung manis atau jagung berondong dikarenakan lebih mudah didapatkan dipasaran dan banyak ditanam oleh petani, jagung tersebut digunakan sebagai sampel dalam pengujian mesin pemipil.

Menentukan putaran pada poros penggerak, pada mesin ini untuk setiap jam nya menghasilkan 80 kg/jam untuk memipil jagung tersebut, bila diasumsikan jumlah buah jagung rata-rata yang masuk ke mesin itu 30 buah yang masuk ke rumah pemipil, dan membutuhkan 600 kali putaran pada poros pemipil, maka untuk mencapai 80 kg/jam membutuhkan jumlah putaran sebanyak :

Rancang bangun mesin pemipil jagung yang direncanakan dapat menghasilkan 80 kg/jam.

Massa 1 tongkol jagung = 150-200 gram

Massa 1 tongkol jagung = (20-30)%

Massa 1 tongkol jagung kering = $150 - \left(150 \times \frac{30}{100}\right)$

Massa 1 tongkol jagung kering = 100 gram

Massa 1 tongkol jagung kering = 0,1 kg/1 jagung

Maka kapasitas/proses = $\frac{80 \text{ Kg}}{0,1 \text{ Kg}}$

Maka kapasitas/proses = 800 jagung

Rumus mencari putarannya :

$$= \frac{80.000 \text{ gram}}{30 \times 100 \text{ gram}} \times 600$$

$$= 16000 \text{ putaran}$$

Dalam proses pemipilan memerlukan waktu jedah/ waktu untuk memasukkan bahan kedalam rumah pemipil yaitu 10 menit, waktu proses pemipilan yaitu.

$$60 - 10 = 50 \text{ menit} = \frac{16000 \text{ putaran}}{50 \text{ menit}}$$

$$= 320 \text{ rpm}$$

3.3 Perhitungan Daya Mesin

3.3.1 Massa poros utama pemipil

Dimana :

$$D_1 = 38 \text{ mm} = 0,038 \text{ m}$$

$$t_1 = 199 \text{ mm} = 0,199 \text{ m}$$

Maka,

$$m_1 = V_{Poros1} \times \rho \text{ baja St 37}$$

$$m_1 = (\pi r^2 \times t) \rho \text{ baja St 37}$$

$$m_1 =$$

$$(3,14 \times 0,019^2 \times 0,199) 7850 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$m_1 = 1,77 \text{ kg}$$

Gaya yang terjadi,

$$F = m \times g$$

$$= 1,77 \text{ kg} \times 9,81 \text{ m/s}$$

$$= 17,37 \text{ N}$$

Untuk Torsi,

$$T = F \times R$$

$$T = 17,37 \times 0,019$$

$$= 0,33 \text{ Nm}$$

Sehingga,

$$P = T \cdot \omega$$

$$P_1 = T \times \frac{2 \times 3,14 \times 1.425}{60}$$

$$= 0,33 \times 149,15$$

$$= 49,22 \text{ Watt}$$

3.3.2 Massa Poros Dudukan Mata Pisau

Pemipil

Dimana :

$$D_2 = 65 \text{ mm} = 0,065 \text{ m}$$

$$t_2 = 885 \text{ mm} = 0,885 \text{ m}$$

Maka,

$$M_2 = V_{Poros2} \times \rho \text{ baja St 37}$$

$$M_2 = (\pi r^2 \times t) \rho \text{ baja St 37}$$

$$M_2 =$$

$$(3,14 \times 0,0325^2 \times 0,885) 7850 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$M_2 = (0,00293 \text{ m}^3) 7850 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$M_2 = 23,04 \text{ kg}$$

Gaya yang terjadi,

$$F = m \times g$$

$$= 23,04 \text{ kg} \times 9,81$$

$$= 226,03 \text{ N}$$

Untuk Torsi,

$$T = F \times R$$

$$T = 226,03 \times 0,0325$$

$$= 7,34 \text{ Nm}$$

Sehingga,

$$P = T \cdot \omega$$

$$P_2 = T \times \frac{2 \times 3,14 \times 1.425}{60}$$

$$= 7,34 \times 149,15$$

$$= 1.095,68 \text{ Watt}$$

3.3.3 Massa Mata Pisau Pemipil Jagung

Dimana :

$$D_3 = 20 \text{ mm} = 0,02 \text{ m}$$

$$t_3 = 65 \text{ mm} = 0,065 \text{ m}$$

Maka,

$$M_3 =$$

$$V_{Mata Pisau Pemipil} \times \rho \text{ baja St 37}$$

$$M_3 = (\pi r^2 \times t) \rho \text{ baja St 37}$$

$$M_3 =$$

$$(3,14 \times 0,01^2 \times 0,065) 7850 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$M_3 (0,0003673) 7850 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$M_3 = 2,88 \text{ kg}$$

Banyak mata pemipil jagung adalah

18 buah yang disambung dengan

menggunakan pengelasan

Gaya yang terjadi,

$$F = m \times g$$

$$= 2,88 \text{ kg} \times 9,81$$

$$= 28,25 \text{ N}$$

Untuk Torsi,

$$T = F \times R$$

$$T = 28,25 \times 0,01$$

$$= 0,28 \text{ Nm}$$

Sehingga,

$$P = T \cdot \omega$$

$$P_3 = T \times \frac{2 \times 3,14 \times 1.425}{60}$$

$$= 0,28 \times 149,15$$

$$= 42,13 \text{ Watt}$$

3.3.4 Massa Rongga Jagung Rumah Pemipil

Diketahui :

$$L = 900 \text{ mm}$$

$$d = 275 \text{ mm}$$

maka volume rumah pemipil

$$V = \pi \times r^2 \times t$$

$$V = 3,14 \times 137,5^2 \times 900$$

$$V = 53.429.062,5 \text{ mm}^3$$

$$V = 0,05342 \text{ m}^3$$

Maka untuk mencari volume rongga jagung dalam rumah pemipil,

$$V_{\text{rongga}} = V_{\text{rumah pemipil}} - V_{\text{Poros 2}} -$$

$$V_{\text{Mata pisau}}$$

$$V_{\text{rongga}} = 0,05342 - 0,00293$$

$$= 0,00036738$$

$$V_{\text{rongga}} = 0,05011762 \text{ m}^3$$

Massa rongga jagung dalam rumah pemipil adalah

$$M_4 = V_{\text{rongga}} \times \rho_{\text{jagung}}$$

$$M_4 = 0,05011762 \text{ m}^3 \times 721 \text{ Kg/m}^3$$

$$M_4 = 36,05 \text{ Kg}$$

Gaya yang terjadi,

$$F = m \times g$$

$$= 36,05 \text{ kg} \times 9,81$$

$$= 353,65 \text{ N}$$

Untuk Torsi,

$$T = F \times R$$

$$T = 353,65 \times 0,04$$

$$= 14,14 \text{ Nm}$$

Sehingga,

$$P = T \cdot \omega$$

$$P_4 = T \times \frac{2 \times 3,14 \times 1.425}{60}$$

$$= 14,14 \times 149,15$$

$$= 2.108,98 \text{ Watt}$$

3.3.5 Massa poros blower

Dimana :

$$D_5 = 20 \text{ mm} = 0,02 \text{ m}$$

$$t_5 = 170 \text{ mm} = 0,17 \text{ m}$$

Maka,

$$M_5 = V_{\text{poros blower}} \times \rho_{\text{baja St 37}}$$

$$M_5 = (\pi r^2 \times l) \rho_{\text{baja St 37}}$$

$$M_5 = (3,14 \times 0,01^2 \times 0,17) 7850 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$M_5 = 0,41 \text{ kg}$$

Gaya yang terjadi,

$$F = m \times g$$

$$= 0,41 \text{ kg} \times 9,81$$

$$= 4,02 \text{ N}$$

Untuk Torsi,

$$T = F \times R$$

$$T = 4,02 \times 0,01$$

$$= 0,04 \text{ Nm}$$

Sehingga,

$$P = T \cdot \omega$$

$$P_5 = T \times \frac{2 \times 3,14 \times 1.425}{60}$$

$$= 0,04 \times 149,15$$

$$= 5,99 \text{ Watt}$$

Sehingga P_{Total} adalah

$$P_{\text{Total}} = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5$$

$$= 49,22 + 1.095,68 + 42,13 +$$

$$2.108,98 + 5,99$$

$$= 3.302 \text{ Watt}$$

$$= 3.302 : 1.000$$

$$= 3,302 \times 1,34$$

$$= 4,42 \text{ HP}$$

Daya yang dibutuhkan untuk rancang bangun mesin pemipil ini adalah 4,42 HP tetapi mengingat mesin tersebut tidak tersedia dipasaran maka mesin yang digunakan motor bakar bensin sebesar 5,5 HP.

3.4 Perhitungan Diameter Poros

3.4.1 Perhitungan Poros Pemipil

Spesifikasi daya yang di rencana untuk digunakan adalah sebesar 5,5 HP:

$$P = 5,5 \text{ HP}$$

$$P = 5,5 \times 0,735 \text{ kW}$$

$$P = 4,0425 \text{ Kw}$$

Daya rencana untuk perhitungan poros pemipil Untuk besaran faktor koreksi (fc) adalah 1,2 maka:

Tabel 2 Faktor Koreksi

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

$$\begin{aligned}
 P_d &= f_c \times P \\
 &= 1,2 \times 4,0425 \text{ kW} \\
 &= 4,851 \text{ Kw}
 \end{aligned}$$

1. Momen punter rencana,

$$\begin{aligned}
 T &= 9,74 \times 10^5 \frac{P_d}{n_2} \\
 &= 9,74 \times 10^5 \times \frac{4,851 \text{ kW}}{320 \text{ rpm}} \\
 &= 9,74 \times 10^5 \times 0,01816 \\
 &= 17.696,15 \text{ kg.mm}
 \end{aligned}$$

2. Tegangan geser yang diizinkan

Bahan poros yang direncanakan adalah ST 37 dengan kekuatan Tarik $\sigma_b = 37 \text{ kg/mm}^2$

$$\begin{aligned}
 \tau_a &= \frac{\sigma_b}{Sf_1 \times Sf_2} \\
 &= \frac{37 \text{ kg/mm}^2}{6 \times 3} \\
 &= 2,056 \text{ kg/mm}^2
 \end{aligned}$$

3. Diameter poros pemipil jagung

Diketahui :

$$K_t = 1,1$$

$$C_b = 1,2$$

$$d_s = \left[\frac{5,1}{\tau_a} K_t \times C_b \times T \right]^{1/3}$$

d_s

$$= \left[\frac{5,1}{2,056} 1,1 \times 1,2 \times 17.696,15 \right]^{1/3}$$

$$d_s = [57.942,84]^{1/3}$$

$$d_s = 37,3 \text{ mm}$$

Maka, diameter poros pemipil yang direncanakan sebesar 37,3 (mm) sedangkan diameter poros pemipil yang digunakan sebesar 38 (mm). untuk itu poros aman untuk digunakan

3.4.2 Perhitungan Poros Blower

Spesifikasi daya yang di rencana untuk digunakan adalah sebesar 5,5 HP:

$$P = 5,5 \text{ HP}$$

$$P = 5,5 \times 0,735 \text{ kW}$$

$$P = 4,0425 \text{ Kw}$$

Daya rencana untuk perhitungan poros pemipil Untuk besaran faktor koreksi (f_c) adalah 1,2 maka:

$$\begin{aligned}
 P_d &= f_c \times P \\
 &= 1,2 \times 4,0425 \text{ kW} \\
 &= 4,851 \text{ kW}
 \end{aligned}$$

1. Momen punter rencana

$$\begin{aligned}
 T &= 9,74 \times 10^5 \frac{P_d}{n_3} \\
 &= 9,74 \times 10^5 \frac{4,851 \text{ kW}}{1.425 \text{ rpm}} \\
 &= 9,74 \times 10^5 \times 0,003214 \\
 &= 3.315,7 \text{ kg.mm}
 \end{aligned}$$

2. Tegangan geser yang diizinkan

Bahan poros yang direncanakan adalah ST 37 dengan kekuatan tarik $\sigma_b = 37 \text{ kg/mm}^2$

$$\tau_a = \frac{\sigma_b}{Sf_1 \times Sf_2}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{37 \text{ kg/mm}^2}{6 \times 3} \\
 &= 2,056 \text{ kg/mm}^2
 \end{aligned}$$

3. Diameter poros blower

Diketahui :

$$K_t = 1,0$$

$$C_b = 1,2$$

$$d_s = \left[\frac{5,1}{\tau_a} K_t \times C_b \times T \right]^{1/3}$$

$$d_s = \left[\frac{5,1}{2,056} 1,0 \times 1,2 \times 3.315,7 \right]^{1/3}$$

$$d_s = [9867,6]^{1/3}$$

$$d_s = 20,45 \text{ mm}$$

Maka, diameter poros pemipil yang direncanakan sebesar 20,25 (mm) sedangkan diameter poros blower yang digunakan sebesar 20 (mm).

3.5 Perhitungan Puli

3.5.1 Puli Poros Pemipil

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{D_p}{d_p}$$

Dimana :

Dp = Diameter puli yan digerakkan
(mm)

dp = Diameter puli penggerak 2 inchi
= 50,8 mm

n₁ = Putaran puli penggerak = 1.425 rpm
(Sesuai stationer motor)

n₂ = Putaran puli yang digerakkan = 320
rpm

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{Dp}{dp}$$

$$\frac{1.425 \text{ rpm}}{320 \text{ rpm}} = \frac{Dp}{50,8 \text{ mm}}$$

$$Dp = \frac{1.425 \times 50,8}{320}$$

$$Dp = 226,21 \text{ mm}$$

Jadi, diameter puli yang digerakkan itu pada poros pemipil adalah 226 mm tetapi yang ada dijual dipasaran itu 228,6 mm = 9 inchi, maka penulis menggunakan 228,6 mm = 9 inchi.

3.5.2 Puli Poros Blower

Untuk menghitung puli poros blower penulis merencanakan puli poros penggerak (d₁ = 50,8 mm) agar sama dengan diameter Puli untuk poros blower tersebut, mengingat sumber daya penggerak adalah sama.

Diketahui :

$$n_1 = 1.425 \text{ rpm}$$

$$d_1 = 50,8 \text{ mm} = 2 \text{ inchi}$$

$$d_3 = 50,8 \text{ mm} = 2 \text{ inchi}$$

$$n_3 = \dots?$$

Maka,

$$n_1 \cdot d_1 = n_3 \cdot d_3$$

$$1.425 \cdot 50,8 = n_3 \cdot 50,8$$

$$n_3 = \frac{1.425 \times 50,8}{50,8}$$

$$n_3 = 1.425 \text{ rpm}$$

Keterangan :

n₁ = Putaran puli daya penggerak
(rpm) = 1425 rpm (Sesuai
stationer motor)

n₃ = Putaran puli blower yang
digerakkan (rpm)

d₁ = Diameter puli daya penggerak
(mm) = 50,8 mm = 2 inchi

d₃ = Diameter puli blower yang
digerakkan (mm)

3.6 Perhitungan Sabuk-V

3.6.1 Sabuk Poros Pemipil

Dimana :

Puli 1 (dp) = 50,8 (mm)

Puli 2 (Dp) = 228,6 (mm)

1. Jarak Sumbu Poros Pemipil

$$C = 2 \times Dp$$

$$= 2 \times 228,6 \text{ mm}$$

$$= 457,2 \text{ mm}$$

2. Panjang Keliling Sabuk

$$L = 2C + \frac{\pi}{2} (dp + Dp) + \frac{1}{4C} (Dp - dp)^2$$

$$L = 2 \times 457,2 + \frac{3,14}{2} (50,8 + 228,6)$$

$$+ \frac{1}{4 \times 457,2} (228,6 - 50,8)^2$$

$$L = 914,4 + 438,65 + 17,28$$

$$L = 1.370,33 \text{ mm}$$

$$L = 1.372 \text{ (mm)}$$

Jarak sumbu poros C dapat dinyatakan sebagai:

$$C = \frac{b + \sqrt{b^2 - 8(Dp - dp)^2}}{8}$$

Untuk nilai b,

$$b = 2L - 3,14 (Dp + dp)$$

$$b = 2 \times 1.372 - 3,14 (228,6 + 50,8)$$

$$b = 2.744 - 877,31$$

$$b = 1.866,69 \text{ (mm)}$$

Maka,

$$C = \frac{1.866,69 + \sqrt{1.866,69^2 - 8(228,6 - 50,8)^2}}{8}$$

$$C = \frac{1.866,69 + \sqrt{3.484.531,55 - 1.422,4}}{8}$$

$$C = \frac{1.866,69 + 1.866,30}{8}$$

$$C = 466,63 \text{ (mm)}$$

3.6.2 Sabuk Poros Blower

Dimana :

Puli 1 (dp) = 50,8 (mm)

Puli 3 (Dp) = 50,8 (mm)

1. Jarak Sumbu Poros Blower

$$C = 2 \times Dp$$

$$= 2 \times 50,8 \text{ mm}$$

$$= 101,6 \text{ mm}$$

2. Panjang keliling sabuk blower

$$L = 2C + \frac{\pi}{2} (dp + Dp) + \frac{1}{4C} (Dp - dp)^2$$

$$L = 2 \times 101,6 + \frac{3,14}{2} (50,8 + 50,8) + \frac{1}{4 \times 127} (50,8 - 50,8)^2$$

$$L = 203,2 + 159,5 + 0$$

$$L = 362,7 \text{ mm}$$

$$L = 381 \text{ (mm)}$$

Jarak sumbu poros C dapat dinyatakan sebagai:

$$C = \frac{b + \sqrt{b^2 - 8(Dp - dp)^2}}{8}$$

Untuk nilai b,

$$b = 2L - 3,14 (Dp + dp)$$

$$= 2 \times 381 - 3,14 (50,8 + 50,8)$$

$$= 762 - 319,024$$

$$= 442,97 \text{ (mm)}$$

Maka,

$$C = \frac{442,97 + \sqrt{442,97^2 - 8(50,8 - 50,8)^2}}{8}$$

$$C = \frac{442,97 + \sqrt{196.225,07 - 0}}{8}$$

$$C = \frac{442,97 + 442,97}{8}$$

$$C = 110,74 \text{ (mm)}$$

3.7 Perhitungan Bantalan

3.7.1 Bantalan Poros Pemipil

Nomor bantalan	= 6208
Diameter dalam (d)	= 40 mm
Diameter luar (D)	= 80 mm
Lebar bantalan (B)	= 18 mm
Radius (r)	= 2 mm
Kapasitas nominal dinamis spesifik	
(C) = 2.380 kg	
Kapasitas nominal statis spesifik	
(Co) = 1.650 kg	

1. Perhitungan Beban Ekuivalen

Diketahui :

$$X = 1$$

$$V = 1$$

Untuk Massa Poros Pemipil,

$$m = (V_{poros1} + V_{poros2} + V_{mata\ pisau}) \times \rho_{baja\ st\ 37}$$

$$m = (0,000227 + 0,002935 + 0,00036738) \times 7850 \text{ kg/m}^3$$

$$m = 27,70 \text{ kg}$$

Maka,

$$Fr = \frac{m \times g}{n}$$

$$= \frac{27,70 \times 9,81}{2}$$

$$= 135,86 \text{ kg}$$

Maka, beban ekuivalen dinamisnya adalah

$$Pr = X \cdot V \cdot Fr + Y \cdot Fa$$

$$= 1 \times 1 \times 135,86 \text{ kg} + 0$$

$$= 135,86 \text{ kg}$$

Umur nominal pemipil

$$f_h = f_n \cdot \frac{C}{Pr}$$

$$f_n = \left(\frac{33,3}{n2}\right)^{1/3}$$

$$= \left(\frac{33,3}{320}\right)^{1/3}$$

$$= 0,47$$

$$f_h = f_n \cdot \frac{C}{Pr}$$

$$= 0,47 \cdot \frac{2.380}{135,86}$$

$$= 0,47 \times 17,51$$

$$= 8,23$$

Umur nominal L_h pemipil adalah

$$L_h = 500 \cdot f_h^3$$

$$= 500 (8,23)^3$$

$$= 500 (557,44)$$

$$= 278.720 \text{ jam}$$

3.7.2 Bantalan Poros Blower

Nomor bantalan	= 6204
Diameter dalam (d)	= 20 mm
Diameter luar (D)	= 47 mm
Lebar bantalan (B)	= 14 mm
Radius (r)	= 1,5mm
Kapasitas nominal dinamis spesifik (C)	= 1.000 kg
Kapasitas nominal statis spesifik (Co)	= 635 kg

1. Perhitungan beban ekuivalen

Diketahui :

$$X = 1$$

$$V = 1$$

$$Y = 2,30$$

Untuk massa poros blower yaitu :

$$m = V_{\text{poros blower}} \times \rho \text{ st } 37$$

$$m = 0,00005338 \text{ m}^3 \times 7850 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$m = 0,41 \text{ kg}$$

Maka,

$$\begin{aligned} Fr &= \frac{m \times g}{n} \\ &= \frac{0,41 \times 9,81}{2} \\ &= 2,01 \text{ kg} \end{aligned}$$

Untuk itu,

$$\frac{Fa}{Co} = 0.014$$

$$\frac{Fa}{635 \text{ Kg}} = 0.014$$

$$Fa = 8.89 \text{ Kg}$$

Maka, beban ekuivalen dinamisnya adalah

$$\begin{aligned} Pr &= X \cdot V \cdot Fr + Y \cdot Fa \\ &= 1 \times 1 \times 2,01 \text{ kg} + 2.30 \times 8.89 \\ &= 2.01 \text{ kg} + 20.44 \text{ kg} \\ &= 22,45 \text{ kg} \end{aligned}$$

Umur nominal L_h blower adalah

$$\begin{aligned} f_h &= f_n \cdot \frac{C}{Pr} \\ f_n &= \left(\frac{33,3}{n3} \right)^{1/3} \\ &= \left(\frac{33,3}{1.425} \right)^{1/3} \\ &= 0,28 \end{aligned}$$

Maka,

$$\begin{aligned} f_h &= f_n \frac{C}{Pr} \\ &= 0,28 \frac{1.000}{22.45} \\ &= 0,28 \times 44,54 \\ &= 12,47 \\ L_h &= 500 \cdot f_h^3 \\ &= 500 (12,47)^3 \\ &= 500 (1.939,09) \\ &= 969.545 \text{ jam} \end{aligned}$$

Perawatan Dan Perbaikan

Perawatan

Perawatan merupakan suatu aktifitas yang dilakukan secara teratur untuk

mencegah atau mengurangi penyebab – penyebab kerusakan, sehingga dengan adanya perawatan akan memperpanjang usia mesin dan meningkatkan persiapan alat tersebut agar berfungsi dalam kondisi baik.

Perbaikan (*Reparasi*)

Perbaikan (*reparasi*) adalah pekerjaan yang dilakukan untuk memperbaiki ataupun mengganti komponen yang rusak dapat mengakibatkan peralatan tidak berfungsi dengan baik, umumnya perbaikan ini penyelesaiannya sederhana.

5. SIMPULAN

Dari hasil Rancang Bangun Mesin Pemipil Jagung Kapasitas 80 Kg/Jam Dengan Menggunakan Motor Bakar dan uji coba yang dilakukan, maka dapat diambil suatu kesimpulan yaitu:

1. Berdasarkan rancang bangun yang telah dilakukan, daya motor bakar yang digunakan adalah motor bakar bensin 5,5 HP.
2. Diameter poros yang digunakan pada poros pemipil adalah 38 mm sedangkan diameter poros blower adalah 20 mm.
3. Puli yang digunakan pada penggerak berdiamter 50,8 mm, puli poros pemipil 228,6 mm, puli poros blower 50,8 mm.
4. Sabuk pada poros pemipil A71 dan sabuk poros blower A58.
5. Bantalan poros pemipil adalah 6028 sedangkan untuk poros blower 6024.

6. DAFTAR PUSTAKA

(Meriam J.L, M.T. Statistika, 2000 : 404)

R. S. Khurmi dan J.K.Gupta, *Theory Of Machines*, 1980

- Sato, Takeshi dan N. Sugianto. 1986. *Menggambar Mesi Menurut Standar ISO*. Jakarta: Paradnya Paramita
- Sudiar, Asrul. "Implementasi dan Perancangan Aplikasi Pada Perencanaan Bantalan dan Bearing." *Poros Teknik* 8.2 (2016): 73-78.
- Suga, Sularso dan Kiyokatsu, *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*, 2018.
- Surya, Indra, and Tri Pujiyanto. "PERANCANGAN ALAT PEMIPIL JAGUNG." *JURNAL TEKNIK MESIN* 5.2 (2018).
- Tawaf, Nanang. "Perancangan Mesin Pemipil Jagung untuk Industri Rumah Tangga." *Indonesian Journal of Applied Science and Technology* 1.1 (2020): 47-54.