

ANALISA PENGARUH BEBAN IRIS PADA MATA PISAU MESIN PENGIRIS SINGKONG

La Ode Asman Muriman¹

Program Studi Teknik Mesin

Fakultas Teknik Universitas Dayanu Ikhsanuddin Bau-bau

E-mail: asman.gmt01@gmail.comRatman²

Program Studi Teknik Mesin

Fakultas Teknik Universitas Dayanu Ikhsanuddin Baubau

(corresponding author phone : 082198011830)

Abstrak--Singkong merupakan salah satu varietas umbi-umbian yang tidak asing bagi penduduk Indonesia. Singkong mudah rusak dan busuk dalam jangka waktu kira-kira dua sampai lima hari setelah panen. Diperlukan perlakuan pasca panen yaitu diantaranya pengolahan singkong menjadi keripik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui beban iris torsi poros, tegangan poros, kapasitas daya sabuk dan kecepatan sabuk. Dalam penelitian ini bahan yang digunakan dalam pembuatan rangka mesin pengiris singkong adalah besi siku dengan ukuran 40 x 40 mm, dalam proses analisa terhadap beban iris pada mata pisau mesin pengiris singkong data yang dibutuhkan adalah gaya iris. Hasil analisa gaya pengirisan pada mata pisau terhadap performa mesin pengiris singkong terjadi peningkatan torsi pada puli penggerak sebesar 11.527 kg.mm dan peningkatan torsi pada puli yang digerakkan sebesar 41.499 kg.mm. Sedangkan tegangan poros penggerak terjadi peningkatan sebesar 0.034 kg/mm² dan peningkatan poros yang digerakkan sebesar 0.031 kg/mm². Sedangkan kapasitas daya terjadi penurunan sebesar 0.144 kW. Dan kecepatan sabuk terjadi penurunan sebesar 0.945 m/s.

Kata Kunci :

Beban Iris, Mata Pisau, Mesin Pengiris Singkong

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Singkong merupakan salah satu varietas umbi-umbian yang tidak asing bagi penduduk Indonesia. Singkong mudah rusak dan busuk dalam jangka waktu kira-kira dua sampai lima hari setelah panen. Diperlukan perlakuan pasca panen yaitu diantaranya pengolahan singkong menjadi keripik.

Pada umumnya pengolahan ubi sudah merupakan produk yang sangat banyak dijumpai dipasaran dan merupakan jenis makanan ringan berupa keripik ubi dan juga sebagai makanan sampingan yang sangat diminati masyarakat.

Berbagai cara dijumpai untuk melakukan pengirisan atau pemotongan ubi diantaranya menggunakan mesin pengiris manual dengan engkol, hasil yang didapat relatif masih dalam kapasitas kecil waktu pengerjaan lama. Bahan ubi yang berbentuk bulat panjang diumpangkan ke mata pisau yang di putar dengan tangan mempunyai ketebalan relatif tidak sama.

Untuk dapat menunjang produktifitas dan kualitas produk maka dibutuhkan suatu bantuan teknologi salah satunya berupa mesin pengiris singkong yang dapat memangkas waktu dan biaya pembuatan keripik sehingga efisiensi biaya produksi menjadi lebih tinggi.

Berdasarkan observasi peneliti di lapangan bahwa potensi alam yang ada di desa barangka sangat baik dalam pengembangan pertanian khususnya tanaman singkong dari hal ini peneliti berinisiatif untuk mengembangkan sumber daya alam tersebut sebagai suatu lapangan kerja yang mana di era globalisasi ini lapangan kerja yang belum memadai. Peneliti mengambil judul tersebut dalam peningkatan produktifitas sandang pangan untuk mensejahterkan masyarakat khususnya di desa barangka.

Berdasarkan rumusan tersebut maka peneliti membuat suatu prototype mesin pengiris singkong yang digerakkan oleh motor listrik dan selanjutnya dilakukan analisa terhadap unjuk kerja mesin tersebut. Adapun penelitian ini berjudul “ Analisa Pengaruh beban Iris Pada Mata Pisau Mesin Pengiris Singkong” . Diharapkan penelitian ini dapat memberikan gambaran bagaimana peran dari akademisi jurusan teknik mesin dalam menentukan atau menilai suatu unjuk kerja sebuah mesin.

II. DASAR TEORI

A. Kebutuhan Mesin Tepat Guna

Dalam upaya meningkatkan produksi dan kualitas suatu produk pangan maka dibutuhkan suatu peralatan atau mesin yang menggunakan teknologi tepat guna khususnya permesinan pengolahan makanan ringan seperti mesin pengiris singkong. Pada umumnya pengolahan singkong sudah merupakan produk yang sangat banyak dijumpai di pasaran dan merupakan jenis makanan ringan berupa keripik singkong dan juga sebagai makanan sampingan yang sangat diminati masyarakat berbagai cara dijumpai untuk melakukan pengirisan atau pemotongan singkong diantaranya menggunakan mesin pengiris manual dengan engkol.



Gambar 3. Pengiris singkong manual

Analisa Pengaruh Beban Iris Pada Mata Pisau Mesin Pengering Singkong

La Ode Asman Muriman dan Ratman

Prinsip kerja mesin pengiris ini adalah bahan singkong yang berbentuk bulat panjang diumpankan ke mata pisau yang berputar sehingga akan menyebabkan singkong tersebut teriris. Seiring dengan perkembangan teknologi tepat guna dan kebutuhan akan mesin yang dapat meningkatkan produksi hasil pertanian atau pengrajin makanan ringan terutama hasil olahan dari umbi-umbian, maka dibutuhkan suatu alat yang dapat meringankan pekerjaan pengolahan industri makanan ringan dengan hasil yang optimal serta harganya relatif murah. Pengirisan secara manual juga saat ini dilakukan dengan memotong singkong menggunakan mata potong yang dipasang pada silinder dengan cara diputar tanpa motor penggerak.

B. Analisa Mesin Tepat Guna

Mesin pengiris ini akan bekerja dengan baik jika didukung oleh komponen-komponen yang baik dan terencana. Untuk mengetahui apakah mesin ini dapat bekerja dengan baik dan aman digunakan maka dapat dilakukan analisa terhadap kemampuan dari tiap komponen pada suatu mesin dalam menahan beban yang bekerja. Melalui analisa ini kita akan dapat mengetahui faktor-faktor apa saja yang secara ilmiah dapat mempengaruhi kinerja suatu mesin. Dengan mengetahui faktor-faktor tersebut maka kita dapat melakukan pengembangan terhadap mesin dengan cara memodifikasi secara ilmiah. Dengan melakukan pengembangan secara ilmiah diharapkan kita akan mendapatkan kepastian terhadap kemampuan suatu mesin yang dimodifikasi tersebut.



Gambar 4. Mesin pengiris singkong dengan penggerak motor listrik

C. Cara Kerja dan Komponen Mesin Pengiris

Pengoperasian mesin pengiris singkong adalah sebagai berikut :sebelum dimasukkan ke corong pengumpan terlebih dahulu singkong dikupas kulitnya, dicuci dan dipotong rata pada ujung yang menuju mata pisau agar potongan selanjutnya bagus. Kemudian singkong dimasukkan ke dalam mesin pengiris singkong melalui corong pengumpan, dengan cara menekan maka singkong akan teriris oleh pisau yang terpasang pada piringan yang digerakkan oleh motor listrik. Hasil irisan tadi selanjutnya jatuh ke bawah dan ditampung pada tempat yang tersedia.

Secara umum mesin pengiris singkong ini terdiri dari

1. Motor penggerak listrik
2. Transmisi roda puli
3. Poros utama
4. Piringanudukan pisau dilengkapi dengan mata pisaunya.
5. Rangka mesin untuk dudukan komponen-komponen di atas.

1. Motor Listrik

Motor listrik adalah suatu komponen utama dari sebuah konstruksi permesinan yang berfungsi sebagai penggerak. Gerakan yang dihasilkan oleh motor adalah sebuah putaran poros. Komponen lain yang dihubungkan dengan poros motor adalah *pulley* yang kemudian dihubungkan dengan sabuk *V-belt*.

2. Transmisi Roda Puli

Gambar 6. Sabuk dan roda puli

Jenis sabuk dikelompokkan menjadi tiga yaitu:

1. Sabuk terbuka, yang terdiri dari:
 - a. Sabuk terbuka tanpa puli pemegang
 - b. Sabuk terbuka dengan puli pemegang
 - c. Sabuk terbuka yang menggerakkan beberapa poros
2. Sabuk silang
 - a. Sabuk silang biasa
 - b. Sabuk silang tegak lurus tanpa puli pengantar
 - c. Sabuk silang tegak lurus dengan puli pengantar
3. Sabuk penggerak

Sabuk penggerak adalah suatu peralatan dari mesin-mesin yang bekerja berdasarkan geseran. Sabuk penggerak V dapat ditemukan dalam bermacam-macam standar dan tipe untuk memindahkan daya. Beberapa kelebihan sabuk-V antara lain:

1. Lebih kompak.
2. Slip kecil dibanding flat'
3. Operasi lebih tenang.
4. Mampu meredam kejutan saat start.

3. Poros

Poros adalah suatu bagian stasioner yang berputar, biasanya berpenampang bulat dimana terpasang elemen - elemen seperti roda gigi (*gear*), *pulley*, *flywheel*, engkol, *sprocket* dan elemen pemindah lainnya. Poros bisa menerima beban lenturan, beban tarikan, beban tekan atau beban puntiran yang bekerja sendiri-sendiri atau berupa gabungan satu dengan lainnya.

Poros dapat diklasifikasikan berdasarkan beberapa hal :

1. Berdasarkan Pembebanannya
 - a. Poros Transmisi (*transmission shafts*)
 - b. Gandar.

Analisa Pengaruh Beban Iris Pada Mata Pisau Mesin Pengering Singkong

La Ode Asman Muriman dan Ratman

- c. Poros Spindle
- 2. Berdasarkan Bentuknya
 - a. Poros Lurus
 - b. Poros engkol sebagai punggerek utama pada silinder mesin.
- 3. Dalam Perancangan Poros Perlu Diperhatikan Beberapa Hal
 - a. Kekuatan Poros
 - b. Kekakuan Poros
 - c. Putaran Kritis
 - d. Material Poros

4. Piringan dan pisau pemotong
 Piringan ini menempel pada poros yang digerakkan oleh motor melalui transmisi sabuk-V.

5. Rangka dari besi siku
 Rangka merupakan komponen yang berfungsi untuk menyangga semua komponen mesin pengiris, rangka ini terbuat dari rangkaian besi siku yang disambung dengan las.

Ukuran besi siku yang bermacam - macam juga dapat disesuaikan dengan kebutuhan para konsumen. Walaupun ukurannya bermacam – macam, biasanya panjangnya sama yaitu 6 meter. Besi siku yang adalah ukuran 40 mm x 40 mm dengan ketebalan 3 mm.



Gambar 8. besi siku

D. Rumus Yang Dibutuhkan

1. Rumus Perhitungan Sabuk dan Roda Puli

Perhitungan torsi pada roda puli didasarkan pada diameter jarak bagi. Sedangkan diameter jarak bagi dipengaruhi oleh besaran K yaitu jarak antara lingkaran luar roda puli dan lingkaran jarak bagi. Harga besaran ini berbeda-beda sesuai dengan tipe sabuk. Diameter jarak bagi pada roda puli penggerak,

$$D_1 = D_{k1} - 2.K \tag{1}$$

Diameter jarak bagi pada roda puli yang digerakkan,

$$D_2 = D_{k2} - 2.K \tag{2}$$

Dimana :

- D_{k1} = diameter luar roda puli penggerak, mm
- D_{k2} = diameter luar roda puli yang digerakkan, mm
- K = jarak antara lingkaran luar roda puli dan lingkaran jarak

Rasio reduksi antara puli penggerak dan puli yang digerakkan,

$$i = \frac{D_2}{D_1} \tag{3}$$

Jika N_1 adalah putaran puli penggerak, maka putaran puli yang digerakkan adalah

$$N_2 = \frac{N_1}{i} \tag{4}$$

Dalam analisa perhitungan transmisi sabuk V maka faktor korekksi daya harus dipertimbangkan. Jika P_m adalah daya motor dan f_c adalah faktor korekksi daya maka daya rencana adalah

$$P_d = f_c \times P_m \tag{5}$$

Torsi pada poros puli penggerak,

$$T_1 = \frac{P_d \times 60 \times 10^3}{(2 \pi N_1) \times 9,81} \text{ kg.m} \tag{6}$$

Jika N_2 adalah putaran puli digerakkan, maka torsi pada poros puli yang digerakkan,

$$T_2 = \frac{P_d \times 60 \times 10^3}{(2 \pi N_2) \times 9,81} \text{ kg.m} \tag{7}$$

Jika d_p adalah diameter jarak bagi roda puli penggerak, maka kecepatan linier sabuk

$$v = \frac{d_p n_1}{60 \times 1000} \text{ m/s} \tag{8}$$

Jika C adalah jarak sumbu poros dan D_p adalah diameter jarak bagi roda puli yang digerakkan maka panjang sabuk adalah

$$L = 2C + \frac{\pi}{2} (d_p + D_p) + \frac{1}{4C} (d_p - D_p)^2 \tag{9}$$

Besarnya sudut kontak,

$$\theta = 180^\circ - \frac{57 (D_p - d_p)}{C} \tag{10}$$

Jika P_b (kW) adalah kapasitas daya sabuk maka jumlah sabuk yang diperlukan,

Tabel 1. Kapasitas daya sabuk

Putaran puli kecil (rpm)	Penampang-A							
	Merek merah		Standar		Harga tambahan karena perbandingan putaran			
	67mm	100mm	67mm	100mm	1,25-1,34	1,35-1,51	1,52-1,99	2,00-
200	0,15	0,31	0,12	0,26	0,01	0,02	0,02	0,02
400	0,26	0,55	0,21	0,48	0,04	0,04	0,04	0,05
600	0,35	0,77	0,27	0,67	0,05	0,06	0,07	0,07
800	0,44	0,98	0,33	0,84	0,07	0,08	0,09	0,10
1000	0,52	1,18	0,39	1,00	0,08	0,10	0,11	0,12
1200	0,59	1,37	0,43	1,16	0,10	0,12	0,13	0,15
1400	0,66	1,54	0,48	1,31	0,12	0,13	0,15	0,18
1600	0,72	1,71	0,51	1,43	0,13	0,15	0,18	0,20

2. Rumus Perhitungan Poros

Poros yang melalui transmisi sabuk umumnya mengalami beban lentur dan beban puntir sehingga pada permukaan poros akan terjadi tegangan geser τ akibat momen puntir T dan tegangan lentur (*bending*) σ_b akibat momen lentur. Untuk

Analisa Pengaruh Beban Iris Pada Mata Pisau Mesin Pengiris Singkong

La Ode Asman Muriman dan Ratman

bahan yang liat seperti pada poros dapat dipakai teori tegangan geser maksimum,

$$\tau_{max} = \frac{\sqrt{\sigma_b^2 + \tau^2}}{2} \text{ kg/m}^2 \tag{11}$$

Pada poros pejal dengan penampang bulat $\sigma_b = 32 M/\pi d^3$

dan $\tau = 16 T/\pi d^3$ sehingga

$$\tau_{max} = (5,1/d^3) \sqrt{M^2 + T^2} \tag{12}$$

Penampang poros yang mendapat gaya aksial P yang melalui titik berat maka tegangan normalnya adalah :

$$\sigma_n = \frac{P}{A} \tag{13}$$

Tegangan normal majemuk akibat beban aksial dan momen lentur :

$$\sigma_R = \sigma_n + \sigma_b \tag{14}$$

Pada kebanyakan bahan, tegangan geser izinya τ_{izin} lebih kecil dari tegangan lentur σ_{izin} misalnya pada baja perbandingan $\tau_{izin}/\sigma_{izin} = 0,6$

III. METODE PENELITIAN

A. Tempat, Alat dan Bahan Penelitian

Waktu dan tempat

Penelitian ini bertempat di laboratorium proses produksi Program Studi Teknik Mesin UNIDAYAN Baubau. Dan proses pengambilan data di jalan hayam wuruk kel. Wameo, kec. Batupoara.

B. Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam pembuatan mesin pengiris singkong :

1. Las listrik dan elektroda, digunakan untuk menyabungkan potongan bahan rangka
2. Gurinda digunakan untuk memotong bahan
3. Kunci – kunci, digunakan untuk mengancing baut
4. Mesin bor digunakan untuk membuat lubang pada bahan
5. Meter dan jangka, digunakan untuk mengukur bahan sebelum pemotongan.
6. Tachometer digunakan untuk mengukur kecepatan putaran
7. Stopwatch digunakan untuk digunakan untuk mengukur waktu.

Bahan yang digunakan dalam pembuatan mesin pengiris singkong terdiri dari :

1. Besi siku 40 mm x 40 mm
2. Bantalan
3. As
4. Motor listrik
5. Puli

6. Sabuk v
7. Plat
8. Baut
9. Singkong.

C. Gambar Alat Mesin Pengiris Singkong



Keterangan Gambar :

1. Rangka
2. Motor Listrik
3. Puly penggerak
4. Puly yang digerakan
5. Tempat penampung irisan
6. Bantalan 1
7. Bantalan 2
8. poros
9. sabuk
10. penutup piringan mata pisau
11. piringan tempat mata pisau
12. Mata pisau
13. Dudukan singkong
14. baut

D. Prosedur Pengambilan Data

1. Pengambilan data sebelum mesin beroperasi
 - a. Pengukuran gaya tekan dan gaya potong
Untuk mengetahui besar gaya tekan pada singkong maka dilakukan penekanan singkong di atas timbangan yang sesuai ketika singkong ditekan pada lubang pengumpan pada mesin poros. Demikian pula untuk besar gaya potong maka dilakukan pemotongan singkong di atas timbangan dan lalu dilihat berapa kg yang terbaca pada timbangan.
 - b. Pengukuran panjang dan diameter
Tahapan ini untuk mengukur panjang poros, diameter poros dan roda diameter roda puli serta jarak antara sumbu poros puli penggerak dan sumbu poros puli yang digerakkan.
2. Pengambilan data setelah mesin beroperasi
 - a. Pengukuran putaran poros penggerak dan yang digerakkan
 - b. Pengukuran waktu pengirisan
 - c. Pengukuran kapasitas (jumlah) irisan singkong.

E. Prosedur Penelitian

1. Studi pustaka

Analisa Pengaruh Beban Iris Pada Mata Pisau Mesin Pengering Singkong

La Ode Asman Muriman dan Ratman

Studi ini dilakukan untuk mendapatkan informasi tentang mesin pengiris. Studi ini juga bertujuan untuk mengetahui penerapan rumus yang diperlukan pada analisa mesin pengiris singkong.

2. Persiapan alat dan bahan

Persiapan meliputi kesiapan mesin untuk dioperasikan, bahan singkong yang telah dikupas serta kesiapan alat-alat ukur yang dibutuhkan.

3. Pengambilan data

Pengambilan data dilakukan sesuai prosedur yang telah dijelaskan di atas untuk mendapatkan data-data masukan yang dibutuhkan untuk pengolahan data.

4. Pengolahan data (perhitungan)

Berdasarkan data-data masukan maka dilakukan pengolahan data dengan menerapkan rumus-rumus yang berkaitan dengan penelitian ini.

Perhitungan meliputi perhitungan transmisi sabuk, tegangan pada poros dan hubungan antara waktu pengirisan dan kapasitas irisan yang dihasilkan.

5. Pemeriksaan kecukupan data

Langkah ini dilakukan untuk melihat kembali apakah data yang didapat dari pengambilan data maupun perhitungan telah mencukupi. Jika datanya masih kurang maka dilakukan pengambilan data lagi.

6. Pembahasan

Pada langkah ini dibahas hasil-hasil perhitungan yang telah diperoleh baik dalam bentuk angka maupun hubungan variabel-variabel yang berpengaruh (grafik).

7. Kesimpulan dan saran

Tujuan akhir dari penelitian ini akan diberikan pada kesimpulan baik dalam bentuk angka maupun hubungan variabel-variabel yang berpengaruh. Pada saran disampaikan kekurangan dan pengembangan (perbaikan) yang masih dapat dilakukan berkaitan dengan penelitian ini.

IV. PERHITUNGAN DAN PEMBAHASAN

A. PERHITUNGAN

Pada penelitian ini dianalisa pengaruh beban pengirisan (gaya pengirisan) terhadap performa mesin pengiris singkong dimana diameter puli yang digunakan pada penggerak

$D_{Dr} = 50 \text{ mm}$, sedangkan pada puli yang digerakkan

$D_{Dn} = 180 \text{ mm}$

. Di bawah ini akan diberikan contoh perhitungan untuk kondisi mesin tanpa beban.

1. Perhitungan putaran torsi

Putaran puli yang penggerak,

$$n_{Dr1} = (2658 + 2648 + 2665) / 3 = 2657 \text{ rpm}$$

Perbandingan reduksi,

$$i = \frac{D_{Dn}}{D_{Dr}} = \frac{180}{50} = 3,6$$

Putaran puli yang digerakkan,

$$n_{Dn1} = n_{Dr} / i = 2657 / 3,6 = 738,056 \text{ rpm}$$

Dimana :

D_{Dr} = diameter puli penggerak (mm)

D_{Dn} = diameter puli yang digerakkan (mm)

i = rasio putaran

2. Perhitungan torsi

Daya yang direncanakan,

$$P_d = P_m \times f_k = 200.10^{-3} \times 1.0 = 200.10^{-3} \text{ kW}$$

dimana : f_k = faktor koreksi (untuk daya normal diambil

($f_k = 1$)

Torsi pada poros penggerak,

Torsi pada poros yang digerakkan,

$$T_{Dn} = \frac{9,74.10^6 \times P_m}{n_{Dn}} = \frac{9,74.10^6 \times 200.10^{-3}}{738,056} = 263,937 \text{ kg.mm}$$

Dimana :

P_d = daya yang di rencanakan (kW)

P_m = daya motor (kW)

f_k = factor koreksi daya

T_{Dr} = torsi pada poros penggerak (kg/mm)

T_{Dn} = torsi pada poros yang digerakkan (kg/mm)

3. Perhitungan tegangan pada poros

Tegangan geser pada poros penggerak,

$$\tau_{Dr} = \frac{5,1 \times T_{Dr}}{d_{Dr}^3} = \frac{5,1 \times 73,316}{12^3} = 0,216 \text{ kg/mm}^2$$

Tegangan geser pada poros yang digerakkan,

$$\tau_{Dn} = \frac{5,1 \times T_{Dn}}{d_{Dn}^3} = \frac{5,1 \times 263,937}{19^3} = 0,196 \text{ kg/mm}^2$$

Dimana :

τ_{Dr} = Tegangan geser poros penggerak (kg/mm²)

τ_{Dn} = Tegangan geser poros yang digerakkan (kg/mm²)

4. Perhitungan kapasitas daya pada sabuk

a. Ekstrapolasi roda puli kecil dan kapasitas

daya :

Karena putaran roda puli kecil (penggerak) $n_{Dr} = 2657 \text{ rpm}$

Analisa Pengaruh Beban Iris Pada Mata Pisau Mesin Pengering Singkong

La Ode Asman Muriman dan Ratman

berada di luar batas putaran pada tabel maka kapasitas daya diperoleh melalui ekstrapolasi,

Batas putaran berdasarkan tabel kapasitas daya sabuk (penampang A),

Batas bawah, $n_1 = 1400 \text{ rpm}$

Batas atas, $n_2 = 1600 \text{ rpm}$

Batas kapasitas daya sabuk,

Batas bawah, $P_{o1} = 0,66 \text{ kW}$

Batas atas, $P_{o2} = 0,72 \text{ kW}$

Kapasitas daya yang diekstrapolasi,

$$P_o = \frac{(n_{Dr} - n_2) \times (P_{o2} - P_{o1})}{(n_2 - n_1)} + P_{o1}$$

$$= \frac{(2657 - 1600) \times (0,51 - 0,48)}{(1600 - 1400)} + 0,51 = 1,037 \text{ kW}$$

b. Ekstrapolasi rasio putaran dan kapasitas daya :

Karena rasio putaran $i = 3,6$ berada di luar batas rasio pada tabel maka batas atas dan bawah pada kapasitas daya tambahan perlu diekstrapolasi dimana

$i_1 = 1,52 - 1,99$ dan $i_2 = 2,0$

Batas kapasitas daya tambahan pada sabuk,

Batas bawah (1400 rpm, rasio $i_1 = 1,52-1,99$), $P_{o1}^* = 0,18 \text{ kW}$

Batas atas (1600 rpm, rasio $i_2 = 2,0$),

$P_{o2}^* = 0,20 \text{ kW}$

Kapasitas daya yang diekstrapolasi,

$$P_{o1}^* = \frac{(i - i_2) \times (P_{o2}^* - P_{o1}^*)}{(i_2 - i_1)} + P_{o1}^*$$

$$= \frac{(3,6 - 2,0) \times (0,18 - 0,15)}{(2,0 - 1,775)} + 0,18 = 0,376 \text{ kW}$$

$$P_{o2}^* = \frac{(i - i_2) \times (P_{o2}^* - P_{o1}^*)}{(i_2 - i_1)} + P_{o1}^*$$

$$= \frac{(3,6 - 2,0) \times (0,20 - 0,18)}{(2,0 - 1,775)} + 0,18 = 0,331 \text{ kW}$$

c. Ekstrapolasi ulang putaran roda puli kecil dan kapasitas daya :

Karena putaran penggerak $n_{Dr} = 2657 \text{ rpm}$ berada di luar batas putaran pada tabel maka batas atas dan bawah pada kapasitas daya tambahan perlu diekstrapolasi kembali,

$$P_o^* = \frac{(n_{Dr} - n_2) \times (P_{o2}^* - P_{o1}^*)}{(n_2 - n_1)} + P_{o1}^*$$

$$= \frac{(2657 - 1600) \times (0,331 - 0,376)}{(1600 - 1400)} + 0,331 = 0,091 \text{ kW}$$

Kapasitas daya total pada sabuk,

$$P_{oT} = P_o + P_o^* = 1,037 + 0,091 = 1,128 \text{ kW}$$

Dimana :

P_o = kapasitas daya (kW)

n_{Dr} = Putaran pada poros penggerak (rpm)

n_{Dn} = Putaran pada poros yang digerakkan (rpm)

5. Analisa jumlah sabuk yang digunakan

Sudut kontak antara sabuk dan puli,

$$\theta = 180^\circ - \frac{57(D_{Dn} - D_{Dr})}{C_o}$$

$$= 180^\circ - \frac{57(180 - 50)}{440} = 164^\circ$$

Jumlah sabuk yang dibutuhkan,

$$N = \frac{P_m}{P_{oT} \times K_\theta} = \frac{0,2}{1,128 \times 0,96} = 0,021 \approx 1 \text{ buah sabuk}$$

dimana :

K_θ = faktor koreksi (diambil di tabel berdasarkan besar sudut θ)

θ = sudut kontak antara sabuk dan puli (°)

N = Jumlah sabuk yang dibutuhkan

6. Perhitungan kecepatan sabuk

Kecepatan sabuk,

$$v = \frac{\pi D_{Dr} n_{Dr}}{60000} = \frac{\pi 50 2657}{60000} = 6,956 \text{ m/s}$$

Karena kecepatan sabuk $< 25 \text{ m/s}$ maka transmisi ini aman digunakan.

Dimana : v = Kecepatan Sabuk (m/s)

B. PEMBAHASAN

1. Pembahasan putaran

Perhitungan untuk untuk mesin pengiris singkong ketika diberi gaya iris diperoleh putaran puli yang penggerak dan yang digerakkan yaitu $n_{Dr2} = 2296 \text{ rpm}$ dan $n_{Dn2} = 637,778 \text{ rpm}$.

Terdapat penurunan putaran puli penggerak sebesar **361 rpm** dan penurunan putaran puli yang digerakkan sebesar **100,278 rpm**

2. Pembahasan torsi

Perhitungan torsi untuk untuk mesin pengiris singkong ketika diberi gaya iris pada puli yang penggerak dan yang digerakkan adalah $T_{Dr2} = 84,843 \text{ kg.mm}$ dan $T_{Dn2} = 305,436 \text{ kg.mm}$

Terdapat peningkatan torsi pada puli penggerak sebesar **11,527 kg.mm** dan peningkatan torsi pada puli yang digerakkan sebesar

Analisa Pengaruh Beban Iris Pada Mata Pisau Mesin Pengering Singkong La Ode Asman Muriman dan Ratman

41,499 kg.mm

3. Pembahasan tegangan pada poros

Perhitungan tegangan pada poros untuk mesin pengiris singkong ketika diberi gaya iris pada puli yang penggerak dan yang digerakkan adalah $\tau_{Drz} = 0,250 \text{ kg/mm}^2$ dan $\tau_{Drz} = 0,227 \text{ kg/mm}^2$. Terdapat peningkatan tegangan poros penggerak sebesar $0,034 \text{ kg/mm}^2$ dan peningkatan poros yang digerakkan sebesar $0,031 \text{ kg/mm}^2$.

4. Pembahasan kapasitas daya dan jumlah sabuk

Perhitungan kapasitas daya sabuk untuk mesin pengiris singkong ketika diberi gaya iris adalah $P_{bz} = 2,798 \text{ kW}$. Terdapat penurunan kapasitas daya sebesar $0,144 \text{ kW}$. Perhitungan pada jumlah sabuk ketika diberi gaya iris adalah $0,224$ sehingga jumlah sabuk yang dibutuhkan masih tetap satu buah sabuk.

5. Pembahasan kecepatan sabuk

Perhitungan kecepatan sabuk untuk mesin pengiris singkong ketika diberi gaya iris adalah $v_z = 6,011 \text{ m/s}$. Terdapat penurunan kecepatan sabuk sebesar $0,945 \text{ m/s}$.

DAFTAR PUSTAKA

1. Atmika I K.A., Gatot K. I M., Suryawan G. P. A. A., Suriadi IG. A. K. 2001. *Penerapan Mesin Pengepres Krupuk Spiral Untuk Meningkatkan Efisiensi dan Kapasitas Produksi Krupuk Pada Industri Kecil*. Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat "Udayana Mengabdi" Vol.10. No.1.
2. Andriyono. 2013. "Rancang Bangun Mesin Pengiris Keripik Skala Rumah Tangga". Jurnal Ilmiah Mistek Anim Ha. Vol 2 No 3.
3. Ahsani Taqwim & S. M. arya. (2017). Rancang Bangun Mesin Pemotong Singkong Multi Input Dengan Pendorong Pegas. Jurnal JRM. Vol. 04 No. 02 : 53 – 59.
4. Budyanto. 2012. "Perancangan Mesin Perajang Singkong". Yogyakarta : Universitas Negeri Yogyakarta
5. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2011. *Manfaat Singkong*. Agro Inovasi Sinar Tani. Bogor.
6. Budianto, (2012), Perancangan Mesin Perajang Singkong, Tugas Akhir FT Universitas Negeri Yogyakarta.
7. Hafzah Batubara. 2014. "Rancang Bangun Mesin Perajang Singkong untuk Meningkatkan Efisiensi Waktu Perajangan dan Menurunkan Kelunakan Musculoskeletal". Jurnal ELKHA. Vol 6 No 1.
8. Machmudi. 2008. Pembuatan Kripik Singkong. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Udayana. Denpasar.
9. M.Sajuli & Ibnu Hajar. (2017). Rancang Bangun Mesin Pengiris Ubi Kapasitas 30 Kg/Jam. Jurnal INOVTEK POLBENG. VOL. 07. NO. 1.