

Analisa Pengaruh Variasi Puli Pada Mesin Pengiris Singkong
Mustari dan Wawan Kurniawan Isdane

ANALISA PENGARUH VARIASI PULI PADA MESIN PENGIRIS SINGKONG

Mustari¹

Program Studi Teknik Mesin

Fakultas Teknik Universitas Dayanu Ikhsanuddin Bau-bau

E-mail: mustari.baubau@gmail.com

Wawan Kurniawan Isdane²

Program Studi Teknik Mesin

Fakultas Teknik Universitas Dayanu Ikhsanuddin Baubau

(corresponding author phone : 082259271150)

Abstrak- Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa pengaruh diameter roda puli terhadap gaya potong pada mesin pengiris singkong, kecepatan potong pada mesin pengiris singkong serta untuk mengetahui produktivitas mesin pengiris singkong. Penelitian dibatasi pada penggunaan motor dengan daya 200 Watt putaran 2800 rpm. Diameter puli penggerak yang digunakan adalah 50 mm, sedangkan diameter puli yang digerakkan bervariasi yaitu sebesar 150 mm, 180 mm dan 200 mm. Berdasarkan perhitungan menunjukkan bahwa akibat variasi diameter puli maka terjadi peningkatan torsi pada puli yang digerakkan untuk masing-masing diameter puli yang digerakkan 150 mm, 180 mm dan 200 mm yaitu sebesar 254,530 kg.mm, 305,436 kg.mm dan 339,373 kg.mm. Terjadi peningkatan tegangan poros pada puli yang digerakkan untuk masing-masing diameter puli yang digerakkan 150 mm, 180 mm dan 200 mm yaitu sebesar 0,189 kg/mm², 0,227 kg/mm² dan 0,252 kg/mm². Terjadi peningkatan kapasitas daya sabuk untuk masing-masing diameter puli yang digerakkan 150 mm, 180 mm dan 200 mm yaitu sebesar 0,209 kW, 0,173 kW dan 0,149 kW. Kecepatan sabuk konstan untuk masing-masing variasi diameter puli yaitu sebesar 6,011 m/s karena beban pengirisannya relatif sama besar.

Kata kunci : transmisi sabuk, diameter puli, torsi, tegangan, kapasitas daya, kecepatan.

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Di Indonesia tanaman ubi kayu (singkong) sudah lama dikenal masyarakat dan tumbuh secara alami hampir di seluruh nusantara. Di beberapa daerah khususnya didesa Barangka Kecamatan Kapuntori Kabupaten Buton tanaman ini masih menjadi sumber makanan pokok karena kandungan karbohidratnya yang cukup tinggi. Selain itu, singkong juga sering dijadikan sebagai jajanan dengan beragam variasinya.

Di Desa Barangka bidang Agrobisnis merupakan ladang usaha yang cukup memberikan prospek yang menggembirakan bagi masyarakat. Bidang ini tidak hanya meliputi hal-hal yang berkaitan dengan pertanian sebelum panen, tetapi yang justru lebih berkembang adalah industri pengolahan hasil-hasil pertanian (pasca panen). Salah satu jenis usaha yang dilakukan dari hasil perkabunan di Desa Barangka adalah jenis usaha pengolahan hasil pertanian, yaitu pengolahan dari ubi kayu (singkong) yang dibuat menjadi berbagai macam makanan ringan. Singkong diolah mulai menjadi tepung singkong, kue, beras singkong dan keripik singkong. Satu hal yang perlu kita perhatikan disini adalah bahwa bidang ini ternyata dikuasai oleh

industri kecil dan menengah yang sebenarnya adalah industri rumah tangga. Atas dasar itulah, penulis menanggapi perlunya merancang mesin pengiris singkong yang lebih sederhana dan hasil produksi lebih maksimal.

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 diumpankan ke mata pisau yang di putar dengan tangan mempunyai ketebalan relatif tidak sama.

Untuk menunjang produktivitas dan kualitas produk maka dibutuhkan suatu teknologi yaitu berupa mesin pengiris singkong yang dapat memangkas waktu dan biaya pembuatan keripik sehingga efisiensi biaya produksi menjadi lebih tinggi. Salah satu transmisi yang umum digunakan pada mesin tepat guna adalah transmisi sabuk. Transmisi ini terdiri dari sabuk dan puli penggerak dan yang digerakkan. Perbandingan atau rasio diameter yang digunakan pada suatu transmisi sabuk akan mempengaruhi torsi dan kecepatan putar yang akan diteruskan. Untuk mengetahui gaya potong dan kecepatan potong pada suatu mesin pengiris disamping mempertimbangkan daya motor, harus diperhatikan pula penggunaan diameter yang cocok agar didapat produktivitas yang baik dari mesin tersebut.

Dengan latar belakang tersebut maka peneliti membuat suatu prototype mesin pengiris singkong yang digerakkan oleh motor listrik dan selanjutnya dilakukan analisa pengaruh variasi diameter puli pada transmisi sabuk mesin pengiris singkong. Melalui penelitian ini dapat diketahui tebal irisan dan waktu yang dibutuhkan selama proses pengirisan terhadap variasi diameter puli. Adapun penelitian ini berjudul "Analisa pengaruh variasi diameter puli pada mesin pengiris singkong".

II. DASAR TEORI

A. Kebutuhan Mesin Tepat Guna

Ubi kayu atau singkong merupakan salah satu varietas umbi-umbian yang tidak asing bagi penduduk Indonesia, karena banyak kegunaannya diantaranya daun dapat digunakan untuk sayur, batang dapat dibuat kayu bakar sebagai makanan ringan seperti keripik singkong. Dalam pembuatan keripik singkong kebanyakan masih dilakukan secara manual sehingga hasil yang didapat relatif masih dalam kapasitas kecil dan waktu pengerjaan yang relatif lama serta hasil irisan antara satu dengan lainnya tidak sama. Untuk kapasitas besar dan dapat mempercepat proses pengerjaan dibutuhkan suatu alat yang dapat mengerjakan proses tersebut.

Analisa Pengaruh Variasi Puli Pada Mesin Pengiris Singkong

Mustari dan Wawan Kurniawan Isdane

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 dan mesin pengiris dengan penggerak motor

Prinsip kerja mesin pengiris ini adalah bahan singkong yang berbentuk bulat panjang diumpukan ke mata pisau yang berputar sehingga akan menyebabkan singkong tersebut teriris.

Pada penelitian yang pernah dilakukan oleh sukadi dengan judul "Rancang Bangun Mesin Perajang Singkong Multi Pisau" digunakan mata pisau berukuran panjang 630 mm, lebar 390 mm dan tinggi 450 mm. Pisau yang digunakan dapat diganti dengan 3 varian bentuk rajangan bulat lurus, rajangan bergelombang dan rajangan stik. Kapasitas aktual mesin ini adalah 54 kg/jam dan daya yang dibutuhkan untuk melakukan pengirisan adalah 185 watt.

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. Salah satu transmisi yang umum digunakan pada mesin tepat guna adalah transmisi sabuk. Transmisi ini terdiri dari sabuk dan roda puli penggerak dan yang digerakkan. Perbandingan atau rasio diameter yang digunakan pada suatu transmisi sabuk akan mempengaruhi torsi dan kecepatan putar yang akan diteruskan. Untuk mengetahui gaya potong dan kecepatan potong pada suatu mesin pengiris disamping mempertimbangkan daya motor, harus diperhatikan pula penggunaan diameter yang cocok agar didapat produktivitas yang baik dari mesin tersebut.



Gambar 4. Mesin pengiris singkong dan Irisan yang dihasilkan

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. Piringan dudukan 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

Analisa Pengaruh Variasi Puli Pada Mesin Pengiris Singkong

Mustari dan Wawan Kurniawan Isdane

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.
 - 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 terkecil adalah ukuran 20 mm x 20 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 koreksi daya harus dipertimbangkan. Jika P_m adalah daya motor dan f_c adalah faktor koreksi 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,

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

Analisa Pengaruh Variasi Puli Pada Mesin Pengiris Singkong

Mustari dan Wawan Kurniawan Isdane

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

$$N = \frac{P_a}{P_o} \tag{11}$$

Tabel 1. Kapasitas daya sabuk

Putaran puli kecil (rpm)	Penampang-A							
	Merek merk		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 bahan yang liat seperti pada poros dapat dipakai teori tegangan geser maksimum,

$$\tau_{max} = \frac{\sqrt{\sigma_b^2 + \tau^2}}{2} \text{ kg/m}^2 \tag{12}$$

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

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

$$\tau_{max} = (5,1/d^3) \sqrt{M^2 + T^2} \tag{13}$$

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

$$\sigma_n = \frac{P}{A} \tag{14}$$

Tegangan normal majemuk akibat beban aksial dan momen lentur :

$$\sigma_R = \sigma_n + \sigma_b \tag{15}$$

Pada kebanyakan bahan, tegangan geser izinnya 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 Universitas Dayanu Ihsanuddin Baubau.

B. Alat dan Bahan

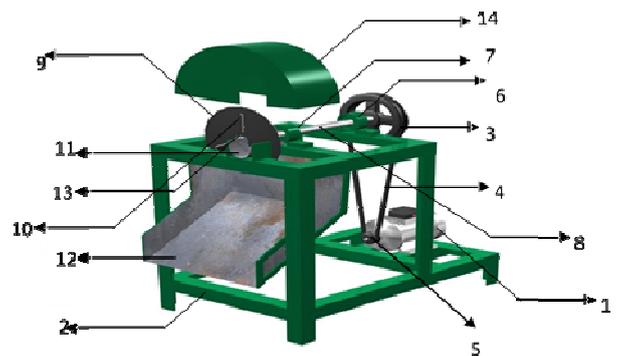
Alat

1. Mesin Pengiris Singkong
2. Puli dan Sabuk Tipe A
3. Wadah Penampung Irisan Singkong
4. Timbangan untuk mengukur berat
5. Meter dan sigma untuk mengukur panjang dan diameter.
6. Tachometer digunakan untuk mengukur putaran poros
7. Stopwhat digunakan untuk digunakan untuk mengukur waktu.
8. Stopwatch untuk mengukur waktu

Bahan

Singkong.

C. Gambar Alat Mesin Pengiris Singkong



Keterangan Gambar :

1. Motor Listrik
2. Rangka
3. Puli yang digerakan
4. Sabuk
5. Puli penggerak
6. Bantalan 1
7. Bantalan 2
8. Poros
9. Piringan
10. Mata pisau
11. Dudukan Singkong
12. Baut
13. Penutup piringan

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

Analisa Pengaruh Variasi Puli Pada Mesin Pengiris Singkong

Mustari dan Wawan Kurniawan Isdane

- 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
 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 $D_{Dm} = 180 \text{ mm}$

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

1. Perhitungan tegangan pada poros

P Putaran puli yang penggerak (diambil rata-rata dari 3 pengambilan data),

$$n_{Dr} = (2200 + 2243 + 2445)/3 = 2296 \text{ rpm}$$

Perbandingan reduksi,

$$i = \frac{D_{Dn}}{D_{Dr}} = \frac{150}{50} = 3$$

Putaran puli yang digerakkan,

$$n_{Dn} = n_{Dr}/i = 2296/3 = 765,333 \text{ rpm}$$

Daya yang direncanakan,

$$P_a = P_m \times f_k = 200 \cdot 10^{-3} \times 1,0 = 200 \cdot 10^{-3} \text{ kW}$$

dimana : f_k = faktor koreksi (untuk daya normal diambil $f_k = 1$)

Torsi pada poros penggerak,

$$T_{Dr} = \frac{9,74 \cdot 10^5 \times P_m}{n_{Dr}}$$

2. Perhitungan kapasitas daya pada sabuk

- a. Ekstrapolasi roda puli kecil dan kapasitas daya :
 Karena putaran roda puli kecil (penggerak) $n_{Dr} = 2296 \text{ rpm}$ berada di luar batas putaran pada tabel maka kapasitas daya diperoleh melalui ekstrapolasi, Batas putaran berdasarkan tabel kapasitas daya sabuk (penampang A),

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

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

Batas kapasitas daya sabuk,

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

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

Kapasitas daya yang diekstrapolasi,

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

$$= \frac{(2296 - 1600) \times (0,51 - 0,48)}{(1600 - 1400)} + 0,51 = 0,929 \text{ kW}$$

- b. Ekstrapolasi rasio putaran dan kapasitas daya :

Karena rasio putaran $i = 3,0$ 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,

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

$$\text{Batas atas (1600 rpm, rasio } i_2 = 2,0), P_{o2}^* = 0,20 \text{ kW}$$

Kapasitas daya yang diekstrapolasi,

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

$$\frac{(3,0 - 2,0) \times (0,18 - 0,15)}{(2,0 - 1,775)} + 0,18 = 0,3024 \text{ kW}$$

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

Analisa Pengaruh Variasi Puli Pada Mesin Pengiris Singkong

Mustari dan Wawan Kurniawan Isdane

$$= \frac{(3,0 - 2,0) \times (0,20 - 0,18)}{(2,0 - 1,775)} + 0,18 = 0,2816 \text{ kW}$$

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

Karena putaran penggerak $n_{Dr} = 2296 \text{ rpm}$ berada di luar batas putaran pada tabel maka batas atas dan bawah pada kapasitas daya tambahan perlu diekstrapolasi kembali,

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 $100,278 \text{ rpm}$

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 $11,527 \text{ kg.mm}$ dan peningkatan torsi pada puli yang digerakkan sebesar $41,499 \text{ kg.mm}$

3. Pembahasan tegangan pada poros

Perhitungan tegangan pada poros untuk untuk mesin pengiris singkong ketika diberi gaya iris pada puli yang penggerak dan yang digerakkan adalah $\tau_{Dr2} = 0,250 \text{ kg/mm}^2$ dan $\tau_{Dn2} = 0,227 \text{ kg/mm}^2$ 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 $P_{D2} = 2,798 \text{ kW}$. 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 $v_2 = 6,011 \text{ m/s}$. Terdapat penurunan kecepatan sabuk sebesar $0,945 \text{ m/s}$.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Akibat variasi diameter roda puli yang digerakkan maka pengaruhnya terhadap performa mesin pengiris singkong (untuk gaya pengirisan yang rata-rata sama) antara lain sebagai berikut :

1. Terjadi peningkatan torsi pada puli yang digerakkan untuk

masing-masing diameter puli yang digerakkan 150 mm, 180 mm dan 200 mm yaitu sebesar **254,530 kg.mm**, **305,436 kg.mm** dan **339,373 kg.mm**.

2. Terjadi peningkatan tegangan poros pada puli yang digerakkan untuk masing-masing diameter puli yang digerakkan 150 mm, 180 mm dan 200 mm yaitu sebesar **0,189 kg/mm²**, **0,227 kg/mm²** dan **0,252 kg/mm²**.
3. Terjadi penurunan kapasitas daya sabuk untuk masing-masing diameter puli yang digerakkan 150 mm, 180 mm dan 200 mm yaitu sebesar **1,138 kW**, **1,102 kW** dan **1,078 kW**.
4. Kecepatan sabuk konstan untuk masing-masing variasi diameter puli yaitu sebesar **6,011 m/s** karena beban pengirisannya relatif sama besar.

B. SARAN

1. Perhitungan variasi diameter roda puli transmisi sabuk ini dan pengaruhnya dapat diterapkan pada mesin lain yang menggunakan transmisi yang sama.
2. Untuk rancangan mesin ini jarak antara poros penggerak dan poros yang digerakkan adalah tetap, sebaiknya untuk mesin yang menggunakan transmisi sabuk ini maka diusahakan suatu mekanisme yang dapat mengatur jarak tersebut. Adapun jarak yang disarankan dapat diperoleh melalui perhitungan jarak antara poros.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Budianto, (2012), Perancangan Mesin Perajang Singkong, Tugas Akhir FT Universitas Negeri Yogyakarta.
- [2] Elemen Mesin, cetakan ke-9, Paramita, Jakarta.
- [3] Danuriyanto Fajar. (2015) Rancang Bangun Alat Pengiris Bawang Mearah Kapasitas 46 kg/jam, Tangerang: Universitas Muhammadiyah Tangerang
- [4] Daywin Jusuf Frans, Radja, G.S., Imam, H. (2008). Mesin-Mesin Budidaya Pertanian di Lahan Kering. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [5] Ginting, R. (2010). Perancangan Produk. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [6] Hafizh Ardhian Putra. (2014). Perencanaan Mesin Perajang Singkong Dengan Kapasitas 150kg/Jam. Kediri: Universitas Nusantara PGRI Kediri.
- [7] Khurmi, R.S., Gupta, J.K., Chand, S. (2005). Textbook of Machine Design, S.I. Units. Eurasia Publishing House (Pvt) Ltd, New Delhi, India.
- [8] Robert L. Mott, (2009), Elemen-Element Mesin Dalam Perancangan Mekanis, Edisi ke - 4, ANDI, Yogyakarta.
- [9] Shigley, Yoseph Edward, (2001), Mechanical Engineering Design, Seventh Edition, International Edition.
- [10] Tonton, O, (2006), Studi Rancang Bangun Mesin Pengiris Kerupuk Udang dalam Usaha Pengembangan Teknologi Pangan, Universitas Pasundan, Bandung.
- [11] Sugiantoro, (2002), Mesin Perajang Umbi Singkong Serbaguna, Universitas Muhammadiyah, Malang.
- [12] Sularso, Kiyokatsu Suga. 2008. Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen mesin. Jakarta : Pradnya Paramita.