



PENGUJIAN KERJA MESIN PEMARUT KELAPA SISTEM OTOMATIS PADA PERUBAHAN PULI

Maulana Ghiffari lubis¹, T. Jukdin Sakti Sahdan², Andri Ramadhan³

¹Teknik mesin fakultas teknik Una,²Teknik mesin fakultas teknik Una,

³Teknik mesin fakultas teknik Universitas al azhar

¹Email maulanalubis15@gmail.com, ²Email tjukdin@gmail.com

³Email andriramadhan2@gmail.com

ABSTRAK

Mesin pamarut kelapa merupakan suatu produk mesin dengan hasil teknologi untuk kebutuhan rumah tangga yang berfungsi sebagai alat untuk menghancurkan daging buah kelapa menjadi butiran-butiran kecil. Mesin pamarut kelapa ini mempunyai sistem transmisi berupa puli. Sabuk adalah bahan fleksibel yang melingkar tanpa ujung, yang menghubungkan secara mekanis dua poros yang berputar. Sabuk terpasang pada dua puli atau lebih, puli pertama sebagai penggerak dan puli kedua sebagai puli yang digerakkan. Puli dapat digunakan untuk mentransmisikan daya dari poros satu ke poros yang lain melalui system transmisi penggerak berupa V-belt.

Kata Kunci : Motor listrik, puli, dan sabuk

ABSTRACT

The coconut grater machine is a machine product with technological results for household needs that functions as a tool to crush coconut flesh into small grains. This coconut grater machine has a transmission system in the form of a pulley. Belt is a flexible material that loops without end, which mechanically connects two rotating shafts. The belt is attached to two or more pulleys, the first pulley is the drive and the second is the driven pulley. Pulleys can be used to transmit power from one shaft to another through a drive transmission system in the form of a V-belt.

Keywords: Electric motor, pulley, and belt

I. LATAR BELAKANG

Kelapa adalah suatu jenis tumbuhan dari suku aren-arenan atau arecaceae. Kelapa secara alami tumbuh didaerah pantai sampai pegunungan mencapai ketinggian 30 m. Tanaman kelapa diperkirakan berasal dari Amerika selatan. Tanaman kelapa telah dibudidayakan di sekitar lembah andes di kolombia, Amerika selatan sejak ribuan tahun lalu sebelum masehi. Catatan lain menyatakan bahwa tanaman kelapa berasal dari kawasan asia selatan atau Malaysia atau ,mungkin fasifik barat.

Sumber tenaga utama mesin pamarut adalah tenaga motor listrik, dimana tenaga motor digunakan untuk menggerakkan atau memutar mata parut melalui perantara sabuk (v-belt). Mesin pamarut kelapa ini mempunyai sistem transmisi berupa puli. Gerak putar dari motor listrik ditransmisikan ke puli 1, kemudian dari puli 1 (penggerak) ditransmisikan ke puli 2 (digerakkan) dengan menggunakan sabuk. Ketika motor dihidupkan, maka motor akan berputar kemudian putaran ditransmisikan oleh sabuk untuk



mengerakan poros mata parut. (Joko Hardono, 2017)

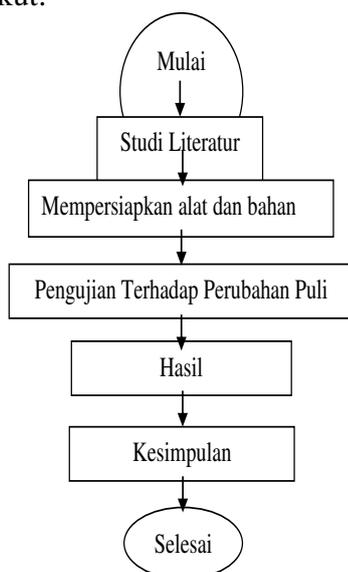
Transmisi yaitu pemindah daya/tenaga yang terjadi antara satu komponen ke komponen yang lain. Transmisi puli dan sabuk adalah salah satu bagian dari sistem pemindah tenaga yang berfungsi untuk mendapatkan variasi momen dan kecepatan sesuai dengan kondisi jalan dan kondisi pembebanan, yang umumnya menggunakan perbandingan puli. Prinsip dasar transmisi adalah bagaimana mengubah kecepatan putaran suatu poros menjadi kecepatan putaran yang diinginkan. Puli transmisi berfungsi untuk mengatur tingkat kecepatan dan momen mesin sesuai dengan kebutuhan.

II. METODOLOGI PENELITIAN

a. Langkah-Langkah Penelitian

Untuk merencanakan suatu alat atau mesin agar berfungsi dengan baik, akan dilakukan dengan langkah-langkah pengerjaan yang baik pula.

Berikut ini langkah-langkah penelitian dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 1. Diagram Alir

1. Studi pustaka

Mempelajari buku referensi yang berhubungan dengan perancangan mesin pamarut kelapa, manfaat dari kelapa dan berbagai katalog lainnya.

2. Pengujian mesin

Melakukan pengujian mesin pamarut kelapa dengan perbedaan puli untuk dapat hasil parutan yang baik.

3. Konsultasi

Melakukan tukar pikiran dengan pihak-pihak yang berpengalaman dalam bidang perancangan dan pembuatan, misalnya melakukan bimbingan dengan dosen pembimbing.

4. Sistem informasi komunikasi

Mengunjungi website yang ada dalam media internet yang berhubungan dengan mesin pamarut kelapa.

5. Jurnal ilmiah dan makalah

Mencari jurnal ilmiah dan makalah yang sesuai materi kelapa maupun mesin pamarut kelapa.

b. Prosedur Penelitian mesin pamarut kelapa

1. Mempersiapkan bahan baku.
2. Menyiapkan alat yang digunakan yaitu puli 4 inchi, 6 inchi, 8 inchi.
3. Hidupkan motor listrik.
4. Masukkan bahan baku yang siap diparut pada mesin pamarut kelapa.
5. Melakukan eksperimen pengujian kerja mesin dengan masing-masing diameter puli.
6. Jika bahan baku yang ada di dalam parutan sudah mulai habis, masukkan lagi bahan baku sampai habis.
7. Setelah habis bahan baku mesin akan mati dengan sendirinya karena ada sensor.



c. Pengumpulan Data

Data – data yang dikumpulkan yaitu:

- ❖ Hasil parutan kelapa oleh mesin pamarut kelapa system otomatis selama waktu yang telah ditentukan
- ❖ Kualitas parutan yang dihasilkan.

III. ANALISA DAN PEMBAHASAN

a. Menentukan Kecepatan Putaran Puli

Untuk menghitung kecepatan putaran puli yang digerakkan menggunakan rumus berikut :

$$n_2 = n_1 \times \frac{d_1}{d_2} \text{ (rpm)}$$

Dimana :

n_1 = putaran motor penggerak (rpm) = 2800 rpm

d_1 = Diameter puli penggerak (mm) = 3 inchi = 70,2 mm

d_2 = Diameter puli yang digerakkan (mm) = 4 inchi = 101,6 mm

Maka :

$$n_2 = 2800 \frac{70,2}{101,6}$$

$$n_2 = 1934 \text{ rpm}$$

Kecepatan putaran puli diameter 4 inchi adalah 1400 rpm, untuk kecepatan putaran puli diameter 6 dan 8 inchi dapat dilihat dari table ini.

Tabel 1. Hasil Perhitungan Kecepatan Puli

No	Diameter Puli	d_1 / d_2 (mm)	n_1 (rpm)	n_2 (rpm)
1	4 inchi	70,2 / 101,6	2800	1934
2	6 inchi	70,2 / 152,4	2800	1289
3	8 inchi	70,2 / 203,2	2800	967

b. Menghitung Reduksi Sabuk

$$i = \frac{n_1}{n_2}$$

$$i = \frac{2800}{1394}$$

$$i = 1,4$$

1. Kecepatan linear sabuk

$$v = \frac{\pi \cdot dp \cdot n}{60 \cdot 1000}$$

Dimana :

D_p = diameter puli penggerak (70,2 mm)

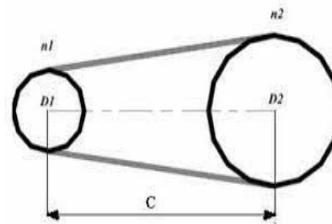
n = putaran motor listrik (2800 rpm)

maka :

$$v = \frac{\pi \cdot 70,2 \cdot 2800}{60 \cdot 1000}$$

$$v = 10,2 \text{ m/s}$$

2. Panjang keliling sabuk



Gambar 2 panjang keliling sabuk

Keterangan gambar :

C = jarak antara kedua sumbu puli (mm)

d_1 = diameter puli penggerak (mm)

d_2 = diameter puli yang digerakkan (mm)

Menurut Sularso, 1997 panjang sabuk dapat dicari dengan rumus sebagai berikut ini.

$$L = 2C + \frac{\pi(d_1 + D_2)}{2} + \frac{(D_2 - d_1)^2}{4C}$$

Dimana :

C = jarak antara kedua sumbu puli

d_1 = diameter puli penggerak

D_2 = diameter puli yang digerakkan



$$L = 2C + \frac{\pi(d_1 + D_2)}{2} + \frac{(D_2 - d_1)^2}{4C}$$

$$L = 2.600 + \frac{\pi(70,2 + 101,6)}{2} + \frac{(101,6 - 70,2)^2}{4C}$$

$$L = 1470,1 \text{ mm}$$

Untuk panjang keliling sabuk poli diameter 6 inchi dan 8 inchi dapat dilihat pada table dibawah ini.

Tabel 2. Hasil Perhitungan Panjang Keliling Sabuk

No	Diameter Poli	d ₁ ,d ₂ (mm)	C (mm)	L (mm)
1	4 inchi	70,2/ 101,6	600	1470,1
2	6 inchi	70,2/ 152,4	600	1551,9
3	8 inchi	70,2/ 203,2	600	1636,6

3. Jarak Antara Kedua Sumbu Poli

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

Dimana :

b = 2. L - π (D₂ + d₁) ; b merupakan konstanta

L = panjang sabuk

Maka

$$b = 2. 1473 - \pi (101,6 + 70,2)$$

$$b = 2406,54$$

Sehingga

$$C = \frac{2406,54 + \sqrt{2406,54^2 - 8(101,6 - 70,2)^2}}{8}$$

$$C = \frac{2406,54 + \sqrt{2406,54^2 - 7887,68}}{8}$$

$$C = 723,43 \text{ mm}$$

4. Sudut kontak sabuk dengan poli penggerak

$$\theta^{\circ} = 180^{\circ} - \frac{57(D_2 - d_1)}{c}$$

$$\theta^{\circ} = 180^{\circ} - \frac{57(101,6 - 70,2)}{579,09}$$

$$\theta^{\circ} = 176,90^{\circ}$$

5. Tegangan Sabuk

a. Gaya tarik efektif (Fe)

$$Fe = \frac{102.P}{v}$$

Dimana :

V = kecepatan linear sabuk (10,2 m/s)

P = daya yang ditransmisikan poli penggerak (0,372 kW)

Sehingga

$$Fe = \frac{102.0,372}{10,2}$$

$$Fe = 3,72 \text{ kg}$$

c. Perhitungan Poros

Untuk mengukur besar putaran dan torsi pada poros adalah sebagai berikut:

1. Daya rencana (P_d) :

$$P_d = P \times f_c$$

Dimana :

P_d = daya rencana (0,372 kW)

P = daya motor (0,5 hp)

f_c = faktor koreksi (1,2)

Tabel 3. 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

Jadi :

$$P_d = P \times f_c$$

$$P_d = 0,372 \cdot 1,2$$

$$P_d = 0,4464 \text{ kw}$$



2. Momen puntir pada poros adalah

$$T = 9,74 \cdot 10^5 \cdot \frac{pd}{n}$$

Dimana :

T : Momen puntir (kg.mm)

n : putaran poros

pd : daya rencana

maka :

$$T = 9,74 \cdot 10^5 \cdot \frac{0,4464}{1400}$$

$$T = 155,28 \text{ kg}$$

Poros disini menggunakan bahan S45 C dengan kekuatan tarik 58 kg/mm^2 .

Tegangan geser yang di izinkan :

$$t_a = \frac{\sigma_B}{sf_1 \times sf_2}$$

Dimana :

t_a = tegangan geser yang di izinkan (kg.mm^2)

sf_1 = faktor keamanan kelelahan puntir untuk bahan

sf_2 = faktor keamanan kekerasan dan konsentrasi tegangan = 1,3 – 3,0

sehingga :

$$t_a = \frac{\sigma_B}{sf_1 \times sf_2}$$

$$t_a = \frac{58}{6,2}$$

$$t_a = \frac{58}{12}$$

$$t_a = 4,83$$

Untuk menghitung diameter poros dapat dicari sebagai berikut :

$$d_s = \left[\frac{5,1}{t_a} k_t c_b T \right]^{1/3}$$

Dimana :

d_s = diameter poros (mm)

t_a = tegangan geser yang diizinkan (kg/mm^2)

k_t = faktor koreksi

c_b = faktor lenturan 1,2 – 2,3

T = momen puntir

Maka :

$$d_s = \left[\frac{5,1}{t_a} k_t c_b T \right]^{1/3}$$

$$d_s = \left[\frac{5,1}{4,83} \cdot 3,2 \cdot 3,310,56 \right]^{1/3}$$

$$d_s = [1,1590 \cdot 2142,864]^{1/3}$$

$$d_s = [2483,5793]^{1/3}$$

$$d_s = 13,54 = 14 \text{ (ditabel)}$$

d. Hasil Pengujian Mesin Pamarut Kelapa Sistem Otomatis

Untuk membandingkan kecepatan dan kapasitas mesin pamarut kelapa dilakukan pengujian dengan membandingkan 3 buah puli berukuran 4 inchi, 6 inchi, 8 inchi, untuk hasilnya dapat dilihat dari tabel berikut ini.

Tabel 4. Hasil Pengujian Mesin Pamarut Kelapa

No	Proses Pamarut	Kapasitas	Kecepatan Parutan
1	Mesin pamarut dengan puli 4 inchi	3 kg	1,5 menit / 3 kg
2	Mesin pamarut dengan puli 6 inchi	3 kg	2,25 menit / 3 kg
3	Mesin pamarut dengan puli 8 inchi	3 kg	3 menit / 3 kg

1. Pamarutan Dengan Mesin Pamarut Kepala Dengan Menggunakan Puli 4 Inchi Memiliki Nilai Efisien Lebih Tinggi Dibanding Dengan Puli Diameter 6 Inchi Dan 8 Inchi.

2. Kecepatan Parutan Dengan Puli Diameter 4 Inchi Menghasilkan Produksi Yang Lebih Baik Dan Bagus Dibandingkan Dengan Puli 6 Inchi Dan 8 Inchi.



IV. KESIMPULAN

Dari hasil perhitungan dan analisa mesin dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Daya motor penggerak yaitu 0,5 HP
2. Prinsip kerja mesin memanfaatkan penggerak dari motor listrik.
3. Puli dan sabuk adalah pasangan elemen mesin yang digunakan untuk mentransmisikan daya dari satu poros ke poros lain.
4. Diameter puli yang digunakan untuk perbandingan adalah puli 4 inchi, 6 inchi, 8 inchi.
5. Dari perhitungan didapat kecepatan putaran puli 4 inchi 1934 RPM, puli 6 inchi 1289 RPM, dan puli 8 inchi 967 RPM.
6. Poros
 - Bahan poros : S 45 C
 - Diameter poros : 14 mm
 - Momen puntir : 310,56 kg
 - T. geser izin : 4,83 kg/mm²
7. Pengujian dilaksanakan menggunakan kelapa sebanyak 3 kg.
8. Dari analisa yang dilakukan diambil kesimpulan bahwa mesin pamarut kelapa menggunakan puli 4 inchi lebih cepat dibandingkan dengan menggunakan puli diameter 6 inchi dan 8 inchi.

DAFTAR PUSTAKA

- Boentarto, Drs, 1999. "Teknik Sepeda Motor", CV. Aneka, solo.
- Joko Hardono, 2017. "Rancang Bangun Mesin Pamarut Kelapa Skala Rumah Tangga Berukuran 1 KG Per Waktu Parut 9 Menit Dengan Menggunakan Motor Listrik 100 Watt". Jurnal. Tidak diterbitkan Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Tangerang: Tangerang.
- LA ODE FIRMAN, 2017, Analisa Pengaruh Variasi Diameter Pully Motor Listrik Terhadap Unjuk Kerja Mesin Penggiling Tepung, tugas akhir, Kendari : Program Study Teknik Mesin, Halu Oleo.
- Suga, Kiyokatsu, Sularso, 1997. "Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin". Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
- Warisno, 1998. "Budidaya Kelapa Kopyor", Yogyakarta: Kanisius (Anggota IKAPI)