

PERANCANGAN MESIN PENGIRIS TEMPE DENGAN SISTEM TRANSMISI PULLEY

Muhammad Gilang Gibroni¹, Margianto², Mochammad Basjir³

¹Universitas Islam Malang,
email: gilanggibron98@gmail.com

²Universitas Islam Malang,
email: margianto@unisma.ac.id

³Universitas Islam Malang ,
email: m.basjir@unisma.ac.id

ABSTRAK

Mesin pengiris tempe adalah salah satu perkembangan teknologi semakin canggih dan banyaknya penemuan untuk memangkas tenaga yang dikeluarkan manusia dan mendapatkan hasil kerja yang bagus dan berkualitas. Metode perancangan digunakan dalam penelitian ini, menggunakan *pulley* sebagai sistem transmisi. *Pulley* pisau memiliki diameter 200 mm, diameter *pulley* 60 mm, menggunakan *V-Belt tipe A no. 59* memiliki tinggi 8 mm, lebar 13 mm dan luas penampang 0,81 cm², diameter *pulley* penggerak 60 mm, diameter *pulley* penggerak pisau ke engkol yaitu 80 mm, diameter *pulley*, jarak sumbu poros sabuk ke engkol 460 mm, diameter yang digerakkan engkol 300 mm. Daya perencanaan mesin sebesar 0,444 kW, kecepatan keliling *pulley* ke motor pisau adalah 4,39 m/s, daya perencanaan poros 0,355 kW, umur bantalan 3.058.435,34 jam kerja, diameter poros 19 mm, kapasitas 69 kg/jam. Hasil dari mesin pengiris tempe adalah 10 kg setiap prosesnya, kecepatan putaran *pulley* poros pengiris 710 rpm, dengan waktu setiap prosesnya 1,12 menit. Hasil perencanaan dari mesin pengiris tempe baik berdasarkan standart nasional Indonesia.

Kata Kunci: Daya, Mesin Pengiris Tempe, Poros, Bantalan, *Pulley*

ABSTRACT

The tempeh slicing machine is one of the increasingly sophisticated technological developments and many inventions to cut the labor expended by humans and get good and quality work results. The design method is used in this study, using pulley as a transmission system. The blade pulley has a diameter of 200 mm, a pulley diameter of 60 mm, using V-Belt type A no. 59 has a height of 8 mm, a width of 13 mm and a cross-sectional area of 0.81 cm², , the diameter of the drive pulley is 60 mm, the diameter of the blade drive pulley to the crank is 80 mm, the diameter of the pulley, the distance of the axis of the belt shaft to the crank is 460 mm, the crank-driven diameter is 300 mm. Engine planning power of 0.444 kW, speed around the pulley to the blade motor is 4.39 m/s, shaft planning power 0.355 kW, bearing life 3,058,435.34 working hours, shaft diameter 19 mm, capacity 69 kg/h. The result of this tempeh slicing machine is 10 kg per process, the rotation speed of the slicing shaft pulley is 710 rpm, with the time of each process is 1.12 minutes. The planning results of the tempeh slicing machine are good based on Indonesian national standards.

Keywords : Power, Tempeh Slicing Machine, Shaft, Bearing, *Pulley*

PENDAHULUAN

Teknologi semakin canggih dan banyaknya penemuan untuk memangkas tenaga yang dikeluarkan manusia dan mendapatkan hasil kerja yang bagus dan berkualitas[1][2]. Pengirisan tempe masih umum dilakukan menggunakan tenaga manusia, langkah awal dari produksi keripik tempe bisa dilakukan dengan cara manual dan otomatis[3][4]. Tempe diiris manual menggunakan pisau dapur dan tenaga manusia sedangkan tempe diiris otomatis menggunakan alat pengiris otomatis[5]. Alat pengiris tempe otomatis sangat efisien dan berkualitas baik menggunakan alat yang bergerak otomatis sehingga menghemat waktu, tenaga manusia[6][7].

Mesin pengiris tempe marak diproduksi saat ini dengan desain minimalis, pembuatan mesin pengiris tempe dilakukan dengan perhitungan tertentu sehingga hasil dari output mesin pengiris tempe mencapai hasil yang diinginkan[8][9]. *Six Sigma* menjadi upaya perbaikan untuk memperkecil kerusakan produk[10]. Pengiris tempe otomatis tenaga penggerak 0,25 HP dibuat agar waktu pengirisan tempe lebih cepat dan hasil potongan bervariasi[11][12]. Penelitian ini menguji rancangan alat pengiris tempe mekanis tenaga penggerak 0,5 HP dan diharapkan berkapasitas 30 kg/jam

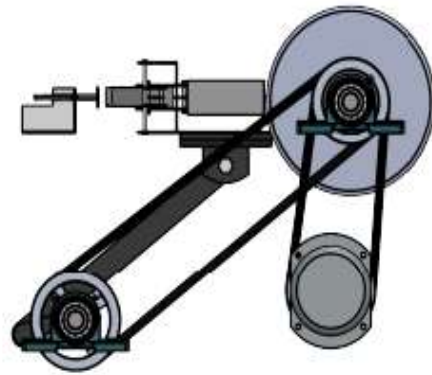
Alat pemotong tempe menggunakan perajang mekanik untuk penggerak utama menggunakan metode kreatif *brainstroming*, output dari alat ini adalah 7200/jam dan ketebalan keripik tempe 1,5 mm[13]. Rancang bangun mesin pengiris keripik 5 kg setiap 60 menit dengan daya motor cukup tinggi[14]. Alat pengiris tempe menggunakan *ratchet* yaitu *pulley* berputar dan mendorong *ratchet* dan mendorong keripik tempe secara otomatis[15].

METODE

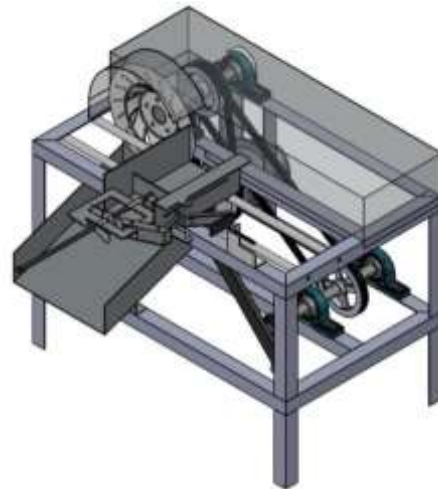
Metode perancangan digunakan dalam penelitian ini, menggunakan *pulley* sebagai sistem transmisi. *Pulley* pisau memiliki diameter 200 mm, diameter *pulley* 60 mm, menggunakan *V-Belt tipe A nomor 59* memiliki tinggi delapan mm, lebar 13 mm dan luas penampang 0.81 cm², diameter *pulley* penggerak 60 mm diameter *pulley* penggerak pisau ke engkol yaitu 80 mm, diameter *pulley*, jarak sumbu poros sabuk ke engkol 460 mm, diameter yang digerakkan engkol 300 mm



Gambar 1. Pulley Pisau



Gambar 2. Sistem Transmisi



Gambar 3. Desain 3D Mesin Pengiris Tempe

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Daya Perencanaan

$$P_d = F_c \cdot P$$

Dimana :

P_d = Daya Perencanaan (kW)

F_c = Faktor Koreksi

P = Daya yang ditransmisikan (kW)

Diketahui :

$$F_c = 1.2$$

$$P = 0.5 \text{ HP} = 0.37 \text{ kW}$$

$$P_d = F_c \times P$$

$$P_d = 1.2 \times 0.37$$

$$P_d = 0.444 \text{ kW}$$

2. Kecepatan Keliling *Pulley* ke Motor Pisau

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

Dimana :

v = Kecepatan keliling (m/s)

D = Diameter *pulley* motor (mm)

n = Putaran motor listrik (rpm)

Diketahui :

$$d1 = 60 \text{ mm}$$

$$n1 = 1400 \text{ rpm}$$

$$v = \frac{\pi \times D \times n}{60 \times 1000}$$

$$= \frac{3,14 \cdot 60 \cdot 1400}{60 \times 1000}$$

$$= 4,39 \text{ m/s}, (v < 30 \text{ m/s}) \text{ baik dan aman}$$

3. Perhingan Daya Poros

$$Pd = f_c \times p \text{ (kW)}$$

Dimana:

p = besar daya kerja: kW

f_c = faktor koreksi diambil 0,8 (table 2.9)

Perhitungan:

$$Pd = 0,444 \text{ kW} \times 0,8$$

$$= 0,355 \text{ kW}$$

4. Perhitungan Umur Bantalan

$$L_{10}h = \left(\frac{C^b}{P}\right) \times \frac{10^6}{60 \cdot n}$$

Dimana ;

$L_{10}h$ = Umur bantalan (jam)

C = Beban dinamis (2430 lb)

P = beban equivalen (1032,69 lb)

b = Konstanta (3)

= 3.0 (untuk *ball bearing*)

= 10/3 (untuk *roll bearing*)

n = Putaran (710 rpm)

$$L_{10}h = \left(\frac{2430^3}{1032,69}\right) \times \frac{10^6}{60 \times 710}$$

$$= 1302893,47 \times \frac{1000000}{42600} \text{ jam kerja}$$

$$= 3.058.435,34 \text{ jam kerja}$$

5. Perencanaan Diameter Poros

$$d_s = \left(\frac{5,1}{\tau a} k t \times C b \times T\right)^{1/3}$$

Dimana:

τa = tegangan geser yang diizinkan: 4 kg/mm²

T = 823,26 kg/mm

Kt = Faktor beban dinamis standart ASM

E = 1.5 – 3.0 (karena beban dikenakan dengan kejutan atau tumbukan besar)

Cb = 1,2.

Perhitungan:

- Diameter poros pisau

$$D_s = \left(\frac{5,1}{4} 1,5 \times 1,2 \times 823,26 \text{ kg/mm}\right)^{1/3}$$

$$= 25 \text{ mm}$$

- Diameter poros engkol

$$D_s = \left(\frac{5,1}{4} 1,5 \times 1,2 \times 246,97 \text{ kg/mm}\right)^{1/3}$$

$$= 19 \text{ mm}$$

6. Perhitungan Kapasitas

$$Q = \frac{m}{t} \times 60$$

Dimana :

Q = Kapasitas (kg/jam)

m = berat bahan (kg)

t = waktu (menit)

Dimana :

$$m = 0,5 \text{ kg}$$

$$t = 1 \text{ m/s}$$

Perhitungan :

$$Q = \frac{m}{t} \times 60$$

$$Q = \frac{0,4}{30} \times 3600$$

$$Q = 69 \text{ kg/jam}$$

Hasil dari perhitungan mesin setelah di uji menghasilkan 69 kg/jam



Gambar 4. Mesin Pengiris Tempe

KESIMPULAN

Perencanaan mesin pengiris tempe menghasilkan daya perencanaan 0,444 kW sehingga aman dan baik digunakan. Hasil dari mesin pengiris tempe adalah 10 kg setiap prosesnya, kecepatan putaran *pulley* poros pengiris 710 rpm, proses pengirisan tempe 69kg/jam dengan waktu setiap prosesnya 1,12 menit

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Meryanalinda, Wardjito, and W. D. Putra, "Perancangan Gear Box Penarik Kapal Sistem Airbag Kapasitas 7.000 Ton," *J. keilmuan dan Terap. Tek.*, vol. 08, no. 1, pp. 62–75, 2019.
- [2] Pusvyta Yeny, "Analisa Kecepatan Pada Alat Peraga Mekanisme Engkol Peluncur," vol. II, no. April, pp. 43–54, 2016.
- [3] R. K. K. Wibowo and S. Soekarno, "Desain Mesin Rol Pelat Untuk Membantu Masyarakat Di Desa Wirolegi Kabupaten Jember, Jawa Timur," *J. Has. Pengabdi. Kpd. Masy. Univ. Jember*, vol. 1, pp. 59–65, 2022.
- [4] V. N. VAN HARLING and H. Apasi, "Perancangan Poros Dan Bearing Pada Mesin Perajang Singkong," *Sosced*, vol. 1, no. 2, pp. 42–48, 2018, doi: 10.32531/jsosced.v1i2.164.
- [5] D. Basselo, S. Tangkuman, and M. Rembet, "Optimasi Diameter Poros Terhadap Variasi Diameter Sproket Pada Roda Belakang Sepeda Motor," *J. Online Poros Tek. Mesin*, vol. 3, no. 1, pp. 37–51, 2013, [Online]. Available: <https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/poros/article/view/5334>
- [6] A. P. Utomo, Q. Nurlaila, T. Mesin, F. Teknik, U. Riau, and K. Batam, "Tempe Semiotomatis Dengan Arah," *Profisiensi*, vol. 9, no. 2, pp. 252–261, 2021.
- [7] T. Endramawan, F. Dionisius, and ..., "Mesin Pemotong Keripik Tempe Dengan Metode Geser Untuk Meningkatkan Kualitas Dan Kuantitas Hasil Produksi," *AMMA J. ...*, vol. 2, no. 9, pp. 1154–1162, 2023, [Online]. Available: <https://journal.mediapublikasi.id/index.php/amma/article/view/3668>
- [8] A. Saidah and A. Farudin, "Rancang Bangun Mesin Pengiris Tempe Dengan Motor Penggerak 0, 5 Hp Untuk Mendukung Umkm," *J. Kaji. Tek. Mesin*, vol. 8, no. 1, 2023, [Online]. Available: <https://journal.uta45jakarta.ac.id/index.php/jktm/article/view/6464>
- [9] A. J. Ahmad, S. Anas, and M. Mudakkir, "Rancangan Mesin Pemotong Keripik Tempe," 2020, [Online]. Available: <http://repository.polman-babel.ac.id/id/eprint/109/>
- [10] Y. Agtriandy, Hermin Istiasih, and Rachmad Santoso, "Mesin Mesin Pengiris Tempe Otomatis Sebagai Bahan Baku Keripik Tempe," *Nusant. Eng.*, vol. 5, no. 2, pp. 118–126, 2022, doi: 10.29407/noe.v5i2.17596.
- [11] P. Wisnubroto and A. Rukmana, "Dan Analisis Kaizen Serta New Seven Tools Sebagai Usaha," *J. Teknol.*, vol. 8, no. 1, pp. 65–74, 2015.
- [12] F. Faujiyah and N. Sidik, "Perancangan Rangka Mesin Pencacah Cipuk (Aci Kerupuk)," *Tedc*, vol. 14, no. 1, pp. 29–34, 2020.
- [13] R. Cahyono, "Perancangan Mesin Pengaduk Tepung Tipe Horizontal Dengan Menggunakan Motor Listrik Sebagai Penggerak Dan Pulley Sebagai Putaran Daya," *J. Renew. Energy Mech.*, vol. 1, no. 02, pp. 48–67, 2018, doi: 10.25299/rem.2018.vol1.no02.1330.
- [14] Rudi Irawan, "Perancangan Perangkat Mekanik Pendeteksi Cacat Produksi Pada Tekstil," *J. Ilm. Tek.*, vol. 1, no. 2, pp. 117–130, 2022, doi: 10.56127/juit.v1i2.197.
- [15] F. T. Rahim Faiha N, "Transmisi Pada Infrastructural Mobile," pp. 1–94, 2018.