

Rancang Bangun Transmisi Daya Pengaduk Adonan Permen Tape Kapasitas 20 Kg

Diterima: 10 Juni 2024
Revisi: 10 Juli 2024
Terbit: 1 Agustus 2024

^{1*}Deda Kharisma Nindys Oktavian, ²Mohamad Muslimin Ilham
Universitas Nusantara PGRI Kediri
¹dedagendhut@gmail.com, ²im.muslimin@unpkediri.ac.id

Abstrak— Permen tape adalah olahan makanan berbahan dasar tape singkong yang memiliki cita rasa manis dan banyak minati. Menentukan kebutuhan gearbox adalah menentukan kebutuhan RPM input Gearbox. Dari perhitungan di dapatkan hasil 900 rpm untuk putaran input Gearbox yang di dapat selanjutnya adalah menentukan diameter pulley 2 lebih . Berdasarkan perhitungan dengan menggunakan RPM input Gearbox sebesar 900 RPM di dapatkan ukuran diameter Pulley 2 yaitu 97 mm. Langkah kedua yaitu menentukan panjang V-Belt . Dari hasil perhitungan panjang V-Belt dengan menggunakan ukuran Pulley 1 65 mm dan Pulley 2 97 diperoleh panjang V-Belt yang di butuhkan adalah 855,19 mm. Dari perhitungan di atas di dapatkan hasil penggunaan motor listrik 1 hp dengan rpm 1420 . Dengan menggunakan diameter Pulley depan 65 mm dan diameter Pulley belakang 97 mm. Membutuhkan panjang V-Belt 855,19 mm serta menggunakan rasio Gearbox 1:30 untuk mendapatkan putaran sebesar 30 rpm.

Kata Kunci—Permen tape;gearbox;pulley;transmisi;v-belt

Abstract— Tape candy is a processed food made from cassava tape which has a sweet taste and is popular with many people. Determining the need for a gearbox is determining the need for Gearbox input RPM. From the calculations, the result is 900 rpm for the Gearbox input rotation. The next step is to determine the diameter of the pulley 2 more. Based on calculations using the Gearbox input RPM of 900 RPM, the diameter of Pulley 2 is obtained, namely 97 mm. The second step is to determine the length of the V-Belt. From the results of calculating the length of the V-Belt using Pulley 1 65 mm and Pulley 2 97 sizes, the required V-Belt length is 855.19 mm. From the calculations above, we get the results of using a 1 hp electric motor with an rpm of 1420. By using a front pulley diameter of 65 mm and a rear pulley diameter of 97 mm. Requires a V-Belt length of 855.19 mm and uses a Gearbox ratio of 1:30 to get a rotation of 30 rpm.

Keywords— Candy tape;gearbox;pulley;transmission;v-belt

This is an open access article under the CC BY-SA License.



Penulis Korespondensi:

Deda kharisma nindys oktavian
Progam Studi Teknik Mesin
Universitas Nusantara PGRI Kediri
Email: dedagendhut@gmail.com
ID Orcid: [<https://orcid.org/register>]
Handphone: 085704088521

I. PENDAHULUAN

Tape adalah makanan tradisional yang berasal dari Indonesia dan beberapa negara Asia Tenggara lainnya. Makanan ini terbuat dari hasil fermentasi bahan pangan seperti singkong, ketela pohon, atau beras ketan menggunakan ragi atau mikroorganisme tertentu. Proses fermentasi inilah yang memberikan tape rasa dan tekstur khasnya. Tape memiliki berbagai varian, tergantung pada bahan dasar dan metode fermentasi yang digunakan. Beberapa jenis tape yang populer termasuk tape singkong, tape ketan hitam, dan tape beras [1].

Permen tape adalah olahan makanan campuran dari bahan-bahan seperti tape singkong, gula, dan air. Beberapa dari bahan ini mungkin memiliki sifat fisik yang berbeda, seperti viskositas dan tekstur yang dapat mempengaruhi kebutuhan daya untuk pengadukan [2]. Adonan permen tape memiliki konsistensi dan viskositas tertentu yang membutuhkan daya yang cukup besar untuk pengadukannya. Dengan kapasitas 20 kg, diperlukan transmisi daya yang cukup kuat untuk memastikan adonan tercampur secara merata.

Desain transmisi daya harus mempertimbangkan efisiensi energi agar tidak terjadi pemborosan energi yang signifikan selama proses pengadukan [3]. Penting untuk menentukan kecepatan dan putaran optimal dari pengaduk agar adonan tercampur dengan baik tanpa merusak konsistensi atau tekstur permen tape. Desain transmisi daya harus juga mempertimbangkan biaya produksi yang dapat mempengaruhi biaya akhir dari permen tape [4].

II. METODE

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Petra Yericssen, Faisal Mahmuddin dan kawan-kawan.: *Worm gear speed reduce* adalah komponen utama motor yang diperlukan untuk menyalurkan daya atau torsi (*torque*) mesin ke bagian mesin lainnya, sehingga unit mesin tersebut dapat bergerak menghasilkan sebuah pergerakan baik putaran maupun pergeseran, serta mengubah daya atau torsi dari motor yang berputar menjadi tenaga yang lebih besar. Nilai efisiensi gearbox didapatkan dengan mencari nilai RPM ideal Poros propeller pada setiap titik tegangan listrik dengan menggunakan persamaan sebagai berikut : [5]

$$Rpm\ ideal = \frac{Rpm\ Poros\ Motor}{Ratio\ Gearbox} \quad (1)$$

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Mustari dan La wia tentang Analisa Gaya dan tegangan poros pada mesin molen di dapatkan hasil : 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 berbedabeda sesuai dengan tipe sabuk, sabuk yang digunakan pada mesin molen ini adalah sabuk tipe A. Diameter jarak bagi pada roda puli penggerak,

$$D1 = Dk1 - 2.k \quad (2)$$

$\hat{=} 65,0 - 2.4,5 = 56.0\ mm$ Dimana : $Dk1$ = diameter luar roda puli penggerak, mm = jarak antara lingkaran luar roda puli dan Lingkaran jarak bagi.

Diameter jarak bagi pada roda puli yang digerakkan

$$D2 = Dk2 - 2.k \quad (3)$$

$$= 80,0 - 2.4,5 = 71,0\ mm$$

Dimana : d_k = diameter luar roda puli yang digerakkan, mm Rasio reduksi antara puli penggerak dan puli yang digerakkan, [6]

Selanjutnya Hasil penelitian yang dilakukan oleh Rahmadsyah, dkk dalam journalnya yang berjudul Pengoptimalan Waktu Terhadap hasil adukan pada alat pengaduk bahan dasar sabun cair diperoleh pengadukan dengan menggunakan puli 6 inchi lebih efisien dibandingkan dengan puli 8 inchi dan 12 inchi dengan presentase bahan yang homogen sebesar 83,3%. [7]

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Mochamad Arya Rosydianto Pambudi, Hesti Istiqlaliyah dalam jurnal yang berjudul Variasi Dimensi Pencetak Pakan Ikan Lele Dengan Kapasitas 40 Kg/Jam di dapatkan rumus putaran output gearbox yaitu $N_2 = N_1 : \text{Ratio}$ [8]

Di penelitian lain yang dilakukan oleh Setiya Nugroho, Irwan Setyowidodo, Hesti Istiqlaliyah dalam jurnal yang berjudul Rancang Bangun Mesin Pencetak Pellet dari Limbah Telur Solusi Pakan Ternak Alternatif juga menggunakan rumus putaran output gearbox $N_2 = N_1 : \text{Ratio}$ [9]

Menurut jurnal penelitian oleh Haris Mahmudi pada jurnal yang berjudul Analisa Perhitungan Pulley dan V-Belt Pada Sistem Transmisi Mesin pencacah rumus menghitung putaran motor adalah $N = (f \times 120) : P$ [10]

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Fatkur Rhozman, Engga Predianto dalam jurnal yang berjudul Rancang Bangun Mesin Perontok Bunga Cengkeh Mini Kapasitas 5Kg/Jam di ketahui rumus perbandingan pulley adalah $n_2 = n_1 \times \frac{dp_1}{dp_2}$ [11]

Permen tape merupakan salah satu jenis permen yang memiliki rasa lengket dan manis namun mempunyai rasa yang sedikit rasa khas dari tape singkongnya. teksturnya mirip dodol dan sering di bungkus dengan menggunakan kertas. Mesin pengaduk adonan permen tape merupakan alat bantu yang di buat dan digunakan untuk membantu dalam proses pemasakan pengadukan adonan. [2]

Transmisi daya adalah proses penyaluran tenaga dari motor penggerak yang dalam bentuk putaran dan mengubah putaran sesuai kebutuhan menuju pengaduk adonan. Trasmisi sendiri terdiri dari beberapa komponen dan berfungsi untuk mengatur kecepatan putaran. [3] Beberapa komponen transmisi daya terdiri sebagai berikut : *Pulley, V belt, Gearbox*.

a. *Pulley*



Gambar 2.4 *pulley*
 (Sumber : KAWI MAS.COM)

Pulley merupakan bagian mesin yang berfungsi sebagai penghubung putaran yang di terima motor kemudian di lanjutkan menggunakan sabuk ke benda yang ingin dirgerakan.

Rumus Menghitung Diameter *Pulley* Mesin yang bekerja

Rumus :

$$D_2 = \frac{D_1 \cdot N_1 \cdot \eta p}{N_2}$$

Dimana : D_1 = Diameter *pulley* diesel (mm)

N_1 = Putaran mesin penggerak (rpm)

D_2 = Diameter *pulley* mesin kerja (mm)

N_2 = Putaran mesin kerja

η_p = Randemen pengopelan
untuk *Flat belt* : 0,9 – 0,93
untuk *V belt* : 0,95 – 0,97 [12]

b. Sabuk/*Belt*



Gambar 2.5 Sabuk/*Belt*
(Sumber:niagakita.com)

Sabuk atau *belt* adalah bahan fleksibel yang melingkar tanpa ujung, yang digunakan untuk menghubungkan secara mekanis dua poros yang berputar secara mekanis. Sabuk digunakan sebagai sumber penggerak, meenyalurkan daya yang efisien atau untuk memantau pergerakan relatif dengan rumus berikut:

$$\text{Panjang } V \text{ Belt } (L) = 2 \cdot C + \frac{\pi}{2} (D_1 + D_2) + \dots [13]$$

c. *Gearbox*



Gambar 2.6 *gearbox*
(Sumber: www.yygear.com)

Gearbox merupakan komponen penting dalam mesin yang digunakan untuk mengubah torsi dan kecepatan putaran dari satu komponen mesin ke komponen lainnya. Rumus Putaran untuk Motor dan *Gearbox*, Rumus dasar untuk menghitung putaran *output gearbox* (N_2) berdasarkan putaran motor (N_1) dan daya input motor (P_1) adalah sebagai berikut:

$$N_2 = \frac{N_1}{R}$$

dengan,

N_2 = Putaran *output gearbox* (RPM),

N_1 = Putaran motor (RPM),

R = Rasio *gearbox*. [14].

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Perhitungan transmisi Daya

Perhitungan awal untuk perhitungan transmisi daya adalah menentukan putaran yang dibutuhkan untuk mengaduk adonan permen menurut narasumber pelaku usaha UMKM. Putaran yang dibutuhkan untuk mengaduk adonan dalam satu menit adalah 30 pengadukan.

Sesuai Desain gambar pemilihan jenis *gearbox* yaitu WPX dan ketersediaan Rasio output *gearbox* yang tersedia di pasaran yaitu :

1. 1:10

2. 1:20
3. 1:30
4. 1:40
5. 1:50
6. 1:60

Maka dapat di simpulkan jenis gearbox yang di gunakan yaitu WPX dan kebutuhan rasio gearbox yang dibutuhkan adalah 30:1

1. Dari kebutuhan putaran adukan dan perbandingan rasio gerbox diatas di dapat dicari hasil perhitungan putaran input gearbox dengan rumus berikut:

Diketahui :

Putaran output *gearbox* (N_2) = 30 rpm

Ratio *gearbox* (R) = 30 : 1

Ditanya : Putaran input gearbox (N_1)?

Jawab :

$$N_1 = N_2 \cdot X R$$

$$N_1 = 30 \times 30$$

$$N_1 = 900 \text{ rpm}$$

Jadi kebutuhan rpm input adalah 900 rpm.

2. Dari kebutuhan putaran input pada *gearbox* yaitu 900 rpm dapat di gunakan untuk menghitung diameter *pulley* untuk input gearbox (d_2) dengan menggunakan diameter *pulley* motor listrik bawaan yaitu 65 mm, Maka Perhitungan *pulley* input *gearbox* (D_2) sebagai berikut:

Diketahui :

Diameter *pulley* 1 (D_1) = 65 mm

Putaran motor listrik (N_1) = 1.420 rpm

Putaran Input *gearbox* (N_2) = 900 rpm

Rendemen pengopela (η_p) = 0,95 mm

Ditanya : diameter *pulley* input *gearbox* (D_2) ?

Jawab :

$$D_2 = \frac{D_1 \cdot N_1 \cdot \eta_p}{N_2}$$

$$D_2 = \frac{65 \times 1420 \times 0,95}{900}$$

$$D_2 = 97 \text{ mm}$$

Jadi Diameter *pulley* input *gearbox* (D_2) :97 mm.

3. Setelah menentukan kedua diameter *pulley* maka langkah terakhir adalah menghitung panjang *V-belt* dengan menggunakan perhitungan panjang *V belt* sebagai berikut:

Diketahui :

Jarak antara 2 poros *pulley* (C) = 300 mm

Diameter *pulley* 1 (D_1) = 65 mm

Diameter *pulley* 2 (D_2) = 97 mm

Ditanya : Panjang *v-belt* (L) ?

Jawab :

$$\text{Panjang } v\text{-belt (L)} = 2 \cdot C + \frac{\pi}{2} (D_1 + D_2) + \dots$$

$$= 2 \cdot 300 + \frac{3,14}{2} (65 + 97) + \dots$$

$$= 600 + (1,57 \cdot 162) + \dots$$

$$\begin{aligned} & \approx 600 + 254,34 + 0,85 \\ & = 855,19 \text{ mm.} \end{aligned}$$

Jadi panjang *V-belt* yang di butuhkan adalah : 855mm (33.6 inch)
Maka *V-belt* yang dibutuhkan menurut tabel adalah A32.

IV. KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari hasil perhitungan rancang bangun transmisi daya pengaduk permen tape berkapasitas 20 kg adalah di harapkan dengan adanya mesin ini dapat mempermudah UMKM dalam proses produksi permen tape . Serta dapat menambah jumlah produksi permen tape lebih banyak dari yang sebelumnya dengan menggunakan tenaga manual sebesar 10 kg sekali masak sekarang bisa bertambah menjadi 20 kg sekali proses pemasakan. Serta mampu menekan biaya produksi pada permen tape.

Dari perhitungan di atas di dapatkan hasil penggunaan motor listrik 1 hp dengan rpm 1420 . Dengan menggunakan diameter pulley depan 65 mm dan diameter pulley belakang 97 mm. Membutuhkan panjang *v belt* 855,19 mm serta menggunakan rasio gearbox 1:30 untuk mendapatkan putaran sebesar 30 rpm.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Nusantara PGRI kediri yang telah memberi dukungan financial terhadap penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] kompas, "kompas.com," 3 10 2023. [Online]. Available: <https://www.kompas.com/skola/read/2023/10/03/060000669/manfaat-tape-singkong-dan-cara-fermentasinya>.
- [2] Isticasugi, "budaya-indonesia.com," 21 09 2017. [Online]. Available: <https://budaya-indonesia.org/Permen-Tape>.
- [3] Infootomotif, "m.kumparan.com," 6 08 2021. [Online]. Available: <https://kumparan.com/info-otomotif/apa-itu-transmisi-berikut-arti-dan-prinsip-kerjanya-1wHH1PXuj7>.
- [4] m. Rizali, "Desain sistem transmisi sabuk gigi dengan bantuan perangkat lunak berbasis visual basic 6.0," *progresif*, pp. 365-430, 2008.
- [5] f. Mahmuddin, "Analisa Efisiensi Gearbox pada Motor Penggerak Listrik," *JURNAL RISET & TEKNOLOGI TERAPAN KEMARITIMAN*, p. 7, 2023.
- [6] L. W. Mustari., "ANALISA GAYA DAN TEGANGAN POROS PADA MESIN MOLEN," *Journal Teknik Mesin Unidayan*, p. 27, 2023.
- [7] A. r. H. S. Rahmadsyah., "Pengoptimalan Waktu Terhadap Hasil Adukan Pada Alat Pengaduk Bahan Dasar Sabun Cair," *Journal Teknologi Terapan*, p. 68, 2023.
- [8] M. A. R. P. 1), "Variasi Dimensi Pencetak Pakan Ikan Lele," *jurnal mesin nusantara*, vol. 5, pp. 30-40, 2022.
- [9] I. S. ., H. I. Setiya Nugroho, "Rancang Bangun Mesin Pencetak Pellet dari Limbah Telur," *jurnal mesin nusantara* , vol. 1, pp. 104-113, 2018.
- [10] H. mahmudi, "Analisa Perhitungan Pulley dan V-Belt Pada Sistem Transmisi," *jurnal mesin nusantara*, vol. 4, pp. 40-46, 2021.
- [11] F. Rhozman1), "Rancang Bangun Mesin Perontok Bunga Cengkeh Mini," *jurnal mesin nusantara*, vol. 3, pp. 82-81, 2020.

- [12] NIAGAKITA, “NIAGAKITA.ID,” 16 03 2019. [Online]. Available: <https://niagakita.id/2019/03/16/cara-pengopelan-rumus-menghitung-diameter-pulley/>.
- [13] H. mahmudi, “Analisa Perhitungan Pulley dan V-Belt Pada Sistem Transmisi,” *mesin nusantara*, pp. 40-46, 28 10 2021.
- [14] Y. wicaksono, “lifepal.co,” 05 12 2022. [Online]. Available: <https://lifepal.co.id/media/cara-menghitung-torsi-gearbox/>.