

## PERENCANAAN TRANSMISI MESIN PELUMAT SAMBAL TRADISIONAL OTOMATIS

**Ilham Andika Nanda, Aladin Eko Purkuncoro**

Program Studi Teknik Mesin D3 ITN, JL. Raya Karanglo KM. 2, Tasikmadu, Malang  
e-mail: [ilhamandika64@gmail.com](mailto:ilhamandika64@gmail.com)

### **Abstrak**

*Transmisi Pada Mesin Pelumat Sambal Tradisional Otomatis Ini Merupakan Bagian Yang Sangat Penting. Tujuan Dari Perencanaan Transmisi Mesin Pelumat Sambal Tradisional Otomatis Ini Adalah Mengetahui Cara Merancang Sistem Transmisi Pada Mesin Pelumat Sambal Tradisional Otomatis, Menentukan Prinsip Kerja Komponen Transmisi Pada Mesin.*

*Metode Yang Diterapkan Dalam Perancangan Pelumat Sambal Tradisional Otomatis Ini Di Awali Dengan Perancangan Konsep. Penyajian Gambar Dan Identifikasi Alat Dan Bahan Yang Digunakan Pada Perancangan Transmisi Mesin Nasi Goreng Otomatis Ini Terdiri Dari Motor, Motor Wiper, Puli, dan V-belt*

*Hasil Dari Perhitungan Transmisi Mesin Pelumat Sambal Tradisional Otomatis Dengan Menggunakan Motor Penggerak Sebagai Penggerak Utama Dengan Daya Motor 0.25 HP, Pada Poros Motor Penggerak Ini Dipasang Puli Berdiameter 50 mm Yang Akan Mentransmisikan Daya Dari Poros Penggerak Ke Pelumat Dan Daya Dari Poros Penggerak Akan Diteruskan Melalui V-belt Dengan Puli Besar Yang Berdiameter 280 mm Yang Dipasang Pada Poros Pemutar, Mesin Nasi Goreng Ini Dapat Memuat Kapasitas 104.2 Rpm Dan Daya Motor 0,07536 HP Pengujian Yang Telah Dilakukan, Dapat Diketahui Bahwa Keseluruhan Komponen Transmisi Mesin Pelumat Sambal Tradisional Otomatis Ini Berfungsi Dengan Baik. Setelah Dilakukan Pengujian System Transmis Berfungsi Sesuai Dengan Apa Yang Diharapkan.*

**Kata Kunci** : Mesin Pelumat Sambal Tradisional Otomatis, Motor, Puli, Vbelt

### **Abstrak**

*Transmission In Traditional Automatic Sambal Lubricant Machine Is A Very Important Part. The Purpose Of Planning The Transmission Of The Traditional Automatic Chili Lubricating Machine Is To Know How To Design The Transmission System Of The Traditional Automatic Chili Lubricating Machine, To Determine The Working Principle Of The Transmission Components In The Machine.*

*The Method Applied In The Design Of This Automatic Traditional Chili Powder Beginning With Concept Design. Image Presentation And Identification Of Tools And Materials Used In The Design Of This Automatic Fried Rice Machine Transmission Consists Of Motors, Wiper Motors, Pulleys, And V-belts*

*The Results Of The Calculation Of The Transmission Of The Automatic Traditional Chili Lubricant Machine By Using The Driving Motor As The Main Mover With A Motor Power Of 0.25HP, The Motor Shaft Is Installed With A 50 mm Diameter Pulley That Will Transmit Power From The Drive Shaft To The Lubricant And The Power From The Drive Shaft Will Be Continued Through a V-belt with a large pulley with a diameter of 280 mm mounted on the rotating shaft, this fried rice machine can load a capacity of 104.2 Rpm and a motor power of 0.07536 HP. Tests have been carried out, it can be seen that the entire transmission component of this automatic traditional chili pulverizer machine Works fine. After Testing The Transmission System Functions As Expected.*

**MT Keywords** : Automatic Traditional Sambal Crusher Machine, Motor, Pulley, Vbelt.

## PENDAHULUAN

Dalam menggerakkan suatu benda atau obyek, maka diperlukan suatu sumber gerak dan mekanisme agar dapat berhasil dalam meneruskan gaya gerak. *Pulley* dan *v-belt* merupakan salah satu dari suatu mekanisme (penghubung). Fungsi dari komponen ini sendiri adalah dapat memindahkan tenaga pada putaran tinggi, effisiensinya dan suara tidak bising dari jenis pemindah daya lainnya.

Pemilihan jenis penggerak yang dapat digunakan untuk perakitan transmisi yang ideal dapat diperoleh dengan terlebih dahulu memilih elemen-elemen yang dapat menentukan bahan dan ukuran masing-masing. Sedangkan untuk pembuatan *pulley* dan *v-belt* dengan menggunakan mesin khusus yang sesuai dengan ukuran yang diminta.

*Pulley* dan *v-belt* adalah salah satu komponen dari mesin pelumat sambal otomatis yang berfungsi untuk meneruskan daya mesin. Mengingat pentingnya peranan dari komponen ini, maka diperlukan perencanaan yang baik dan benar agar dapat berfungsi dengan optimal. Bertitik tolak pada hal tersebut maka pada kesempatan penulis tertarik untuk merencanakan “Perencanaan Sistem Transmisi Mesin Pelumat Sambal Tradisional Otomatis” Sebagai judul Tugas Akhir. Dengan harapan dapat diperoleh hasil yang optimal.

Pada mesin pelumat sambal tradisional otomatis ini, bagian utama yang berpengaruh langsung terhadap proses pembuatan adalah sebagai berikut:

1. Motor Penggerak
2. Sabuk (V-belt)
3. Pully
4. cobek
5. Motor Wiper
6. Lengan Pelumat
7. Rangka

### 1. Perencanaan Daya Motor

- a. Daya motor ditentukan berdasarkan reaksi gaya-gaya yang bekerja pada saat mesin beroperasi. Gaya yang bekerja tersebut adalah gaya potong pisau dan momen akibat putaran poros. Dari reaksi gaya tersebut, dapat ditentukan daya motor yang sesuai dengan rumus :

$$P = \frac{F_p \cdot V_p}{75} \quad (1)$$

Dimana:

P : daya yang dibutuhkan (HP)

Fp : gaya potong (kg)

Vp : kecepatan potong (m/s)

2. Transmisi sabuk-V dengan bahan karet berpenampang trapesium yang dibelitkan di keliling alur puli yang berbentuk V. Bagian sabuk yang sedang membelit pada puli ini mengalami lengkungan sehingga lebar bagian dalamnya akan bertambah besar. Gaya gesekan juga akan bertambah besar karena pengaruh bentuk biji, yang akan menghasilkan transmisi daya yang besar pada tegangan yang relatif rendah

- a. Menentukan Panjang sabuk

$$L = 2C + \frac{\pi(dp+Dp)}{2} + \frac{(Dp-dp)^2}{4C} \quad (2)$$

Dimana :

L : Panjang sabuk (mm),

C : Jarak antar poros (mm),

Dp: Diameter nominal puli besar (mm),

dp: Diameter nominal puli kecil (mm).

- b. Menentukan sudut kontak

$$\sin \alpha = 180^\circ - \frac{57(Dp-dp)}{C} \quad (3)$$

Dimana :

Dp : Diameter nominal puli besar (mm)

dp : Diameter nominal puli kecil (mm)

C : Jarak sumbu poros

- c. Menentukan Kecepatan linier pada sabuk-V

$$V_s = \frac{\pi \cdot dp \cdot n}{60 \cdot 1000} \quad (4)$$

Dimana :

Vs : Kecepatan linier sabuk V (m/s),

dp : Diameter nominal puli kecil (mm),

n : Putaran puli kecil (rpm).

- d. Menentukan daya dan momen perencanaan

$$Pd = fc \cdot P \quad (5)$$

Dimana :

Pd = Daya perencanaan (kW)

fc = Faktor koreksi

P = Daya motor yang dihasilkan (kW)

- e. Menentukan jumlah sabuk
- $$N_s = \frac{P_d}{P_0} \quad (6)$$
- Dimana :
- $P_d$  : Daya rencana (kW)  
 $P_0$  : Daya yang ditransmisikan (kW)  
 $N_s$  : Jumlah sabuk
- f. Menentukan gaya keliling sabuk
- $$V = \frac{102 N}{v} \quad (7)$$
- Dimana :
- $N$  = Daya alternator (kW)  
 $v$  = Kecepatan linier (m/s)
- 3 Rantai dipakai bila diperlukan transmisi positif (tanpa slip) dengan kecepatan sampai 600 m/min.
- a. Tegangan pada pin rantai
- $$\tau = \frac{F}{A} \quad (8)$$
- Dimana :
- $\tau$  : Tegangan geser (Pascal),  
 $F$  : Gaya geser (N),  
 $A$  : Luas area penampang (m<sup>2</sup>),
- b. Kecepatan rantai
- $$V = \frac{p \cdot Z_1 \cdot n_1}{1000 \cdot 60} \text{ (m/s)} \quad (9)$$
- Dimana :
- $P$  : Jarak bagi (pin) rantai (mm),  
 $Z_1$  : Jumlah gigi sprocket kecil,  
 $Z_2$  : Jumlah gigi sprocket besar  
 $n_1$  : Putaran sprocket kecil, dalam hal reduksi putaran (rpm)
- c. Jarak sumbu poros dalam jarak bagi (Cp)
- $$C_p = \frac{1}{4} \left\{ L - \frac{Z_1 + Z_2}{2} + \sqrt{\left( L - \frac{Z_1 + Z_2}{2} \right)^2 - \frac{2}{9,86} (Z_1 - Z_2)} \right\} \quad (10)$$
- Dimana :
- $C_p$  : Jarak sumbu poros  
 $L$  : Jumlah mata rantai  
 $Z_1$  : Jumlah gigi sprocket kecil,
- d. Banyaknya mata rantai (LP)
- $$LP = \frac{Z_1 + Z_2}{2} + 2 \cdot C_p + \left\{ \frac{(Z_2 - Z_1) / 6,28^2}{c_p} \right\} \quad (11)$$
- Dimana :
- $L_p$  : Panjang rantai, dinyatakan dalam jumlah mata rantai  
 $C_p$  : Jarak sumbu poros
- $Z_1$  : Jumlah gigi sprocket kecil,  
 $Z_2$  : Jumlah gigi sprocket besar
- 4 Poros merupakan salah satu bagian terpenting dari setiap mesin. Poros berfungsi untuk meneruskan tenaga bersama-sama dengan putaran
- a. Tegangan Geser Yang Diterima Oleh Poros
- $$\tau = \frac{5 \cdot I \cdot T}{d_s^3} \quad (12)$$
- $$\tau_a = \sigma_B / (S_f1 \cdot S_f2) \quad (13)$$
- Dimana :
- $\tau$  : Tegangan geser yang diterima oleh poros (kg/mm<sup>2</sup>),  
 $\sigma_B$  : Kekuatan tarik (kg/mm<sup>2</sup>),  
 $T$  : Momen puntir (kg/mm),  
 $d_s$  : diameter poros (mm),  
 $S_f$  : Faktor keamanan,  
 $\tau_a$  : Tegangan geser yang diijinkan (kg/mm<sup>2</sup>).  
 $I$  : Panjang poros
- b. Diameter poros
- $$d_s = \left( \frac{5 \cdot I}{\tau_a} \cdot \sqrt{(K_m \cdot M)^2 + (K_t \cdot T)^2} \right)^{1/3} \quad (14)$$
- Dimana :
- $K_m$  : Faktor koreksi untuk momen lentur,  
 $M$  : Momen lentur gabungan maksimum (kg.mm),  
 $K_t$  : Faktor koreksi untuk momen puntir,  
 $T$  : Momen torsi (kg.mm),  
 $\tau_a$  : Tegangan geser yang diijinkan. (kg/mm<sup>2</sup>).

## METODOLOGI PENELITIAN

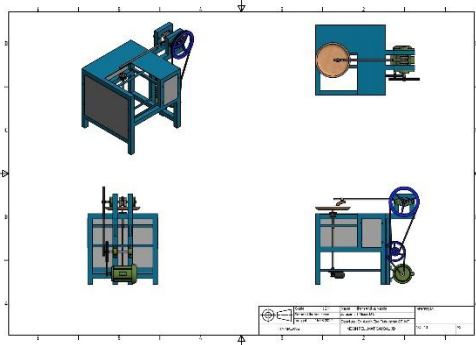
Dalam melaksanakan perancangan baik itu berupa penelitian maupun perencanaan teknologi tepat guna, para peneliti dapat memilih bermacam-macam metodologi. Metodologi merupakan kombinasi tertentu yang meliputi strategi domain dan teknik yang dipakai untuk mengembangkan teori (induksi) atau menguji teori (deduksi). (buckley, 1976)

Metodologi yang dipilih harus berhubungan erat dengan prosedur, alat serta desain penelitian/rancangan yang digunakan. Secara harfiah, metodologi merupakan uraian tentang cara kerja bersistem yang berfungsi memudahkan pelaksanaan suatu kegiatan untuk mencapai tujuan yang ditentukan. (kamus besar Bahasa Indonesia, 1991). Metode penelitian yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian ini adalah metode deskriptif,

yaitu pencarian fakta dengan interpretasi yang tepat (Whitney, 1960). Jenis penelitian deskriptif yang digunakan, meliputi : metode literature (studi pustaka), metode penelitian (observasi) dan metode wawancara serta bimbingan dosen.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

- Gambar mesin pelumat sambal tradisional otomatis



**Gambar 1.** Desain Mesin Pelumat Sambal Tradisional Otomatis

- Perhitungan Kecepatan Motor Pelumat  
 Dalam merancang suatu alat, hal yang perlu diperhatikan adalah perhitungan alat dan bahan serta perhitungan output yang dihasilkan agar dapat diketahui optimalisasi dan efisiensi dari alat yang dirancang. Beberapa perhitungan dalam penelitian perancangan ini

- a. Perhitungan Kecepatan Pulley 1 dan 2 (pulley 1 berada di motor listrik)

$$\frac{n1}{n2} = \frac{d2}{d1}$$

$$n2 = n1 \times \frac{d1}{d2}$$

Dimana :

- n1 : putaran motor = 1400 (rpm)
- n2 : putaran yang dibutuhkan (rpm)
- d2 : diameter puli yang digerakan = 180 (mm)
- d1 : diameter puli penggerak = 50 (mm)

Jadi :

$$n2 = n1 \times \frac{d1}{d2}$$

$$n2 = 1400 \times \frac{50}{180} = 388.9 \text{ rpm}$$

$$n2 = 388.9 \text{ rpm}$$

- b. Perhitungan Kecepatan Pulley 3 dan 4 (pulley 4 menggerakkan pelumat)

$$\frac{n3}{n4} = \frac{d3}{d4}$$

$$n4 = n3 \times \frac{d3}{d4}$$

Dimana :

n3 : putaran penggerak = 388.9 (rpm)

n4 : putaran yang dibutuhkan (rpm)

d4 : diameter puli yang digerakan = 280 (mm)

d3 : diameter puli penggerak = 75 (mm)

Jadi :

$$n4 = n3 \times \frac{d3}{d4}$$

$$n4 = 388.9 \times \frac{75}{280} = 104.2 \text{ rpm}$$

$$n4 = 104.2 \text{ rpm}$$

- Perhitungan v-belt dan pulley

Belt digunakan untuk mentransmisikan putaran dan daya dari suatu poros ke poros yang lain.

- a. Perhitungan pulley 1 dan 2 serta v-belt : Spesifikasi data diameter pulley dan v-belt

Dimana :

- L : Panjang V-belt
- C : Jarak antar sumbu = 315 mm (dari motor ke sumbu penghubung pelumat)
- Diameter pulley 1 : d1 = 50 mm
- Diameter pulley 2 : d2 = 180 mm
- Menggunakan tipe v-belt B-40

Maka :

$$L = 2.C + \frac{\pi}{2}(d1 + d2) \times \frac{(d2 - d1)^2}{4.C}$$

$$L = 2 \times 315 + \frac{3.14}{2}(50 + 180) \times \frac{(180 - 50)^2}{4 \times 315}$$

$$L = 13280.74 \text{ mm}$$

- b. Perhitungan pulley 1 dan 2 serta v-belt : Spesifikasi data diameter pulley dan v-belt

Dimana :

- L : Panjang V-belt
- C : Jarak antar sumbu = 260 mm (dari sumbu penghubung ke pully pelumat)
- Diameter pulley 3 : d3 = 75 mm
- Diameter pulley 4 : d4 = 280 mm
- Menggunakan tipe v-belt A-43

Maka :

$$L = 2.C + \frac{\pi}{2}(d1 + d2) \times \frac{(d2 - d1)^2}{4.C}$$

$$L = 2 \times 260 + \frac{3.14}{2}(75 + 280) \times \frac{(280 - 75)^2}{4 \times 260}$$

$$L = 1352996 \text{ mm}$$

➤ Perhitungan Daya Motor

a. Daya Motor Pelumat

Daya motor yang dihasilkan dapat dihitung dengan persamaan :

P : Daya dalam satuan HP

(HorsePower) =  $\frac{1}{4}$  HP

T : Torsi (Nm)

N : Jumlah putaran per-menit (RPM) =

1400 rpm

5252 = Nilai konstanta

Maka :

$$T = (5252 \times P) : N$$

$$= (5252 \times 0.25) : 1400$$

$$= 0.94 \text{ Nm}$$

b. Daya Motor Wiper Pemutar Cobek

Daya motor yang dihasilkan dapat dihitung dengan persamaan :

P : Daya dalam satuan HP

(HorsePower) = 0.02 HP

T : Torsi (Nm)

N : Jumlah putaran per-menit (RPM) =

50 rpm

5252 = Nilai konstanta

Maka :

$$T = (5252 \times P) : N$$

$$= (5252 \times 0.02) : 50$$

$$= 2.1008 \text{ Nm}$$

➤ Perhitungan Terhadap Batu Pelumat

a. Gaya Melumat Adonan Sambal

$$F = m \cdot g$$

Dimana :

F = gaya

m : Massa batu = 0.42 kg

g : gravitasi = 9.81 m/s<sup>2</sup>

jadi :

$$F = m \cdot g$$

$$= 0.42 \times 9.81$$

$$= 4.12 \text{ N}$$

b. Tekanan Batu Pelumat Adonan Sambal

Sambal

$$P = \frac{F}{A}$$

Dimana :

A : Luas penampang batu = 49 cm<sup>2</sup>

F : Gaya = 4.12 N

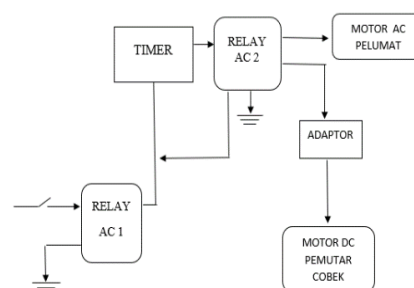
Jadi :

$$P = \frac{F}{A}$$

$$P = \frac{4.12}{49}$$

$$P = 0.084 \text{ N/m}^2$$

➤ Alur Kelistrikan Otomasi Mesin Pelumat Sambal



**Gambar 2.** Skema kelistrikan otomasi mesin pelumat sambal

## KESIMPULAN

Dari hasil penyusunan laporan Tugas Akhir untuk perancangan Mesin Pelumat Sambal Tradisional Otomatis :

1. Motor yang digunakan adalah motor AC dengan daya 0.25 HP dengan putaran 1400 rpm.
2. *Pully* yang digunakan pada mesin pelumat dibagi 3 dari *pully* motor berdiameter 50 mm menuju *pully* sambungan yang berdiameter 180 mm dan berdiameter 75 mm menuju *pully* pelumat yang berdiameter 280 mm.
3. Gaya melumat pada sambal sebesar 4.12 N, dengan tekanan batu pelumat sebesar 0.084 N/m<sup>2</sup>.
4. *Belt* yang digunakan pada mesin pelumat sambal tipe B-40 yang dari *pulley* motor dan tipe A-43 untuk *pully* sambungan ke pelumat.
5. Waktu pelumatan sambal yang optimal diatur pada timer dengan durasi 5 detik pelumatan dan 0.2 detik untuk putaran cobek.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anton, B., & Niemann, G. (1992). Elemen Mesin. Edisi II, Jilid I, PT Gelora Aksara Pratama, Jakarta.
- Arif Firdausi, Mekanika dan Elemen Mesin, 2013, halaman 132-149.
- Bogdan Naodovic, 2005, Influence of Instrument Transformers on Power System Protection, Thesis, Texas A & M University.
- I Nyoman Sutantra, Kinerja Traksi Kendaraan, 2010, halaman 196.
- Sularso, D. P., & Mesin, P. E. (1991). Pradnya paramita.
- Sularso, Elemen Mesin, 2002, halaman 215.
- Sularso, I., & Suga, K. (1991). Dasar perencanaan dan pemilihan elemen mesin.