**JURNAL**

# PERENCANAAN DAN PERHITUNGAN MESIN PEMIPIL JAGUNG DENGAN KAPASITAS 300 KG/JAM

## *PLANNING AND CALCULATION COM SHELLER MACHINE WITH A CAPACITY OF 300 KG/HOUR*


**Oleh:**

**MUHAMMAD AZIIS LYAN SETYAJI**

**11.1.03.01.0057**

**Dibimbing oleh :**

1. **Dr. SURYO WIDODO, M.Pd.**
2. **M. MUSLIMIN ILHAM, M.T.**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI**


**2017**

Artikel Skripsi
Universitas Nusantara PGRI Kediri

# SURAT PERNYATAAN
# ARTIKEL SKRIPSI TAHUN 2017

**Yang bertanda tangan di bawah ini:**

| | |
|---|---|
| Nama Lengkap | :Rudy Septiyan |
| NPM | :11.1.03.01.0073 |
| Telephone / HP | :085736868587 |
| Alamat Surel (Email) | : rudyseptiyan13@yahoo.co.id |
| Judul Artikel | : Pengaruh Variasi Terhadap Torsi Dan Daya Pada Sepeda Motor Honda Vario PGMFI 125CC Tahun 2014 Dengan Bahan Bakar Pertamax 92 |
| Fakultas – Program Studi | :Teknik Mesin |
| Nama Perguruan Tinggi | :Universitas Nusantara PGRI Kediri |
| Alamat Perguruan Tinggi | :Jl. KH. Ahmad Dahlan No. 76 Kediri |

Dengan ini menyatakan bahwa :

a. artikel yang saya tulis merupakan karya saya pribadi ( bersama tim penulis ) dan bebas plagiarisme;
b. artikel telah diteliti dan disetujui untuk diterbitkan oleh Dosen Pembimbing I dan II.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian data dengan pernyataan ini dan atau ada tuntutan dari pihak lain, saya bersedia bertanggung jawab dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

| Mengetahui, | | Kediri, 20 Januari 2017 |
|---|---|---|
| Pembimbing I | Pembimbing II | Penulis, |
| Faikur Rhohman, M.Pd.<br>NIDN. 0728088503 | M. Muslimin Ilham, M.T.<br>NIDN. 0713088502 | Rudy Septiyan<br>NPM. 11.1.03.01.0073 |

# PERENCANAAN DAN PERHITUNGAN MESIN PEMIPIL JAGUNG DENGAN KAPASITAS 300 KG/JAM

Muhammad Aziis Lyan Setiaji
11.1.03.01.0057
Teknik Mesin
lyansetiaji@gmail.com
Dr. Suryo widodo, MPd. M.Muslimin Ilham, M.T.
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

**ABSTRAK**

Perencanaan ini dilatar belakangi belum tersedianya mesin pemipil jagung yang sudah ada. Mesin ini akan mempermudahkan suatu pekerjaan dan mempersingkat waktu kerja. Mesin ini banyak dibutuhkan oleh *home* industri untuk meningkatkan kapasitas produksi.

Perencanaan ini bertujuan untuk : (1) mengetahui rancangan dari mesin pemipil jagung yang efisien, (2) mampu menentukan metode pemipilan jagung yang tepat, (3) mampu menentukan rangkaian transmisi mesin, (4) mampu menentukan daya motor listrik yang diperlukan mesin, (5) mengetahui kinerja mesin pemipil jagung.

Metode yang digunakan dalam perencanaan mesin pemipil jagung ini di antara lain: (1) Rancangan daya motor, (2) sistem transmisi mesin pemipil jagung ini mengubah putaran motor listrik dari 612,8 rpm menjadi 581,25 rpm, dengan komponen berupa 2 *pulley* diameter ∅ 175 mm dan ∅ 76,6 mm, Poros yang digunakan berdiameter 25 mm dengan bahan S50C-D, (3) Desain mesin pemipil jagung ini membutuhkan daya dari motor listrik sebesar 0,5 HP, (4) kapasitas kerja mesin pengiris pisang 300 kg/jam.

.

**KATA KUNCI** : *Perencanaan mesin pemipil jagung dengan kapasitas 300 kg/jam*

## I. LATAR BELAKANG

Pengembangan jagung di Indonesia telah menjangkau hampir seluruh Provinsi, yang mana jagung merupakan sumber karbohidrat yang kedua setelah padi yang telah di komsumsi oleh sebagai besar penduduk. Selain sebagai bahan makan pokok masyarakat, jagung dapat di olah menjadi produk industri pakan yang variatif, di antaranya jagung dapat diolah menjadi makanan kecil, dan lain-lain. Jagung juga dapat diperoses menjadi bahan campuran pakan ternak, khususnya pada unggas.

Memipil jagung mudah dilakukan bila jagung keadan kering, dengan kadar air yang minimal, sebab dalam keadaan demikian jagung mudah terlepas dari tongkolnya dan kerusakan biji jagung dapat diperkecil. Tujuan yang utama dalam menciptakan inovasi teknologi ini adalah untuk mengganti peran manusia dalam menciptakan suatu rekayasa produksi dengan tekhnologi yang sedang berkambang saat ini supaya hasil yang di dapat lebih efektif, efisien, dan berkualitas. Namun di beberapa daerah di indonesia masih menggunakan cara-cara manual untuk memenuhi kebutuhan pakan ternak terutama unggas, yang mengkonsumsi jagung sebagai pakan alternatif. Oleh karena itu demi keoptimalan kebutuhan industri dan kosumsi ternak, perlu menciptakan alat yang membantu untuk pemenuhan industri dan pakan. Alat ini adalah mesin pemipil jagung yang akan membantu pemipilan jagung agar lebih mudah untuk kunsumsi ternak dan kebutuhan masyarakat.

Peralatan manual dalam bidang pemipilan jagung dahulu sangat banyak diganakan, akan tetapi sekarang lebih berkurang penggunaannya. Peralatan manual sekarang banyak di modifikasi dan di ubah sebaik mungkin supaya peralatan itu dapat bekerja dengan maksimal.

Perubahan dari cara manual menjadi mesin pemipil jagung dengan mengguanakan motor listrik menjadikan alat tersebut lebih efisien dalam pemanfaatan waktu maupun tenaga. Pada pengerjaan manual proses pengoprasiannya cendrung pada oprator itu sendiri, yang tak lain sangat menguras tenaga. Jika hap seperti itu memakan waktu yang lebih akan mengakibatkan operator cetap letih. Sehingga pemipilan jagung tersebut akan tidak berjalan lancar karena menemui hambatan dan banyak waktu yang terbuang.

Dari pertimbangan diatas maka peneliti membuat perencanaan produk mesin pemipil jagung yang menggunakan motor yang berjudul perencanaan dan

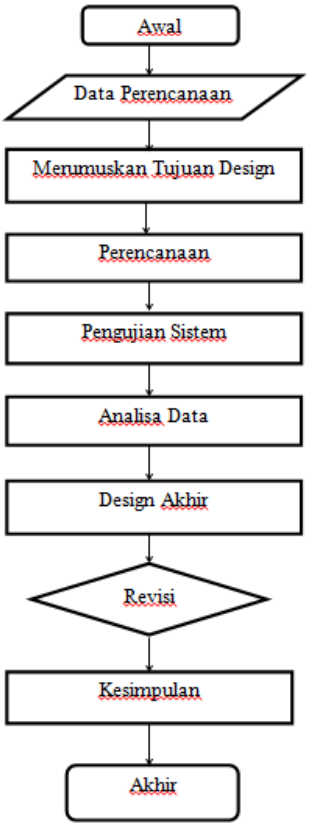
perhitungan mesin pemipil jagung dengan kapasitas 300kg/jam dengan harapan dalam proses pemipilan jagung tersebut lebih meringankan pekerjaan pada operator. Jadi proses pemipilan jagung dapat berjalan dengan baik dan lancar serta mendapatkan hasil yang mendekati sempurna.

## II. METODE

### A. Prosedur Perencanaan

1. Merencanakan sistem operasional pada silinder pemipil.
2. Menghitung torsi pada mesin pemipil.
3. Menentukan kapasitas yang diinginkan.
4. Menentukan daya mesin dan daya motor listrik.
5. Memperhitungkan ukuran pulley.
6. Menentukan ukuran sabuk v-belt yang digunakan.
7. Memperhitungkan beban yang terjadi pada poros.
8. Memperhitungkan umur bantalan.
9. Secara sistematis tahapan perencanaan dapat di lihat pada *flowchart* di bawah ini :

Gambar 3.1 *Flowchart*




## III. HASIL DAN KESIMPULAN

### 1. Data Yang diketahui

Berikut ini adalah tabel data hasil pengujian.

a. Kapasitas mesin pemipil jagung (Q) : 300 kg/jam
b. Massa jenis jagung pada tongkol (ρ) : 721 kg/m$^3$
c. Panjang jagung pada tongkol ($L_S$) : 150 mm
d. Diameter jagung pada tongkol ($d_s$) : 30 mm
e. Jari-jari tongkol jagung (r) : 15 mm
f. Jumlah sabuk : 1 pcs
g. Jumlah *Pulley* : 2 buah
h. Motor listrik : 1 unit

i. Jumlah gigi pemipil ( n ) : 16
j. Hasil perbiji jagung ( tp ): 1 cm

**2. Perhitungan Data Penelitian**

1. Volume Jagung pada tongkol ($mm^3$ )Untuk menghitung volume jagung menggunakan persamaan:

$V_S = \pi . r^2 . L_S$

$V_S = 3{,}14.15^2.150$

$V_S = 105975\ mm^3$

2. Jumlah putaran untuk satu buah jagumg pada tongkol

$$n_S = \frac{L_S}{t_{p\ .n}}$$

$$n_S = \frac{150}{1.16}$$

$n_S = 9{,}3$

3. Massa jagung pada tongkol (Kg/buah)

$m_S = \rho . V_S$

$m_S = 721 \times 10^{-9}. 105975$

$m_S = 0{,}08$ Kg/buah

4. Jumlah Jagung pada tongkol yang dipipil (buah/menit)

$$Q_S = \frac{Q}{m_S}$$

$$Q_S = \frac{300}{0{,}08}$$

$Q_S = 3750$ buah/jam

$Q_S = 62{,}5$ buah/menit

5. Putaran pemipilan (rpm)

$n_p = n_S . Q_S$

$n_p = 9{,}3 . 62{,}5$

$n_p = 581{,}25$ rpm

Jadi putaran poros yang dibutuhkan adalah 581,25 rpm

**3. Gaya Putar**

Data yang akan digunakan pada mesin pemipil jagung ini memiliki diameter tabung yaitu 120 mm dan kecepatan putar yang di butuhkan pada mesin 581,25 rpm:

1. Kecepatan Putar pada tabung pemipil (m/s)

$$v = \frac{\pi.d.n_p}{60.1000}$$

$$v = \frac{3{,}14.120.581{,}25}{60.1000}$$

$v = 3{,}6$ m/s

Jadi kecepatan putar pada tabug pemipil 3,6 m/s

2. Daya Pada Mesin (HP)

Dihitung dari Banyaknya jagung dalam cerobong f = 10 Kg dan Kecepataan putar tabung v = 3,6 m/s.

$$p = \frac{f.v}{100}$$

$$P = \frac{10kg.3{,}6}{100}$$

$p = 0{,}36$ HP

3. Daya Pada Motor (PH)

Untuk menghitung daya peda motor, Di hitung dari p mesin 0,36 HP dan ή = 80 % dengan persamaan:

$$P = \frac{P\ mesin}{ή}$$

$$p = \frac{0{,}36\ HP}{80\%}$$

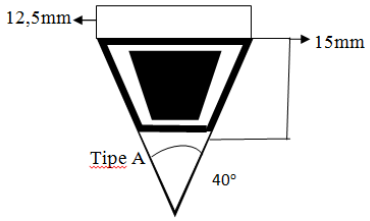
p = 0,45 HP

Jadi spesifikasi daya pada motor sebesar 0,5 HP = 1400 rpm

**B. Perhitungan Mesin Transmisi**

**1. Pulley**

Sistem tranmisi pada mesin pemipil jagung adalah dengan pulley, dengan putran motor 1400 rpm. Data–data pada mesin yang direncanakan :




Gambar 4.1 tebal dan lebar sabuk

1. Pulley motor pengerak Ø 76,6 mm ( $d_1$ )
2. Pulley pada poros Ø 175 mm ( $d_2$ )

Dengan mengabaikan slip pada sabuk maka jumlah putaran pada masing-masing pulley adalah sebagai berikut :

a. Putaran pulley pada mesin pemipil jagung (rpm).

$$n = n_1 \times \frac{d_1}{d_2}$$

$$n = 1400 \times \frac{76,6}{175}$$

n = 612,8 rpm

Sedangkan yang di butuhkan poros pemipil hanya 581,25 rpm dari prhitungan di atas maka putaran pulley pemipil masih mampu untuk memutar mesin pemipil sebesar 612,8 rpm

**1.** Perencanaan pulley:

Bedasarkan persamaam maka diameter pulley mesin dapat ditentukan sebagai berikut :

a. Nilai reduksi

$$i = \frac{d_2}{d_1}$$

$$i = \frac{175}{76,6}$$

i =2,28

b. Lebar pulley (mm)

B = (n-1 )e + 2f

B = (1-1)15 + 2.12,5

B = 40 mm

c. Volume pulley mesin ($mm^3$)

$$Vp = \frac{\pi . d_2{}^2 . B}{4}$$

$$Vp = \frac{3,14.175^2 .25}{4}$$

Vp = 601015,6 $mm^3$

d. Berat pulley mesin (kg)

Wp = Vp. $\rho$

Wp = 601015,6.7,2 $10^{-6}$

Wp = 4,3 kg

e. Volume pulley pada motor ($mm^3$)

$$Vp = \frac{\pi . d_1{}^2 . B}{4}$$

$$Vp = \frac{3,14.76,6^2 .25}{4}$$

Vp = 115150,865 $mm^3$

f. Berat pulley motor (kg)

Wp = Vp. $\rho$

Wp = 115150,865.7,2 $10^{-6}$

Wp = 0,82 kg

**2. Sabuk (Belt)**

Transmisi sabuk-V digunakan untuk mereduksi putaran dari $n_1$ = 1400 rpm menjadi $n_2$ = 612,8 rpm. Mesin pemipil jagung ini mempunyai variasi beban besar dan diperkirakan mesin bekerja selama 3-5 jam setiap hari, sehingga waktu koreksinya yaitu 1,5 (Sularso dan Kiyokatsu Suga, 2002:165). maka perancangan v-belt :

Perencanaan sabuk

a. Kecepatan linier sabuk (m/s)

persamaan:

$$v = \frac{\pi . d_1 . n_1}{60.1000}$$

$$v = \frac{3,14.76,6.1400}{60.1000}$$

$v$ = 5,6 m/s

Keterangan:

$v$ = kecepatan linier sabuk (m/s)

$d_1$ = Diameter pulley pengerak (mm)

$n_1$ = putaaran (rpm)

$\pi$ = 3,14

Jarak perencanaan poros diambil 2x diameter pulley besar maka :

C rencana = $2.d_2$

C rencana = 2.175

= 350 mm

= 35 cm

b. Panjang sabuk rencana L dapat dihitung sebagai berikut (cm)

$$L = 2.(C\ rencana + \frac{\pi}{2}(d_2 + d_1) + \frac{1}{4.C\ rencana}(d_2 - d_1)^2 \qquad (4.18)$$

$$L = 2.350 + \frac{3,14}{2}(175 + 76,6) + \frac{1}{4.350}(175 - 76,6)^2$$

$$L = 700 + 1,57\ (251,6) + \frac{1}{1400}(9682,5)$$

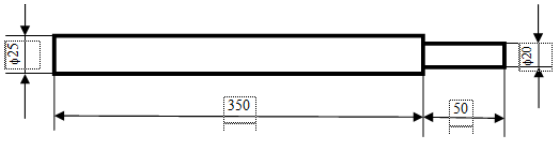
L = 700+ 395,012 + 6,9

L = 1101,912mm =110,1 cm

**3. Poros**

Poros merupakan bagian dari mesin pemipil jagung yang berfungsi sebagai penerus daya yang akan digunakan dalam proses pemipilan jagung.

Dimesinsi poros




Gambar 4.2 poros

Untuk poros pemipil didesain:

Panjang : 350 mm

Diameter : 25 mm

Sehingga massa poros pemipil dapat diperoleh dengan perhitungan sebagai berikut :

a. Volume Poros ($mm^3$).

$$V_p = \frac{1}{4} . \pi . d^2 . L$$

$$V_p = \frac{1}{4} . 3,14.25^2 . 350$$

$V_p$ = 171718,75 $mm^3$

b. Massa Poros (kg)

Massa poros = $V_p$ . ρ (berat jenis S50C = 7,8. $10^{-5}$) (4.20)

Massa poros =171718,75 .7,8.$10^{-5}$

Massa poros = 1,33 kg

Dengan begitu massa total poros

= 1,33 kg + 0,12 kg

= 1,45 kg

**4. Pasak**

A. Perencanaan pasak

Direncanakan diameter untuk dudukan pulley (d)= 20 mm

Putaran mesin (*n*) 581,25 rpm

1. Kecepatan keliling (m/s)

$v = \frac{\pi.d.n_p}{60.1000}$ $v = \frac{3,14.20.581,25}{60.1000}$

$v$ = 0,608 m/s

2. Gaya pada pasak (kg)

$Ft = \frac{75.p}{v}$ $Ft = \frac{75.0,5\ hp}{0,608}$

Ft = 61,67 kg

3. Lebar pada pasak (mm)

$b = \frac{1}{4} d$ $b = \frac{1}{4} 20$

b = 5 mm

4. Tebal pasak (mm)

$t = \frac{2}{3} b$ $t = \frac{2}{3} 5$

t = 3,33 mm

5. Panjang pasak (mm)

$I = \frac{\pi.d}{2}$ $I = \frac{3,14.20}{2}$

I = 31,4 mm

6. Tegangan gesek (kg/mm)

$\sigma g = \frac{Ft}{b.i}$ $\sigma g = \frac{61,67}{5.31,4}$

$\sigma g = \frac{61,67}{157}$

σ g = 0,39 kg/mm

**5. Bantalan**

a. Daya rencana mesin (kW)

Faktor koreksi ($f_c$) = 1,5 (karena di ambil dari daya normal).

P = 0,5 Hp atau 0,3675 KW

Pd = $f_c$ x 0,3675 kW

Pd = 1,5 x 0,3675 kW

Pd = 0,55125 kW

b. Torsi pada motor (mm)

$T = 9,74 \times 10^5 \frac{P_d}{n1}$

$T = 9,74 \times 10^5 \frac{0,55125}{1400}$

$T = 383,5125\ kg.mm$

Tegangan sabuk-V (F1 - F2)

$T = (F_1 - F_2)R$

$383,5125\ Kw = (F1 - F2)38,3mm$

$(F1 - F2) = \frac{383,5125}{38,3}$ …(persamaan)

$(F1 - F2) = 10,01\ Kg$

c. Beban ekiavalen

umur bantalan dapat ditentukan :

Pr = x . v . fr + y . fa

1. Beban ekivalen (p)

Untuk menghitung beban ekiavalen menggunakan persamaan:

Gaya pada sisi tarik dan sisi kendor:

W = Wi . (F1 – F2)

W = 1,5 . (10,01)

W = 15,015kg

2. Gaya berat poros (kg)

Untuk menghitung berat poros menggunakan persamaan:

$Wp = (\pi . D^2 . L) . m$

Sehingga:

Wp = $(3{,}14 \times 25^2 \times 350)7{,}8.10^{-5}$

Wp= 53,57 kg

3. Fr= Beban radial = beban total yang bekerja pada bantalan poros:

   Fr = W + WP + Wi

   = 36,165 + 53,57 + 1,5

   = 91,235 kg

   Jadi beban Radial Ekivalen Spesifik (kg)

   Pr = X . V . Fr + Y . Fa

   (4.32) .....

   Pr= (0,56 × 1 ×91,235) + (1,45 × 0)

   Pr = 51,0915kg

d. Faktor kecepatan (m/s)

   Untuk menghitung faktor krcepatan menggunakan persamaan:

   $Fn = \left[\frac{33{,}3}{n_p}\right]^{\frac{1}{3}}$ $Fn, = \left[\frac{33{,}3}{581{,}25}\right]^{\frac{1}{3}}$

   Fn = 0,19 m/s

e. Faktor umur

   Untuk menghitung faktor umur menggunakan persamaan:

   $Fh = fn . \frac{C}{p}$ $Fh = 0{,}19 . \frac{1710}{51{,}0915}$

   Fh = 6,3

f. Umur nominal (jam)

   Untuk menghitung umur nominal menggunakan persamaan:

   $Lh = 500 . fh^3$ $Lh = 500 . 6{,}3^3$

   Lh = 125023,5 jam

## A. Kesimpulan

Hasil perancangan mesin pemipil jagung dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. **DAYA MESIN**
   a. Kecepatan putar pada tabung pemipil jagung diperoleh 3,6 m/s.
   b. Metode pemipilan jaagung ini menggunakan 16 gigi pemipil dengan hasil pipilan jagung 300 kg/jam. Mengunakan daya motor sebesar 0,6 HP dan kecepatan putaran pemipil sebesar 581,25 rpm.
   c. Desain mesin pemipil jagung ini membutuhkan daya dari motor listrik sebesar 0,5 HP.
2. **MESIN TRANSMISI**

   Sistem transmisi mesin pemipil jagung ini mengubah putaran motor listrik dari 1400 rpm, menjadi 612,8 rpm, dengan komponen berupa 2 *pulley* diameter Ø76,6 mm dan Ø175 mm, dihubungkan oleh *v-belt* A-54. Poros yang digunakan berdiameter 25 mm dengan bahan S50C

## IV. DAFTAR PUSTAKA

Khurmi, R. S., Gupta, J. K. 1982. *Machine Design*. New Dehli: Eurasia Publising House

Purdianto. 2014. *Perencanaan Mesin Perajang Tongkol (janggel) Sebagai Bahan Dasar Pembuatan plastic Biodegradble.* Skripsi. Tidak dipublikasikan. Kediri: FT UNP kediri

Sularso dan Suga, Kiyokatsu, (2004). *Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta : Pradnya Paramita.

Supriyono, indra. 2011. *Perencanaan Mesin Perajang Singkong Kapasitas 2kg/jam.* Skripsi Tidak di Publikasikan. Kediri: FT UNP Kediri