

# **RANCANG BANGUN ALAT PEMIPIL JAGUNG MENGUNAKAN PENGGERAK MOTOR LISTRIK**

**I Ketut Adi, I Nengah Ludra Antara, Achmad Wibolo,  
Martinus Falerianus Sowonewa**

Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Bali  
Bukit Jimbaran, P.O. Box 1064 Tuban Badung-Bali  
Phone : (0361) 701128

Email : [rahmatwahyuadi@gmail.com](mailto:rahmatwahyuadi@gmail.com)

## **Abstrak**

Jagung adalah komoditi tanaman pangan yang kedua setelah padi. Jagung merupakan hasil pertanian yang banyak diminati oleh kalangan petani, karena proses serta cara perawatannya tidak terlalu sulit dan umur jagung mulai dari penanaman hingga paska panen relatif singkat. Dalam proses produksi, umumnya pada saat pemipilan masih banyak petani melakukan cara pemipilan menggunakan tangan ataupun alat-alat bantu sederhana sehingga memerlukan waktu produksi yang cukup lama. Alasan masyarakat masih melakukan pemipilan menggunakan tangan ataupun alat bantu dikarenakan harga mesin pemipil jagung yang cukup mahal. Alat pemipil jagung ini memiliki komponen utama berupa tabung pemipil yang berfungsi untuk memisahkan jagung dari tongkolnya. Sebagai penggerak utamanya, adalah sebuah motor listrik 1/4 HP yang digunakan sebagai penggerak poros yang dihubungkan oleh sebuah v-belt. Alat ini mempunyai ukuran panjang 950 mm, lebar 350 mm dan tinggi 700 mm.

Kata Kunci : pemipil jagung, motor listrik, tepat guna

## **1. Pendahuluan**

Tanamam Jagung sudah dikenal sekitar 400 tahun yang lalu, didatangkan oleh seorang Portugis dan Spanyol. Daerah sentrum produksi jagung di Indonesia pada mulanya terkonsentrasi di wilayah Jawa Tengah, Jawa Timur dan Madura [1]. Pada saat ini tanaman jagung telah tersebar diberbagai tempat di Indonesia.

Tanaman Jagung adalah tanaman multifungsi, memiliki banyak kegunaan, dan hampir seluruh bagian dapat dimanfaatkan untuk berbagai macam keperluan. Oleh karena itu jagung mempunyai arti penting dalam pengembangan industri di Indonesia karena merupakan bahan baku untuk industri pangan [2].

Jagung (*Zea mays*, L) merupakan tanaman serealia termasuk family poaceae, ordo poales yang merupakan tanaman berumah satu(monoius) dimana letak bunga jantan terpisah dengan bunga betina tetapi masih dalam satu tanaman. Jagung adalah tanaman protandrus, yaitu mekarnya bunga jantan, pelepasan tepung sari biasanya terjadi satu atau dua hari sebelum munculnya bunga betina [3].

Kegiatan dalam proses pemipilan jagung banyak yang masih menggunakan cara tradisional atau menggunakan alat bantu sederhana secara manual, menggunakan tangan. Melalui cara tersebut petani memerlukan waktu yang cukup lama dan banyak tenaga kerja, untuk menghasilkan jagung pipilan dengan jumlah besar. Dengan mesin pemipil jagung dapat diperoleh hasil yang lebih banyak dan dengan waktu yang relatif singkat. Mesin yang dibuat ini menggunakan motor listrik.

Tujuan peneliti ini adalah membuat mesin pemipil jagung berpengerak motor listrik, dengan kemampuan memipil 4 kg dalam waktu 1 (satu) menit

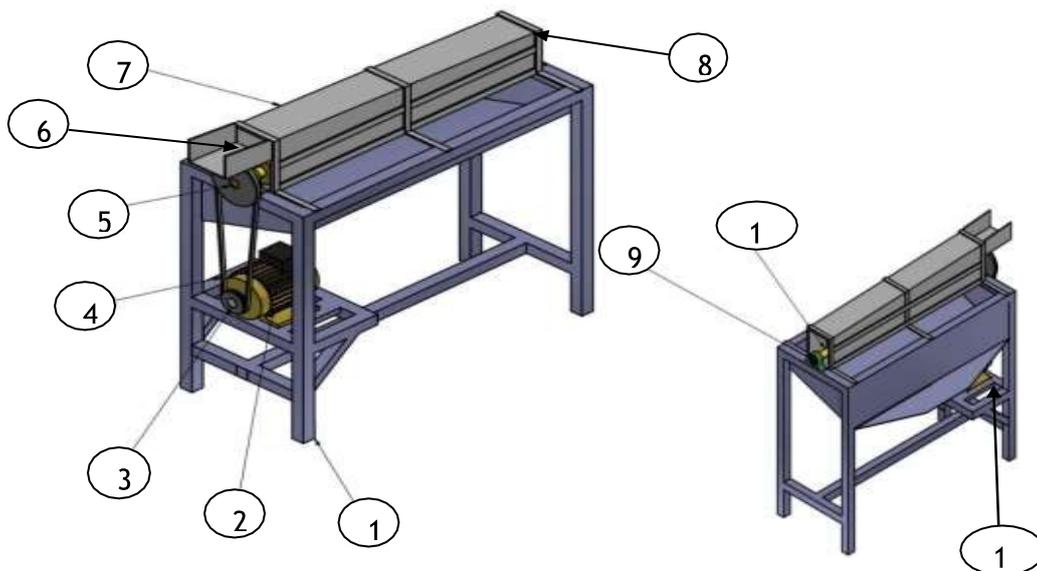
## 2. Metode Penelitian

Kegiatan berupa perancangan dan pembuatan konstruksi mesin pemipil jagung berpengerak motor listrik melalui tahapan berikut.

### 2.1 Konsep desain yang diusulkan

Rancang bangun alat pemipil jagung ini merupakan rancang bangun yang menggunakan listrik sebagai sumber energinya dan motor listrik sebagai penggerak. Prinsip kerja alat ini adalah merontokkan jagung dari tongkolnya. Mekanisme pemipilan dilakukan oleh poros atau pisau pemipil yang digerakkan oleh motor listrik yang menggunakan puli dan sabuk-V, untuk mentransmisikan daya. Pada poros atau pisau pemipil sudah dilengkapi dengan ulir yang berfungsi untuk mendorong jagung yang masuk melalui tempat masuk jagung sekaligus melepaskan biji jagung dengan gaya gesek yang ditimbulkan. Tongkol jagung yang sudah terlepas bijinya akan terus terdorong keluar mengikuti alur ulir, sedangkan biji jagung akan jatuh ke bawah dan keluar melalui tempat keluar biji jagung.

Desain yang diusulkan sesuai gambar berikut ini



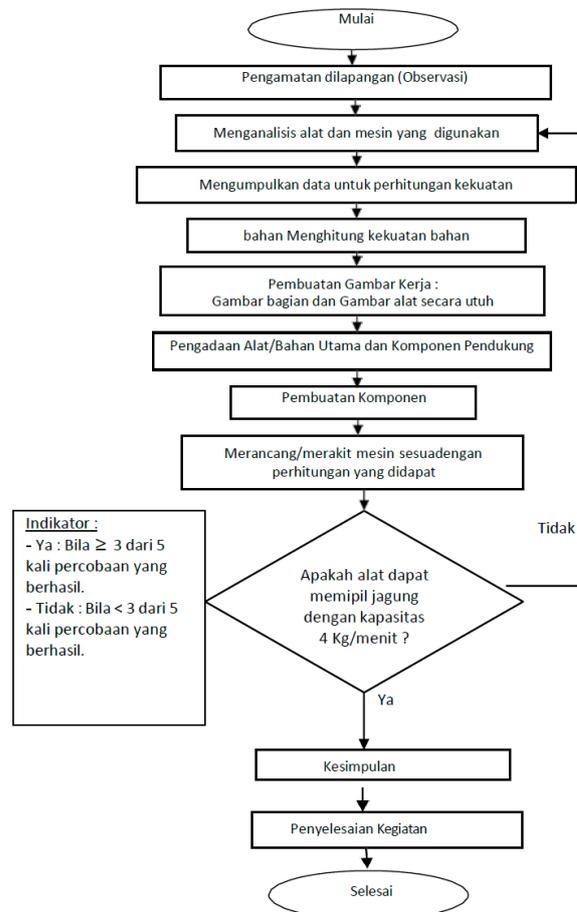
Gambar 2.1 Mesin pemipil jagung yang diusulkan

Keterangan Gambar:

- 1.Rangka
- 2.Motor listrik
- 3.Puli motor listrik
- 4.Sabuk-v
- 5.Puli poros
- 6.Saluran masuk jagung
- 7.Tutup pisau pemipil
- 8.Saluran keluar tongkol jagung
- 9.Bantalan
- 10.Poros/pisau pemipil

## 2.2 Diagram Alir Penelitian

Penelitian ini meliputi kegiatan, perancangan dan pembuatan, juga uji proses produksi jagung pipilannya, dengan uraian urutan sebagai ditunjukkan dalam diagram alir berikut.



Gambar 2.2 Diagram Alir Penelitian

## 3.Hasil dan Pembahasan

### 3.1Hasil Penelitian

Konstruksi dari mesin pemipil yang dapat diwujudkan dari konsep yang telah ditunjukkan dapat ditampilkan seperti gambar di bawah.



Gambar 3, Mesin Pemipil Jagung yang telah dibuat

### 3.2 Pembahasan

#### 3.2.1 Perhitungan

##### a. Perhitungan Daya Rencana

Daya motor(P) = 1 /4 Hp (0,186 Kw)

Putaran motor (n1) = 1400 Rpm

Tegangan = 220 V AC

Jenis Motor = Satu Phase

Faktor Koreksi(fc) dipilih sebesar 1,2 untuk daya rata rata yang ditransmisikan, dalam (4).

Sehingga :

$$P_d = P \times f_c = 0,186 \text{ Kw} \times 1,2 \\ = 0,22 \text{ Kw}$$

##### b. Perhitungan Poros

###### 1. Menentukan Torsi (T)

Menentukan Momen Puntir/Torsi yang terjadi, dengan :

$$T = 9,74 \times 10^5 \text{ Pd/n1.}$$

Dimana:

T = Torsi yang terjadi (Nm)

Pd = Daya Rencana ( Kw)

n1 = Putar motor (Rpm)

Sehingga besar Torsi(T):

$$T = 9,74 \times 10^5 \times 0,22 / 1400 \\ = 155,28 \text{ Nm}$$

###### 2. Menentukan Tegangan Geser yang diijinkan( $\tau_a$ )

Untuk bahan poros yang digunakan baja karbon S40C dalam (4), mempunyai spesifikasi :

a. Tegangan tarik ( $\sigma_{max}$ ) : 55 kg/mm<sup>2</sup>

b. Perlakuan Panas : Penormalan

c. Faktor Keamanan:

$$S_{f1} = 6,0 \text{ dan } S_{f2} = 2,0$$

Dengan demikian dapat dihitung besarnya tegangan geser ijin ( $\tau_a$ ), sebagai berikut :

$$\tau_a = \frac{\sigma_B}{Sf_1 \times Sf_2} = \frac{55}{6,0 \times 2,0} = 4,58 \text{ kg/mm}^2$$

Dengan faktor koreksi beban Puntir ( $K_t$ ) dan Lentur ( $C_b$ ), masing masing diambil 2,0 dan 1,5, poros dapat dihitung dengan

$$d_s = \left\{ \frac{5,1}{\tau_a} \cdot K_t \cdot C_b \cdot T \right\}^{1/3}, \text{ dengan :}$$

$$d_s = \left\{ \frac{5,1}{4,58} \cdot 2,0 \cdot 1,5 \cdot 155,28 \right\}^{1/3} \\ = 8,03 \text{ mm}$$

Ukuran diameter poros ini ditentukan dengan pertimbangan material dan komponen lain yang lebih mudah didapatkan dipasaran, maka diameter poros dibuat sebesar 25 mm.

### c. Perhitungan Sabuk

#### 1. Panjang Sabuk

Panjang sabuk dapat dihitung dengan

$$L = 2C + \frac{\pi}{2}(d_p + D_p) + \frac{1}{4C}(D_p + d_p)^2$$

Dengan :

L = Panjang Sabuk (mm)

C = Jarak antar poros

= 350 mm

$d_p$  = Diameter puli penggerak

= 55 mm

$D_p$  = Diameter puli yang digerakkan

= 80 mm

Sehingga,

$$L = 2 \cdot 350 + \frac{3,14}{2}(55 + 80) + \frac{1}{4 \cdot 350}(80 + 55)^2 \\ = 912,396 \text{ mm}$$

L = 912,4 mm.

Maka Sabuk dipilih adalah sabuk dengan panjang terdekat seperti dalam (4), yakni L = 37 inchi

#### 2. Kecepatan Linier Sabuk

Kecepatan linier sabuk dihitung dengan

$$V = \frac{\pi \cdot d_p \cdot n_1}{60 \cdot 1000}$$

Dengan :

V = Kecepatan linier sabuk (m/dt)

$d_p$  = Diameter puli penggerak

= 55 mm

$n_1$  = Putaran puli penggerak

= 1400 Rpm

Sehingga,

$$V = \frac{3,14 \cdot 55 \cdot 1400}{60 \cdot 1000} = 4,029 \text{ m/dt}$$

#### d. Pemilihan Bantalan

Bantalan yang dipilih, memiliki spesifikasi, sebagai berikut:

Diameter dalam : 25 mm  
 Diameter luar : 52 mm  
 Nomor bantalan : P205  
 Harga(C) : 1100 kg  
 Beban Equivalen(P) : 8,55 kg

##### 1. Faktor Kecepatan Bantalan( $f_n$ )

Untuk menghitung putaran poros yang digerakkan, maka perlu dihitung berdasarkan kecepatan linier sabuk, sebesar  $V = 4,029 \text{ m/dt}$ , dengan persamaan

$$V = \frac{\pi \cdot Dp \cdot n}{60 \cdot 1000}, \text{ maka:}$$

$$n = \frac{V \cdot 60 \cdot 1000}{\pi \cdot Dp} = \frac{4,029 \cdot 60 \cdot 1000}{3,14 \cdot 80}$$

$$n = 962,3 \text{ Rpm.}$$

Sehingga faktor kecepatan ini dapat dihitung dengan persamaan:

$$f_n = \left( \frac{33,3}{n} \right)^{1/3} = (33,3/962,3)^{1/3} \\ = 0,326$$

##### 2. Faktor umur Bantalan( $f_h$ )

$$f_h = f_n \left( \frac{C}{P} \right) = 0,326 \cdot \left( \frac{1100}{8,55} \right) \\ = 41,9$$

##### 3. Umur Nominal Bantalan ( $L_h$ )

mm 52

Umur Nominal Bantalan dihitung dengan

$$L_h = 500 \cdot (f_h)^3 = 500 \cdot (41,9)^3 \\ L_h = 36780029,5 \text{ jam}$$

Maka umur nominal bantalan adalah 36780029,5 jam.

### 3.2.2 Proses Pembuatan dalam gambar

#### a. Rangka

Rangka dibuat dari bahan baja *hollow* 4 x 4 x 2 (mm)



Gambar 3.1 Pembuatan Rangka

b. Pembuatan Ulir Pisau Pemipil



Gambar3.2 Pembuatan Ulir Pemipil

c. Pengecatan

Untuk melindungi mesin dari kemungkinan karat dilakukan proses pengecatan.



Gambar 3.3 Proses pengecatan

### 3.2.3 Uji Performa mesin pemipil jagung

#### a. Memipil Jagung

Untuk melihat apakah mesin dapat berfungsi memipil seperti yang direncanakan, selanjutnya dilakukan uji unjuk kerja.



Gambar 3.4 Menimbang jagung

Selanjutnya Instalasi Listrik disambungkan ke mesin pemipil. Kemudian tahapan uji mengikuti urutan berikut :

1. Menimbang jagung kering sebanyak 4 kg.
2. Meletakkan wadah untuk menampung hasil produksi.
3. Menghidupkan mesin pemipil dengan memosisikan saklar ke posisi ON.
4. Memasukkan jagung satu persatu hingga habis dan saat yang sama aktifkan stop watch, untuk menghitung waktu proses memipil.
5. Setelah jagung habis dipipil, matikan stop watch dan posisikan mesin pemipil pada posisi Off.

#### b. Data Pengujian

Setelah lima kali proses uji dilakukan, datanya disusun seperti dalam tabel berikut ini.

Tabel 1. Hasil uji memipil jagung

No	Percobaan	Berat bahan (Kg)	Waktu (Detik)
1	I	4	65
2	II	4	55
3	III	4	47
4	IV	4	51
5	V	4	50
<b>Total</b>	5	20	268
<b>Rata-rata</b>			53

Dari hasil yang dapat dilihat dalam tabel, maka rata rata waktu yang diperlukan untuk memipil jagung seberat 4 kg dapat dilakukan dalam waktu 53 detik

## **4. Kesimpulan dan Saran**

### **4.1 Kesimpulan**

Dari seluruh kegiatan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Mesin yang dirancang dan dibangun ini dapat berfungsi untuk memipil jagung dengan baik
2. Dapat memipil jagung sebanyak 4 kg, kurang dari satu menit

### **4.2 Saran**

Walaupun hasil pemipilan sudah baik, tetapi mesin ini perlu disempurnakan lagi, karena pada saat pemipilan, masih terdapat sejumlah kecil jagung yang tak dapat masuk langsung ke wadah yang disediakan.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Siburian, Iwan Toman. Rancang Bangun Mesin Pemipil Jagung Kapasitas 100 kg/jam, 2020, Repository uma.ac.id
- [2] Bakhri, Syamsul, 2013, Budidaya Jagung Dengan Konsep Pengelolaan Tanaman Terpadu, Sulawesi Tengah, Balai Pengkajian Teknologi Pertanian
- [3] Warriar, Ranjini and Tripathi K.K. 2011, Biology of Zea mays (Maize), Department of Biotechnology Government of India
- [4] Sularso dan Suga, K. 2004. Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin. Pradnya Paramita, Jakarta