

---

## Modifikasi Pisau pada Mesin Pencacah Tongkol Jagung untuk Produksi Pakan Ternak

Diki Aprinaldi<sup>1</sup>, Elvis Adril<sup>2\*</sup>, Daddy Budiman<sup>3</sup>

1,2,3 Program Studi DIV Teknik Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Padang

\*Corresponding author: [elvis@pnp.ac.id](mailto:elvis@pnp.ac.id)

### Abstract

*Corn cob is an agricultural waste that has the potential to be used as raw material for fodder, but it can also be used to make organic fertilizer, bioethanol, syngas, and briquettes. Corn cob waste if processed by chopping can be used as an alternative raw material for fodder, so that it can provide added value for farmers. For this reason, a chopping machine is made that can crush corn cobs into granules or flakes. Based on the calculation planning, the specifications of the corn cob chopping machine are as follows: The machine uses a 1 HP electric dynamo, the shaft used is made of ST 37 material with a diameter of 25 mm, to transmit power from the dynamo to the shaft a FCL 90 coupling is used, and the chopping blades is made of ST 37 plate with a thickness of 3 mm. This machine has a production capacity of 21 kilograms/hour.*

*Keywords: modification, shredding machine, fodder, corn cob, added value*

### Abstrak

Tongkol jagung merupakan salah satu limbah pertanian yang sangat potensial dimanfaatkan untuk dijadikan bahan baku pakan ternak, selain itu juga dapat dimanfaatkan untuk pembuatan pupuk organik, *bioetanol*, *syngas*, dan briket. Limbah tongkol jagung jika diolah dengan cara dicacah dapat dimanfaatkan sebagai alternatif bahan baku pakan ternak, sehingga dapat memberikan nilai tambah (*added value*) bagi petani. Untuk itu dibuat mesin pencacah yang dapat menghancurkan tongkol jagung menjadi butiran atau serpihan. Berdasarkan perencanaan perhitungan diperoleh spesifikasi mesin pencacah tongkol jagung sebagai berikut: mesin menggunakan motor listrik 1 HP, poros yang digunakan terbuat dari bahan ST 37 dengan diameter 25 mm, untuk mentransmisikan daya dari motor ke poros digunakan coupling FCL 90, dan pisau pencacah terbuat dari plat ST 37 dengan ketebalan 3 mm. Mesin ini berkapasitas produksi 21 kg/jam.

Kata kunci: modifikasi, mesin pencacah, pakan ternak, tongkol jagung, nilai tambah

Diterima Redaksi : 27-08-2024 | Selesai Revisi : 30-01-2025 | Diterima : 30-01-2025

---

### 1. Pendahuluan

Jagung yang memiliki nama latin *Zea mays L.* merupakan salah satu tanaman pangan yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia, bahkan jagung menjadi salah satu tanaman pangan yang dijadikan sebagai makanan pokok di beberapa daerah di Indonesia. Jagung menjadi tanaman pangan yang memiliki kandungan karbohidrat terbaik selain padi dan gandum. Di Indonesia jagung memiliki banyak kegunaan selain dijadikan makanan yang dapat dikonsumsi sehari-hari, bulir jagung dapat dijadikan bahan masakan dan tepung jagung, bulir jagung juga dapat menghasilkan minyak serta tongkolnya bisa dijadikan campuran makanan ternak [1]. Beberapa Provinsi di Indonesia memiliki lahan jagung yang cukup luas, salah satu satunya adalah Provinsi Sumatera Barat. Berdasarkan data yang didapatkan dari Badan Pusat Statistik (BPS) dalam empat tahun

terakhir Provinsi Sumatera Barat termasuk sepuluh Provinsi penghasil jagung terbesar di Indonesia [2].

Namun pada saat musim panen tiba, hasil pertanian jagung akan melimpah. Data produksi jagung tahun 2023 yang dikeluarkan oleh Kementerian Pertanian sebesar 23,05 juta ton. Kebutuhan paling besar adalah untuk pakan ternak atau sekitar 50%, untuk konsumsi langsung sebesar 10%, untuk industri makanan sebesar 20% - 30% dan yang tercecer sekitar 3%. Besarnya kebutuhan jagung sebagai pakan ternak dikarenakan jagung memiliki 70% karbohidrat, 10% protein, 5% lemak dan kandungan pati lebih dari 60% - 80%, sehingga memudahkan dalam proses pencernaan [3]. Para petani mengolah dan memperjualbelikan hasil panen jagung sebatas biji jagungnya saja untuk dijual kepada tengkulak dengan memanfaatkan mesin pemipil jagung yang sudah ada. Setelah proses ini jagung akan meninggalkan limbah berupa tongkol jagung yang menumpuk. Tongkol jagung yang

---

menumpuk pada saat masa panen akan dibuang begitu saja, padahal tongkol jagung memiliki manfaat sebagai pakan ternak karena kandungan nutrisi yang dimiliki. Penelitian mengenai kandungan pada tongkol jagung telah dilakukan dan diperoleh bahwa kandungan protein pada tongkol jagung dapat diolah sehingga meningkatkan kandungan yang ada [4]. Selain sebagai pakan ternak, tongkol jagung yang telah menjadi arang dapat dimanfaatkan untuk pemurnian minyak jelantah yang awalnya memiliki warna coklat kehitaman dapat berubah menjadi lebih jernih serta nilai asam lemak bebas dapat turun [5].

Tongkol jagung juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar alternatif. Untuk menjadikan tongkol jagung sebagai bahan bakar alternatif, dilakukan penelitian lebih mendalam mengenai properti dari tongkol jagung dan diperoleh tongkol jagung memiliki tingkat kelembaban sebesar 6,38 % dan tingkat serapan rata-rata 67,93%. Proses peletisasi (pembuatan pellet) tongkol jagung juga dibutuhkan untuk menghasilkan biogas yang baik [6]. Kemudian penelitian terkait gasifikasi dari tongkol jagung telah dilakukan. Tongkol jagung dapat menghasilkan specific gas sebesar 2 m<sup>3</sup>/kg dan nilai kalor syngas 5,6-5,8 MJ/m<sup>3</sup> [7]. Limbah jagung (batang, daun, tongkol, kelobot) dapat diolah menjadi pupuk organik [8]. Tongkol jagung mengandung nutrisi dengan komposisi kadar air sebesar 29,54%, bahan kering 70,45 %, dan proteinnya 46,52% dalam 100% bahan kering [9]. Tongkol jagung biasanya bertekstur keras, berwarna putih kusam, memiliki berat yang cukup ringan, dan biasanya memiliki rasa manis yang khas jagung. Dengan ciri khas rasa yang manis tongkol jagung dapat diolah menjadi tepung yang digunakan sebagai bahan dasar makanan.



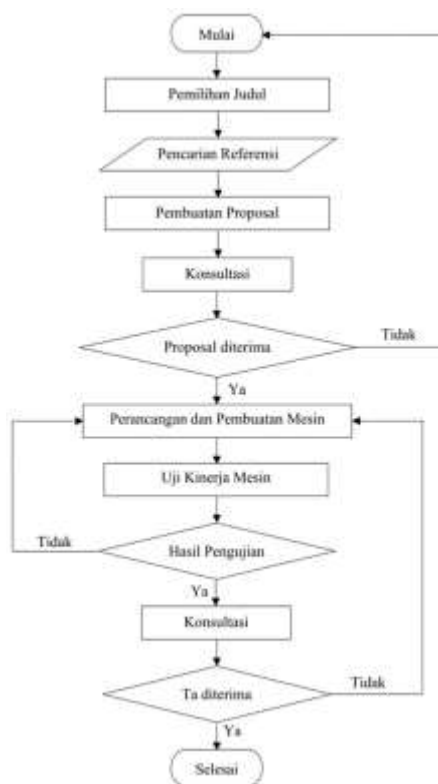
Gambar 1 Tongkol Jagung

Penelitian ini merupakan upaya untuk melakukan Modifikasi Pisau Pada Mesin Pencacah Tongkol Jagung Untuk Produksi Pakan Ternak. Diharapkan nantinya dapat mengalami peningkatan dalam segi efisiensi guna mendapatkan peningkatan dari segi kualitas maupun kuantitas produk.

## 2. Metode Penelitian

Diagram alir perencanaan pisau pencacah tongkol jagung ditunjukkan dalam Gambar 2. Perencanaan desain peletakan pisau dilakukan menggunakan

software Solidwork, bertujuan untuk mendapatkan desain dan mekanisme yang optimal serta juga mendesain peletakan pisau dengan letak zigzag. Desain pisau yang dibuat disajikan dalam Gambar 3. Perhitungan perencanaan dapat diketahui spesifikasi dari bahan maupun dimensi dari komponen yang akan diperlukan untuk pembuatan pisau. Dari komponen yang diperoleh kemudian dilakukan proses untuk membuat pisau yang sesuai dengan desain yang telah dibuat. Poses pembuatan menggunakan mesin bubut dan frais menghasilkan pisau seperti dalam Gambar 4.



Gambar 2 Diagram Alir



Gambar 3 Desain Peletakan Pisau



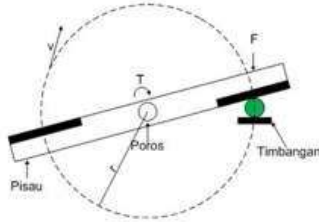
Gambar 4 Desain Pisau

2.1. Perhitungan Komponen Mesin

a. Motor Listrik

1. Menentukan gaya potong (N)

Untuk mengetahui gaya potong yang diperlukan agar pisau menghancurkan jagung dengan baik, maka diadakan percobaan yang nantinya dijadikan acuan sebagai gaya potong tongkol jagung dengan cara seperti pada Gambar 5.



Gambar 5 Percobaan mencari gaya potong

Percobaan dilakukan dengan cara memberikan putaran pada pisau hingga bonggol jagung sampai retak yang diletakkan di atas alat ukur berat. Hasil dari percobaan ditunjukkan dalam Tabel 1.

Hasil dari 10 percobaan, diperoleh rata – rata yaitu sebesar 4,02 kgf. Sehingga  $F_{potong} = 4,02 \text{ kgf} \times 9,81 \text{ m/s}^2 = 39,44 \text{ N}$ .

Tabel 1 Data Percobaan Gaya Potong

Percobaan	Gaya Potong (Kgf)
1	4,7
2	4,9
3	3,2
4	3,5
5	3,3
6	3,8
7	4,6
8	4,1
9	3,8
10	4,3
Rata-rata	4,02

2. Menentukan Torsi ( $\tau$ )

$$\tau = F_{potong} \times r$$

Maka:

$$\tau = 39,44 \text{ N} \times 0,0625 \text{ m}$$

$$\tau = 2,465 \text{ Nm}$$

3. Menentukan kecepatan sudut ( $\omega$ )

Dengan kecepatan putaran 1000 rpm, maka diperoleh  $\omega = 104,67 \text{ rad/s}$ .

4. Menentukan Daya (P)

$$P = T \times \omega$$

Maka:

$$P = 2,465 \text{ Nm} \times 104,67 \text{ rad/s}$$

$$P = 258,01 \text{ Watt}$$

Sehingga:

$$P = \frac{258,01}{1000} = 0,258 \text{ Kw}$$

5. Menentukan Daya yang direncanakan (Pd)

Tabel 2 Faktor koreksi

Daya Ditransmisikan	Yang diperlukan	Faktor koreksi
Daya rata-rata	yang diperlukan	1,2 – 2,0
Daya maksimum	yang diperlukan	1,0 – 1,2
Daya rata-rata	yang diperlukan	1,0 – 1,5

$$Pd = Fc \times P$$

Maka:

$$Pd = 2 \times 0,258 \text{ kw}$$

$$Pd = 0,516 \text{ kw}$$

Jadi, daya motor yang direncanakan sebesar 0,516 kw, dikonversi *Hours Power* (HP) dimana 1 HP sama dengan 0,746 kw. Sehingga sama hasilnya 0,692 HP.

Untuk keamanan dan mempertimbangkan motor yang ada dipasaran maka motor listrik yang digunakan adalah 1 HP.

b. Diameter Minimal Poros

1. Menentukan momen puntir (T)

$$T = 9,74 \times 10^5 \times \frac{Pd}{n}$$

Maka:

$$T = 9,74 \cdot 10^5 \times \frac{0,516 \text{ Kw}}{1000}$$

$$T = 502,584 \text{ Kg mm}$$

2. Menentukan Tegangan geser izin ( $\tau_g$ )

$$\tau_g = \frac{\sigma_b}{Sf1.Sf2}$$

Maka:

$$\tau_g = \frac{\sigma_b}{Sf1.Sf2}$$

$$\tau_g = \frac{37 \text{ kg/mm}^2}{6 \times 2}$$

$$\tau_g = 3,083 \text{ kg/mm}^2$$

3. Diameter poros

$$ds = \left[ \frac{5,1}{\tau_g} kt Cb T \right]^{1/3}$$

Maka:

$$ds = \left[ \frac{5,1}{3,083 \frac{\text{kg}}{\text{mm}^2}} \times 1,2 \times 2 \times 502,584 \text{ Kg mm} \right]^{1/3}$$

$$ds = 11,83 \text{ mm}$$

Jadi, diameter poros berdasarkan perhitungan 12,56 mm, dengan berbagai pertimbangan maka digunakan poros 25 mm.

4. Tegangan geser yang terjadi

$$\tau_g = 5,1 \left[ \frac{T}{ds^3} \right]$$

Maka:

$$\tau_g = 5,1 \left[ \frac{502,584 \text{ Kg mm}}{25^3} \right]$$

$$\tau_g = 0,164 \text{ kg/mm}^2$$

Dari hasil perhitungan di atas, bahwa tegangan geser yang terjadi lebih kecil dari tegangan geser izinnnya ( $\tau_g < \tau_{g_{izin}}$ ) sehingga dapat disimpulkan bahwa ukuran poros yang direncanakan aman.

5. Tegangan lentur

$$\sigma_b = \frac{\tau}{v}$$

Maka:

$$\sigma_b = \frac{370 \text{ N/mm}^2}{5}$$

$$\sigma_b = 74 \text{ N/mm}^2$$

Jadi, tegangan lentur pada poros yaitu 74 N/mm<sup>2</sup>.

6. Momen lentur (M)

$$M = \frac{\pi}{32} \sigma_b d^3$$

Maka:

$$M = \frac{\pi}{32} 74 \text{ N/mm}^2 20^3 \text{ mm}$$

$$M = 58.090 \text{ N mm} = 58,09 \text{ N m}$$

Jadi, momen lentur poros yaitu 58,09 N m.

c. Perencanaan Pasak pada Poros

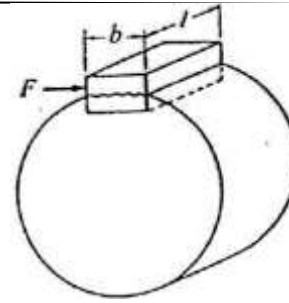
Untuk pemilihan ukuran pasak pada poros, ditentukan dari diameter poros yang telah dihitung sebesar 20 mm. Ukuran standar pasak dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3 Ukuran standar pasak

Diameter poros (mm)	Diameter pasak (mm)	Ukuran standar I		C	F	Ukuran Standar I				K	Keterangan
		Pasak standar	Pasak standar			Pasak standar	Pasak standar	Pasak standar	Pasak standar		
3x2	3	3	3	0,14	4-30	3,0	3,0	3,0	3,0	0,08	Lihat tabel 4.3
3x3	3	3	3	0,20	4-30	3,0	3,0	3,0	3,0	0,08	
4x4	4	4	4	0,25	4-30	3,0	3,0	3,0	3,0	0,08	
5x5	5	5	5	0,30	4-30	3,0	3,0	3,0	3,0	0,08	
6x6	6	6	6	0,35	4-30	3,0	3,0	3,0	3,0	0,08	
7x7	7	7	7	0,40	4-30	3,0	3,0	3,0	3,0	0,08	
8x8	8	8	8	0,45	4-30	3,0	3,0	3,0	3,0	0,08	
10x10	10	10	10	0,50	4-30	3,0	3,0	3,0	3,0	0,08	
12x12	12	12	12	0,55	4-30	3,0	3,0	3,0	3,0	0,08	
14x14	14	14	14	0,60	4-30	3,0	3,0	3,0	3,0	0,08	
16x16	16	16	16	0,65	4-30	3,0	3,0	3,0	3,0	0,08	
18x18	18	18	18	0,70	4-30	3,0	3,0	3,0	3,0	0,08	
20x20	20	20	20	0,75	4-30	3,0	3,0	3,0	3,0	0,08	
22x22	22	22	22	0,80	4-30	3,0	3,0	3,0	3,0	0,08	

Sumber: [10]

Dari Tabel 3, dapat ditentukan ukuran penampang pasak untuk diameter 17 – 22 mm. Ukuran penampang pasak yaitu: b = 6 mm dan h = 6 mm.



Gambar 6 Ilustrasi Pasak pada Poros

1. Menentukan gaya tangensial

$$F = \frac{T}{r}$$

Maka:

$$F = \frac{5025,84 \text{ N mm}}{10 \text{ mm}}$$

$$F = 502,584 \text{ N}$$

Jadi, gaya tangensial adalah 502,584 N.

2. Menentukan tegangan geser pasak

Bahan pasak yang akan digunakan adalah ST-37, dengan tegangan tarik ( $\sigma_t$ ) = 370 N/mm<sup>2</sup>.

$$\tau_g = 0,8 \times \sigma_t$$

Maka:

$$\tau_g = 0,8 \times 370 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_g = 296 \text{ N/mm}^2$$

Jadi, tegangan geser pasak yaitu 296 N/mm<sup>2</sup>

3. Menentukan panjang pasak

$$L = \frac{F}{\tau_g \times b}$$

Maka:

$$L = \frac{502,584 \text{ N}}{296 \text{ N/mm}^2 \times 6 \text{ mm}}$$

$$L = 0,283 \text{ mm}$$

Jadi, panjang pasak pada poros yang didapatkan adalah 0,283 mm. Berdasarkan tabel ukuran standar panjang pasak, maka panjang pasak yang akan digunakan adalah 25 mm.

d. Pisau

Dari data yang terdapat pada tabel 1 diketahui gaya potong tongkol jagung dengan berat rata-rata yaitu 4,02 Kg<sub>f</sub> Sehingga:

$$F_{potong} = 4,02 \text{ kg}_f \times 9,81 \text{ m/s}^2$$

$$F_{potong} = 39,44 \text{ N}$$

Luas bidang potong tongkol jagung:

$$A = \pi r^2$$

$$A = 3,14 \times 0,025^2$$

$$A = 0,002 \text{ m}^2$$

1. Tagangan geser pisau

$$\tau_g = \frac{F_1}{A_1}$$

Maka:

$$\tau_g = \frac{39,44 \text{ N}}{0,002 \text{ m}^2}$$

$$\tau_g = 19.720 \text{ N/m}^2$$

Jadi, tegangan geser pisau potong adalah 19.720 N/m<sup>2</sup>.

2. Gaya potong pisau pada mesin

Pisau yang akan dipakai pada mesin pencacah tongkol jagung ini adalah pisau dari bahan plat baja. Pisau ini mempunyai panjang 135 mm dan lebar 80 mm.

$$F_2 = \tau_g \times A_2$$

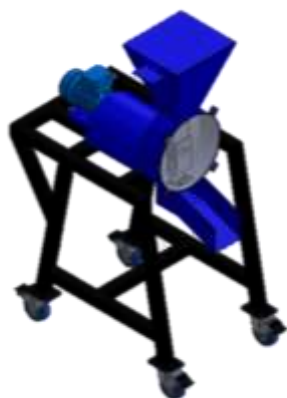
Maka:

$$F_2 = 19.720 \text{ N/m}^2 \times 0,0108 \text{ m}^2$$

$$F_2 = 212,976 \text{ N}$$

Jadi, gaya potong pisau pada mesin adalah 212,976 N.

2.2 Gambar Rancangan Alat



Gambar 2 Rancangan Alat

### 3. Hasil dan Pembahasan






Gambar 3 Mesin Pencacah Tongkol Jagung

Mesin pencacah tongkol jagung merupakan mesin yang digunakan untuk mencacah tongkol jagung agar menjadi ukuran yang lebih kecil sehingga dapat dikonsumsi oleh hewan ternak ataupun diolah terlebih dahulu menjadi silase maupun difermentasi dengan bantuan bakteri guna menambah nilai nutrisi dari tongkol jagung tersebut. Namun, kinerjanya perlu dievaluasi melalui pengujian menyeluruh. Pengujian ini bertujuan untuk menentukan kapasitas mesin, efisiensi, dan kualitas cacahan yang dihasilkan. Menggunakan 2 sample percobaan yaitu tongkol jagung dan jagung kering.

#### 3.1. Tongkol Jagung

Tabel 1 Sampel Tongkol Jagung

Uji	Massa (gram)	Waktu (detik)	KP (Kg/Jam)	Hasil
1	500	109	16,51	
2	750	173	15,61	
3	1000	207	17,39	

$$\text{Kapasitas} = \frac{(16,51 + 15,61 + 17,39)}{3}$$

$$\text{Kapasitas} = 16,503 \text{ kg/jam} = 17 \text{ kg/jam}$$

Dari ketiga percobaan di atas terdapat perbedaan pada hasil cacahan, hal ini disebabkan oleh variasi dalam metode pencacahan dan kualitas dari tongkol jagung yang digunakan. Pada percobaan pertama ini diperoleh hasil cacahan lebih halus dan ukuran yang seragam, warna yang lebih terang, serta ada sedikit hasil cacahan yang berukuran sedang.




Pada percobaan kedua ini diperoleh hasil cacahan yang lebih besar dengan ukuran yang bervariasi, warna yang agak gelap dibandingkan dengan hasil pada percobaan pertama, dan adanya beberapa serpihan atau hasil cacahan yang besar diantara hasil yang lainnya.

Pada percobaan ketiga ini diperoleh hasil yang sama pada percobaan pertama tetapi dengan hasil cacahan yang lebih besar dengan ukuran yang bervariasi dan berwarna lebih terang sama seperti hasil pada percobaan pertama.

### 3.2. Jagung Kering

Percobaan dengan jagung kering dilakukan sesuai dengan metoda percobaan yang sama dengan percobaan dengan tongkol jagung. Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 2 Sample Jagung Kering

Uji	Massa (gram)	Waktu (detik)	KP (Kg/Jam)	Hasil
1	500	98	18,37	
2	750	107	25,23	
3	1000	125	28,8	

$$\text{Kapasitas} = \frac{(18,37 + 25,23 + 28,8)}{3}$$

$$\text{Kapasitas} = 24,13 \text{ kg/jam} = 24 \text{ kg/jam}$$

Dari ketiga percobaan di atas, terdapat perbedaan dari hasil pencacahan. Perbedaan utama di antara ketiga percobaan tersebut terletak pada ukuran partikel hasil pencacahan dan variasi warna yang mencerminkan perbedaan tingkat kelembapan atau bagian jagung yang digunakan. Pada percobaan pertama diperoleh hasil pencacahan yang cukup halus dan seragam dengan beberapa potongan jagung yang lebih besar. Warna yang muncul adalah campuran antara kuning terang dan kuning pucat, yang menandakan adanya campuran dari bagian jagung yang lebih kering dan lembab.

Pada percobaan kedua diperoleh hasil pencacahan yang lebih kasar dengan lebih banyak potongan jagung berukuran besar. Warna yang dominan adalah kuning terang, yang kemungkinan menunjukkan bahwa bagian jagung yang digunakan lebih kering. Pada percobaan ketiga diperoleh hasil pencacahan mirip dengan percobaan pertama tetapi dengan ukuran partikel yang lebih seragam dan lebih sedikit potongan besar. Warna yang muncul lebih kuning pucat, yang menandakan bahwa bagian jagung yang digunakan mungkin lebih lembab atau merupakan bagian dalam dari jagung.

Sehingga:

$$\text{Kapasitas}_{\text{total}} = \frac{17 + 24}{2}$$

$$\text{Kapasitas}_{\text{total}} = 20,5 \text{ kg/jam} = 21 \text{ kg/jam}$$

Berdasarkan hasil pengujian tersebut, terdapat perbedaan yang signifikan dalam hal tekstur dan konsistensi hasil cacahan. Pisau yang telah dimodifikasi menghasilkan potongan yang lebih halus dan seragam, menandakan tingkat efisiensi yang tinggi dalam menghancurkan tongkol jagung menjadi serpihan. Hal ini sangat menguntungkan untuk aplikasi yang memerlukan tingkat kehalusan tinggi seperti dalam produksi pakan ternak, di mana *uniformitas* dan kehalusan dapat membantu meningkatkan kualitas pencernaan pada ternak. Selain itu, potongan yang halus juga ideal untuk pembuatan kompos yang membutuhkan dekomposisi material secara lebih cepat dan efisien. Pisau ini dapat digunakan untuk mencacah tongkol jagung maupun jagung yang belum dipipil.

Pisau yang belum dimodifikasi lebih efisien digunakan untuk mencacah biji jagung dari pada tongkol jagung. Jika digunakan untuk mencacah tongkol jagung diperoleh hasil potongan yang lebih kasar dan bentuk yang tidak seragam. Pisau jenis ini cenderung lebih tahan lama dan memerlukan pemeliharaan yang lebih rendah karena kurangnya kebutuhannya untuk mempertahankan tingkat kehalusan potongan.

Dalam memilih pisau yang paling efektif, pertimbangan utama harus berdasarkan pada kebutuhan yang spesifik dan hasil yang diharapkan. Pisau yang telah dimodifikasi lebih sesuai untuk industri yang memerlukan potongan yang halus dan seragam, sedangkan pisau yang belum dimodifikasi lebih cocok untuk keperluan yang membutuhkan

tekstur kasar dan durabilitas tinggi. Maka dari itu dilakukan modifikasi pisau pada mesin ini karena akan digunakan untuk mencacah tongkol jagung yang akan digunakan sebagai bahan alternatif untuk pakan hewan ternak.

### 3.3 Efisiensi Alat

Dari hasil perhitungan dan pengujian di atas, dapat disimpulkan untuk efisiensi mesin yaitu sebagai berikut:

Diketahui:

$$\text{Kapasitas perencanaan} = 32 \text{ kg/jam}$$

$$\text{Kapasitas aktual} = 21 \text{ kg/jam}$$

Maka:

$$EF = \frac{\text{Kapasitas aktual}}{\text{Kapasitas perencanaan}} \times 100\%$$

$$\text{Efisiensi mesin} = \frac{21 \text{ kg/jam}}{32 \text{ kg/jam}} \times 100\%$$

$$\text{Efisiensi mesin} = 0,65625 \times 100\%$$

$$\text{Efisiensi mesin} = 65,625\% \approx 66\%$$

Dari perhitungan di atas maka didapat efisiensi mesin pencacah tongkol jagung sebesar 66%. Berdasarkan nilai efisiensi mesin tersebut, maka mesin ini dapat digunakan untuk mengelola limbah tongkol jagung sebagai alternatif untuk pakan ternak.

## 4. Kesimpulan

Mesin pencacah tongkol jagung ini dirancang untuk membantu para petani dan peternak untuk memanfaatkan limbah pertanian yang khususnya tongkol jagung sebagai alternatif untuk pakan ternak. Hasil pengujian menunjukkan bahwa mesin ini memiliki kapasitas pencacahan sebesar 21 kg/jam dengan efisiensi mencapai 66%, sehingga mesin ini layak untuk dipakai.

## Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada seluruh sivitas akademika Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Padang yang telah membantu pelaksanaan penelitian ini.

## Daftar Rujukan

- [1] Y. Jastru, "Sistem Produksi dan Potensi Pengembangan Jagung di Kabupaten Pasaman Barat," *J. Bina Praja*, vol. 07, no. 03, pp. 271–278, 2015, doi: 10.21787/jbp.07.2015.271-278.
- [2] Badan Pusat Statistik (BPS), "Luas Panen, Produksi, dan Produktivitas Jagung Menurut Provinsi, 2019-2023," Badan Pusat Statistik. [Online]. Available: <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/MjIwNCMy/luas-panen--produksi--dan-produktivitas-jagung-menurut-provinsi.html>
- [3] J. P. Saragih, "Tantangan Kebijakan Pengembangan Sektor Pertanian di Masa Mendatang," *Kajian*, vol. 21, no. 2, pp. 105–123, 2016.
- [4] E. S. Roheni, N. Amalia, A. Subhan, A. Darmawan, and Sumanto, "Pemanfaatan Janggel Jagung Sebagai Pakan Ternak Sapi Di Kabupaten Tanah Laut, Kalimantan Selatan," *J. Pengkaj. dan Pengemb. Teknol. Pertan.*, vol. 11, no. 2, pp. 126–132, 2008.
- [5] W. Hendrowati, A. A. A. Daman, B. Harto, and N. Merdekawan, "Rancang Bangun Mesin Pencacah Bonggol Jagung Untuk Bahan Baku Briket Arang," *Sewagati*, vol. 4, no. 3, pp. 213–219, 2020, doi: 10.12962/j26139960.v4i3.8010.
- [6] M. T. Miranda, F. J. Sepúlveda, J. I. Arranz, I. Montero, and C. V. Rojas, "Analysis of Pelletizing from Corn Cob Waste," *J. Environ. Manage.*, vol. 228, pp. 303–311, 2018, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2018.08.105>.
- [7] E. Biagini, F. Barontini, and L. Tognotti, "Gasification of Agricultural Residues in a Demonstrative Plant: Corn Cobs," *Bioresour. Technol.*, vol. 173, pp. 110–116, 2014, doi: 10.1016/j.biortech.2014.09.086.
- [8] U. Hasanah, M. Simorangkir, I. Masmur, S. Dur, and E. M. Sitinjak, "Pemanfaatan dan Pengolahan Pupuk Organik Dari Limbah Tanaman Jagung Dan Kulit Coklat," *J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 20, no. 75, pp. 100–106, 2014.
- [9] M. Anwar, R. Endang Prasteyo, I. Fitri Danasari, and D. H. Ningsih, "Identifikasi Peluang Usaha Pemanfaatan Limbah Tanaman Jagung (*Zea Mays L*) Di Kabupaten Lombok Timur," *J. Agri Rinjani*, vol. 1, no. 1, pp. 41–51, 2021.
- [10] Sularso and K. Suga, *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*, 11th ed. Jakarta: PT. Paradnya Paramita, 2004.