Jurnal Vokasi Teknik Mesin dan Fabrikasi Logam
Vol. 2, No. 2, Oktober 2023
e-ISSN: 2985-4547

Rancang Bangun Mesin Penggiling Jagung untuk Pakan Ternak

Aswar [(1)], Simon Parekke [(2)] , Zulkarnain Arifin [(3)]
[(1,2,3)]Perbaikan dan Perawatan Mesin, Akademi Teknik Soroako, Soroako, Indonesia
Email : [(1)]aswar@ats-sorowako.ac.id, [(2)]simon@ats-sorowako.ac.id,
[(3)]zulkarnain@ats-sorowako.ac.id

ABSTRAK

Peningkatan kebutuhan pakan ternak sebagai hasil dari pertumbuhan populasi ternak yang pesat menuntut inovasi dalam proses produksi pakan. Salah satu aspek krusial dalam formulasi pakan adalah penggilingan bahan baku, seperti jagung, untuk mencapai ukuran partikel yang optimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan mesin penggiling yang mampu menghasilkan gilingan yang homogen sekaligus memisahkan dengan ukuran berbeda. Metode penelitian melibatkan desain dan konstruksi mesin penggiling jagung berbasis prinsip penggilingan dengan pisau penghancur, dengan fokus pada pemisahan ukuran gilingan 3mm dan 5mm. Mesin ini dilengkapi penyaring keluaran yang telah dirancang, sehingga memungkinkan penyesuaian ukuran gilingan sesuai dengan kebutuhan spesifik pakan ternak. Uji kinerja mesin dilakukan dengan menggunakan jagung kering sebagai bahan baku utama, dan hasilnya diukur berdasarkan ukuran gilingan dan produktifitas mesin. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mesin penggiling jagung yang dikembangkan dapat menghasilkan partikel gilingan jagung ukuran rata-rata 3 mm dan 5 mm yang terpisah homogen pada masing-masing wadah, selain itu tingkat produktifitas tertinggi mesin penggilian jagung diperoleh sebesar 28,57kg/jam pada putaran poros 1300 rpm dengan penggerak motor bakar 5 HP. Distribusi ukuran partikel yang seragam memungkinkan peningkatan pencernaan dan penyerapan nutrisi oleh ternak, mengoptimalkan konversi pakan menjadi berat badan ternak.

Kata kunci: *mesin penggiling, pakan unggas, biji jagung, mesin tepat guna*

ABSTRACT

The increasing need for animal feed as a result of rapid livestock population growth demands innovation in the feed production process. One of the crucial aspects in feed formulation is grinding raw materials, such as corn, to achieve optimal particle size. This research aims to develop a grinding machine that is capable of producing homogeneous grinds while separating different sizes. The research method involves the design and construction of a corn grinding machine based on the principle of grinding with a crushing blade, with a focus on separating 3 mm and 5 mm grind sizes. This machine is equipped with a designed output filter, making it possible to adjust the grind size according to the specific needs of animal feed. Machine performance tests were carried out using dry corn as the main raw material, and the results were measured based on grind size and machine productivity. The results of the research show that the developed corn grinding machine can produce corn grinding particles with an average size of 3 mm and 5 mm which are homogeneously separated in each container. In addition, the highest productivity level of the corn grinding machine was obtained at 28.57kg/hour on rotation. 1300 rpm shaft with 5 HP combustion motor drive. Uniform particle size distribution allows for improved digestion and absorption of nutrients by livestock, optimizing the conversion of feed into livestock body weight.

Keywords: *grinding machines, poultry feed, corn seeds, appropriate machines*

Submit:	Revised:	Accepted:	Available online:
02.08.2023	05.09.2023	20.09.2023	31.10.2023

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

PENDAHULUAN

Pertumbuhan industri peternakan sebagai bagian integral dari kebutuhan pangan global telah memunculkan tantangan baru terkait produksi pakan ternak yang efisien. Dalam rangka memenuhi kebutuhan nutrisi yang optimal bagi ternak, pengolahan bahan baku pakan, seperti jagung, menjadi langkah kritis. Proses penggilingan jagung menjadi bagian penting dalam menyusun ransum yang berkualitas tinggi untuk memastikan pertumbuhan dan kesehatan ternak [1]. Mesin penggiling jagung memainkan peran sentral dalam memastikan konsistensi dan kehalusan partikel pakan, yang pada gilirannya memengaruhi tingkat serapan nutrisi oleh ternak. Dalam konteks ini, tantangan utama yang dihadapi industri adalah menciptakan mesin penggiling jagung yang tidak hanya efisien secara energi, tetapi juga mampu menghasilkan partikel dengan distribusi ukuran yang seragam [2].

Penelitian ini didasarkan pada pemahaman bahwa meningkatnya efisiensi proses penggilingan jagung dapat memberikan kontribusi signifikan pada produktivitas dan keberlanjutan industri pakan ternak. Dalam upaya menjawab kebutuhan ini, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan mesin penggiling jagung yang inovatif, efisien, dan berfokus pada optimalisasi kualitas pakan ternak. Desain yang cermat dan penerapan teknologi terkini, diharapkan mesin yang dihasilkan mampu mengatasi tantangan penggilingan jagung, seperti ketidakseragaman ukuran partikel yang dapat mempengaruhi pencernaan ternak. Penelitian ini akan memberikan wawasan mendalam tentang bagaimana peningkatan dalam proses penggilingan jagung dapat secara langsung mempengaruhi efisiensi produksi pakan dan kesejahteraan ternak. Dengan memahami kompleksitas ini, penelitian ini berfungsi sebagai salah satu langkah konkrit dalam mendukung keberlanjutan industri peternakan dan pemenuhan kebutuhan pangan yang terus meningkat di tingkat global.

TINJAUAN PUSTAKA

Jagung merupakan tanaman penghasil pakan yang paling penting dan ditanam untuk menghasilkan biji, bahkan sering disebut sebagai raja biji-bijian, biji jagung merupakan makanan ternak yang baik untuk semua spesies ternak. Dari semua biji-bijian, biji jagung mengandung energi paling banyak. Kandungan nutrien yang terdapat dalam biji jagung berturut-turut adalah bahan kering (BK) 87,4%, protein kasar (PK) 8,6%, lemak kasar (LK) 0,5%, serat kasar (SK) 21,3% dan total digestible nutrient (TDN) 48,5%, berdasarkan kandungan nutrisinya tersebut, jagung berpotensi sebagai pakan ternak. [3]. Adapun jenis jagung yang cocok untuk pakan ternak antara lain

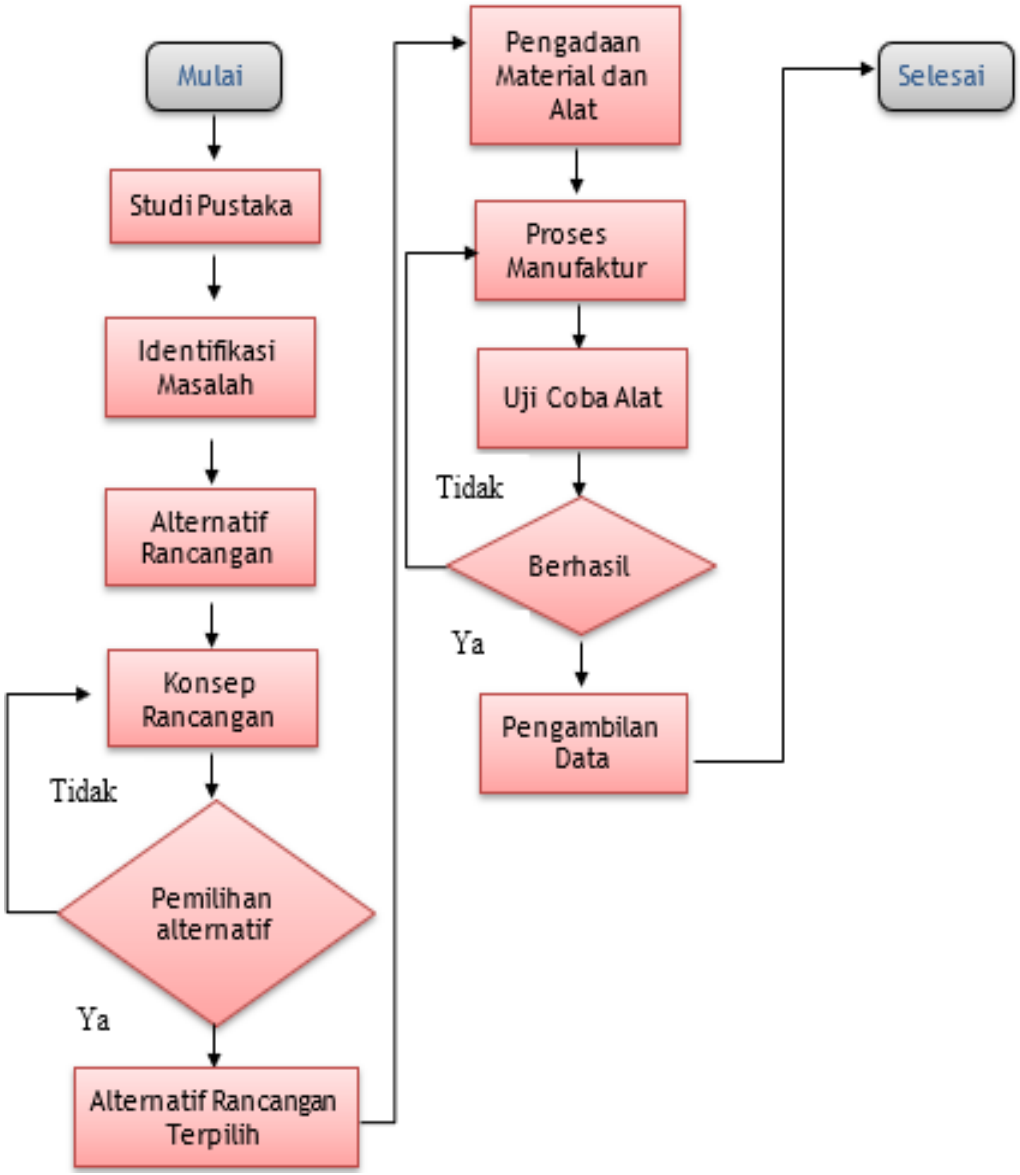
1. Jagung Gigi Kuda Kering, Jagung ini berukuran agak besar, bentuknya pipih, bijinya berlekuk dan warnanya kuning. Saat jagung sudah kering, bentuknya seperti gigi kuda. Di Indonesia jagung manis banyak ditanam sebagai jagung gigi kuda. Mengutip Food Print, Amerika Serikat adalah negara yang sebagian besar lahan pertaniannya ditanami jagung gigi kuda. Jagung jenis ini sering dibuat menjadi keripik, tortilla, dan minyak. Selain itu jagung gigi kuda juga populer digunakan sebagai pakan ternak.
2. Jagung Mutiara, Jagung mutiara banyak tumbuh di Indonesia terutama di pulau Jawa yang didominasi oleh biji kuning, meskipun biji lain seperti biji putih dan merah juga ada. Bentuknya bulat, cukup kecil dan halus. Biasanya digunakan untuk konsumsi manusia dan sebagai pakan ternak.[4].

Penyediaan pakan ternak berkualitas memerlukan mesin pengolah salah satunya adalah penggiling jagung. Penggiling jagung adalah alat yang digunakan untuk menggiling jagung menjadi ukuran yang lebih kecil untuk dikonsumsi oleh ternak kecil. Cara kerja dari mesin penggiling jagung ini memafaatkan putaran dari motor bakar agar dapat memutar mata pisau sebagai penggilingnya, mengandalkan kecepatan potong mesin yang membuat proses pengerjaan menjadi cepat, hasil gilingan jagung kemudian keluar dari output yang disediakan dan kemudian masuk ke dalam wadah yang disediakan. Pada umumnya mesin penggiling jagung memanfaatkan prinsip tumbukan atau gesekan untuk pemecahan biji jagung [5].

METODE PENELITIAN

1. Tahapan Perancangan

Adapun metode penelitian kegiatan perancangan dimulai dari studi literatur, identifikasi masalah selanjutnya membuat daftar tuntutan, pembagian fungsi bagian, alternatif fungsi bagian, dan penilaian alternatif, selanjutnya penilaian alternatif didapatkan konsep rancangan sebagai pemecahan dari masalah yang terjadi [6]. Tahap terakhir adalah pembuatan rancangan dan melakukan uji coba fungsi. Adapun diagram proses tahap-tahap perancangan dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir penelitian

2. Tuntutan Rancangan

Dengan adanya daftar tuntutan dimaksudkan untuk membatasi dan memperjelas tuntutan permintaan dari konstruksi mesin penggiling jagung. Batasan untuk memenuhi tuntutan semakin baik bila dibuat secara rinci. Daftar tuntutan dari "Rancang Bangun Mesin Penggiling Jagung" ditampilkan pada tabel.1

Tabel 1. Daftar tuntutan rancangan

No	Tuntutan	Penjelasan tuntutan
1.	Desain	• Desain dibuat secara sederhana mengutamakan aspek ekonomis, keselamatan dan kemudahan manufaktur • Dimensi tidak memakan banyak ruang atau ruang konstruksi mesin tidak terlalu rumit. • Konstruksi mesin tidak terlalu rumit atau menggunakan komponen rakitan terlalu banyak.
2.	Proses manufaktur	• Proses pengerjaan tidak memerlukan waktu lama • Proses tidak menggunakan terlalu banyak mesin/media/peralatan • Jenis material mudah didapatkan • Bagian – bagian akan dibuat sesuai dengan mesin di ATS
3.	Perakitan	• Proses perakitan mudah • Proses perakitan sesuai dengan peralatan yang tersedia • Proses perakitan tidak memerlukan banya orang • Proses perakitan tidak membutuhkan teknisi khusus.
4.	Pengoperasian	• Tidak membutuhkan banyak operator • Tidak perlu menggunakan operator dengan keahlian khusus • Pengoperasian mesin mudah / tidak rumit. • Pengoperasian mesin yang aman
5.	Proses perawatan	• Proses perawatan yang mudah • Proses perawatan tidak membutuhkan perlakuan khusus • Tidak membutuhkan waktu yang lama dalam proses perawatannya • Sistem perawatan yang mudah dan murah
6.	Biaya dan waktu	• Tidak memerlukan biaya perawatan khusus/tambahan. • Tidak memerlukan pelumas secara rutin. • Penggatian part/komponen yang mudah dan tersedia umum dipasaran

3. Pembagian Fungsi Komponen Mesin

Mesin penggiling jagung mempunyai komponen utama yaitu seperti rangka, pisau penggiling, transmisi, ruang giling. Setiap komponen memiliki fungsinya masing masing yang ditampilkan pada tabel.2

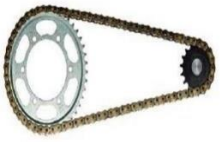
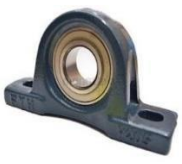
Tabel 2. Fungsi Komponen Utama

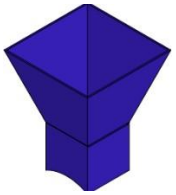
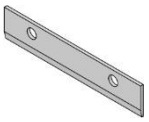
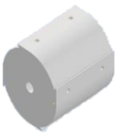
No	Komponen	Fungsi
1.	Rangka	Rangka utama berfungsi sebagai penopang dan dudukan dari komponen utama seperti media ruang penggiling dan lainnya. Rangka harus dibuat kokoh dan kuat agar mampu menahan getaraan mesin
2.	Pisau Penggiling	Berfungsi sebagai komponen yang melakukan penggilingan terhadap biji jagung.
3.	Transmisi	Berfungsi meneruskan putaran dari sumber ke objek yang ingin digiling.
4.	Ruang gilling	Berfungsi sebagai ruang penggilingan serta tempat menampung biji jagung yang dalam proses penggilingan

4. Alternatif fungsi bagian

Dalam perancangan konstruksi, dibutuhkan alternatif rancangan untuk memperoleh hasil konstruksi yang maksimal. Tujuannya untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan dari setiap alternatif sehingga memudahkan untuk mendapatkan bentuk konstruksi yang baik. Alternatif dinilai berdasarkan angka 1 s/d 5 dengan kriteria angka 5 sebagai nilai sangat baik dan angka 1 bernilai sangat kurang. Pemilihan alternatif fungsi bagian dan skor penilaian ditampilkan pada tabel 3.

Tabel 3. Alternatif Fungsi Bagian dan Total Skor Penilaian Alternatif

No	Fungsi Bagian	Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3
A	Motor Penggerak	 Motor Listrik (Nilai 51)	 Motor Bakar (Nilai 54)	 Motor Bakar Diesel (Nilai 50)
B	Transmisi	 Chain dan Sproket (Nilai 50)	 Pulley dan belt (belt yang berbentuk trapesium) (Nilai 62)	 Pulley dan belt (belt yang bergigi) (Nilai 47)
C	Penyangga	 Pillow Block UCP (Nilai 62)	 Pillow Block UCF (Nilai 47)	 Pillow Block Bush (Nilai 43)

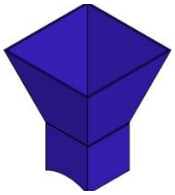
D	Sistem Input	 Tipe Limas Segiempat (Nilai 62)	 Tipe Segitiga (Nilai 50)	 Tipe Kerucut(Nilai 47)
E	Mata Pisau	 Mata Pisau Tipe Disk (Nilai 49)	 Mata pisau persegi panjang (Nilai 57)	 Mata Pisau Tipe Planer (Nilai 48)

HASIL DAN PEMBAHASAN

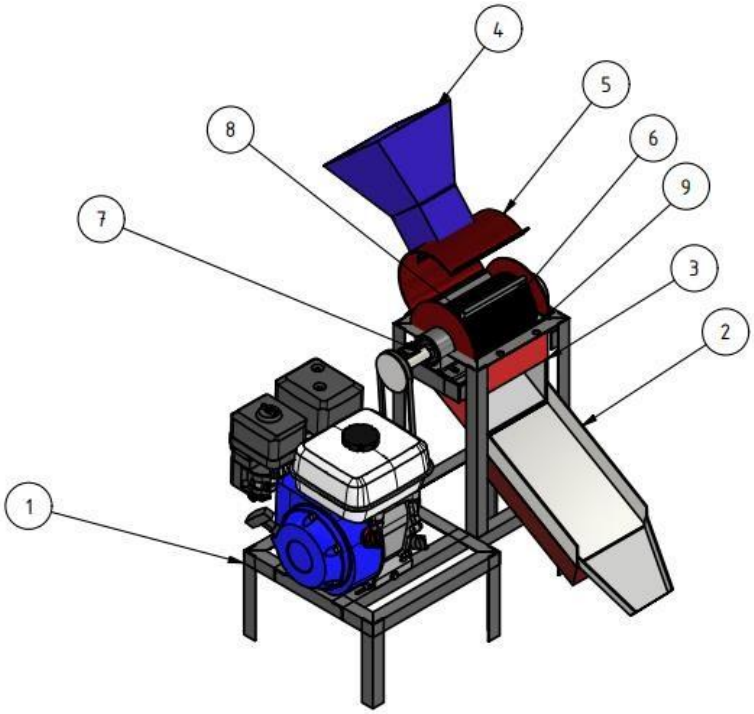
1. Hasil Pemilihan Alternatif

Berdasarkan penilaian alternatif fungsi didapatkan alternatif terpilih. Alternatif terpilih merupakan alaternatif yang memiliki skor tertinggi dengan penilaian didasarkan pada daftar tuntutan dan kriteria penilaian. Pada tabel 4. berikut ditampilkan kombinasi fungsi alternatif terpilih.

Tabel 4 . Kombinasi Fungsi Bagian terpilih

Kombinasi Bagian		
Motor Penggerak	Motor penggerak yang digunakan adalah Motor Bakar	
Transmisi	Transmisi yang digunakan adalah Pulley dan Belt berbentuk trapesium	
Penyangga	Pillow Block yang digunakan adalah Pillow Block type UCP	
Sistem Input	Sistem Input yang digunakan adalah Tipe Limas Segiempat dilengkapi penutup	
Mata Pisau	Mata Pisau yang digunakan adalah mata pisau persegi panjang	

2. Hasil rancangan dan prinsip kerja



Bagian-Bagian Mesin :

1. Rangka Mesin
2. *Hopper output* 3 mm
3. *Cover Output* 5 mm
4. *Hopper Input*
5. *Cover Input*
6. Dudukan Mata Pisau
7. Poros
8. Mata Pisau
9. Saringan Ø 5 mm

Gambar 2. Model Rancangan mesin penggiling jagung

Bentuk rancangan mesin penggiling jagung ditampilkan pada gambar 2, selanjutnya setiap komponen mesin bekerja membentuk sistem yang saling berhubungan. Adapun prinsip kerja mesin sebagai berikut biji jagung kering dengan kadar air kurang 5% dengan jumlah tertentu dimasukkan pada *hopper input*, biji jagung akan diteruskan kedalam ruang giling yang berisi mata pisau penggiling. Proses pemecahan dan pemotogan biji jagung utuh menjadi beberapa bagian dengan ukuran tertentu pada ruang giling. Ukuran pecahan biji jagung yang berukuran lebih kecil dari 5mm akan dilewatkan pada saringan dan diteruskan pada pada *hopper output*. Selanjutnya biji jagung gilingan akan dilewatkan pada *hopper output* dengan lubang saringan 3mm untuk mendapatkan ukuran lebih kecil dari 3mm. Sehingga pada keluaran mesin akan diperoleh dua hasil ukuran rata-rata penggilingan yaitu 3mm dan 5mm yang terpisah.

3. Hasil Pengujian Operasional Mesin

Produktivitas mesin penggiling jagung dapat diukur berdasarkan kecepatan penggilingan biji jagung. Mesin yang mampu menghasilkan jumlah hasil penggilingan yang tinggi dalam waktu yang relatif singkat akan dianggap lebih produktif. Kecepatan ini tidak hanya memengaruhi volume produksi tetapi juga berpotensi meminimalkan waktu siklus pengolahan pakan secara keseluruhan. Proses penggilingan dan bentuk keluaran hasil gilingan ditampilkan pada gambar 3. Pada gambar 3a proses memasukkan bahan baku jagung kering dengan volume tertentu sesuai kapasitas dari *hopper input*. Penggilingan terjadi pada ruang giling (gambar 3b) yang memecah biji jagung menjadi beberapa bagian, pecahan jagung ukuran lebih kecil dari 5mm akan dilewatkan pada saringan pada cover output 5mm, Selanjutnya produk keluaran 5mm akan disaring kembali dengan saringan 3mm untuk menghasilkan produk 3mm. Selanjutnya hasil penggilingan 3mm dan 5mm ditampilkan masing-masing pada gambar 3c dan gambar 3d.



Gambar 3. Proses dan hasil uji mesin penggiling jagung, a) Pemasukan bahan baku , b). Proses peggilingan, c). Hasil gilingan 3mm , d). Hasil gilingan 5mm

Selanjutnya dilakukan proses evaluasi pada unjuk kerja mesin penggiling, data pengujian ditampilkan pada tabel 5. Data dikumpulkan dengan pengujian putaran 1300 rpm putaran poros pisau mesin. Dari data diperoleh kapasitas penggilingan rata-rata sebesar 28.57 kg/jam pada penggerak motor bakar 5 HP (Merk Honda).

Tabel.5. Unjuk kerja mesin penggiling jagung

No.Pengujian	Bahan Baku (kg)	Waktu (detik)	Produksi (kg/min)	Produksi (kg/jam)
1	0.50	66	0.45	27.27
2	1.00	125	0.48	28.80
3	2.00	243	0.49	29.63
			Rata-rata (kg/jam)	**28.57**

Proses pemisahan gilingan jagung menjadi partikel 3mm dan 5mm bertujuan untuk mencapai distribusi ukuran partikel yang seragam. Distribusi yang seragam dapat meningkatkan konsistensi formulasi pakan, sehingga setiap sajian pakan memiliki. Data pemisahan gilingan jagung 3 mm dan 5 mm dinyatakan dalam rasio hasil gilingan terhadap bahan baku, ditampilkan pada tabel 6., dari data diperoleh rasio rata-rata sebesar 27% untuk gilingan 3 mm dan 70% untuk gilingan 5mm, faktor rugi 2-3% akibat sisa biji jagung yang tertinggal pada ruang giling

Tabel.6. Rasio Produksi hasil gilingan 3mm dan 5 mm

Pengujian	Bahan Baku (kg)	Hasil 3mm (kg)	Hasil 5mm (kg)	Rasio gilingan 3 mm	Rasio gilingan 5 mm
	a	b	c	b/a	c/a
1	0.5	0.14	0.35	28%	70%
2	1.0	0.26	0.70	26%	70%
3	2.0	0.55	1.42	28%	71%
Rasio Produksi Hasil Gilingan				**27%**	**70%**

Mesin penggiling jagung dapat menghasilkan output produk gilingan 3mm dan 5mm, Selanjutnya dilakukan evaluasi bentuk dan ukuran pada produk bahan baku dan hasil gilingan. Bentuk biji bahan baku ditampilkan pada gambar 4a menunjukkan bentuk biji jagung bebentuk bulat pipih, sedangkan bentuk hasil gilingan ditampilkan pada gambar 4b dan 4c, pada hasil pengamatan bahwa bentuk hasil gilingan 5mm cenderung berbentuk *round flake* sedangkan hasil giligan 3mm cenderung membentuk *elongated flake*.



a) b) c)

Gambar 4. Bahan baku dan hasil gilingan , a) Biji jagung bahan baku, b). Produk gilingan 5mm, c). Produk gilingan 3 mm

Data pengukuran rata-rata produk bahan baku dan hasil gilingan ditampilkan pada tabel 7., dari data pengukuran acak diperoleh ukuran biji jagung kering 9,70 mm dan 8,54 dengan berat rata-rata 0,28 g/biji, ukuran produk gilingan 5mm diperoleh 6,88 mm dan 4,31 mm dengan berat 0,06 g/ea, sedangkan ukuran produk gilingan 3mm diperoleh 4,58mm dan 2,66mm dengan berat 0,02 g/ea. Dari data ini juga diperoleh bahwa metode penggilingan jagung dengan sistem empat pisau penggiling, berdasakan rasio hasil gilingan dan berat pecahan, maka biji jagung utuh diestimasi dapat dipecah menjadi 3,2 bagian untuk 5mm dan 1,37 bagian untuk 3mm didalam ruang penggiling.

Tabel 7. Data pegukuran hasil penggilingan jagung

No	Ukuran Biji Jagung, (kadar=5%)			Produk Gilingan 5 mm			Produk Gilingan 3 mm		
	A (mm)	**B (mm)**	**Berat (gr)**	**A (mm)**	**B (mm)**	**Berat (gr)**	**A (mm)**	**B (mm)**	**Berat (gr)**
1	10.00	10.00		6.50	4.00		4.50	2.40	
2	11.50	8.62		8.50	4.20		4.10	2.20	
3	10.00	8.50		7.00	4.90		4.90	2.40	
4	9.00	8.60		7.20	4.70		4.10	3.00	
5	9.20	8.20		8.30	4.00		4.70	2.90	
6	13.00	9.00		11.00	4.30		4.60	2.60	
7	11.38	9.70		6.50	4.00		4.90	2.70	
8	9.00	10.20		5.00	4.20		4.30	2.70	
9	10.20	8.00		5.00	4.20		5.50	2.90	
10	9.38	7.60	**5.550**	7.00	3.90	**1.256**	5.40	2.50	**0.440**
11	11.00	9.40		6.00	4.00		4.80	2.20	
12	7.66	7.50		6.00	5.00		4.20	2.90	
13	9.00	8.90		6.80	4.10		4.00	2.90	
14	11.00	8.50		9.00	3.90		3.80	2.70	
15	9.72	8.00		7.50	4.00		3.90	2.70	
16	9.42	8.00		6.00	4.50		4.80	3.00	
17	9.00	8.50		8.00	4.90		4.40	2.50	
18	8.28	7.00		5.50	4.10		5.20	2.90	
19	9.00	8.60		5.00	4.70		4.70	2.70	
20	8.30	7.00		5.70	4.60		4.10	2.40	
Rata-rata	**9.70**	**8.54**	**0.28**	**6.88**	**4.31**	**0.06**	**4.58**	**2.66**	**0.02**

KESIMPULAN

Penelitian rancang bangun mesin penggiling jagung untuk pakan ternak telah berhasil dilaksanakan, evaluasi rancangan, kinerja mesin, pengamatan hasil telah dilakukan dan dapat disimpulkan sebagai berikut;

1. Semua komponen rancangan telah dibuat dan dirakit membentuk sebuah sistem mesin penggiling jagung untuk pakan ternak yang mempunyai kapasitas produksi sebesar 28,57kg/jam pada 1300 putaran pisau dengan mesin penggerak motor bakar.
2. Mesin penggiling jagung dapat memisahkan hasil gilingan 3mm dengan rasio produksi 27% dan 5mm dengan rasio produksi 70% pada wadah terpisah, ditemukan sejumlah kecil sisa biji jagung pada ruang giling.
3. Hasil pengamatan bentuk produk gilingan umumnya berbentuk *round flake* untuk produk 5mm dan berbentuk *elongated flake* untuk ukuran 3 mm, kedua bentuk dan ukuran memungkinkan untuk diijadikan pakan dengan usia ternak berbeda.

REFERENSI

[1]. Adriansyah, Junaidi, & Mulyadi. (2014). Pengembangan Mesin Penggiling Jagung Jenis Burhmill Sisitem Hantaran Screw dan Penggiling Plat Bergigi. Jakarta: Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah.

[2]. Editor. (2021, January 6). Kenali Jenis Jagung dan Manfaatnya. Diambil kembali dari Jenis Jagung dan Manfaatnya: https://mutiarakesehatan.com/jenis- jagung-dan-manfaatnya/.

[3]. Gintting , M. (2022). Rancang Bangun Mesin Penggiling Biji Jagung Pakan Ternak Kapasitas 120KG/jam. Rancang Bangun Mesin Penggiling Biji Jagung Pakan Ternak Kapasitas 120KG/jam.

[4]. Sularso, & Suga, K. (2004). Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin. Jakarta 13140: PT.pradnya Pramita.

[5]. Setiawan, B. (2022, Maret 17). Jagung Gigi Kuda Rasanya Hambar, Biasa Diolah untuk Pakan Hewan Ternak. From https://tekno.tempo.co/read/1571750/jagung-gigi-kuda-rasanya-hambar-biasa-diolah-untuk-pakan-hewan-ternak: https://tekno.tempo.co

[6]. Parekke, s., Yantony, D., Tahir, A., & Padang, E. R. (2023). Rancang Bangun Mesin Penggiling Jagung Kapasitas Hingga KG/JAM Dengan Menggunakan Motor Bakar. Rancang Bangun Mesin Penggiling Jagung Kapasitas Hingga KG/JAM Dengan Menggunakan Motor Bakar,.