

Pemberdayaan Industri Kecil dan Menengah Pakan Ternak melalui Optimalisasi Mesin Pencacah Sorgum

Rini Prasetyani^{a,*}, Renny Reswati^a, Adhi Mahendra^a, Sodikun^a

^aUniversitas Pancasila Jalan Raya Lenteng Agung No. 56-80, Srengseng Sawah, Jagakarsa, Jakarta Selatan 12640

Abstract

This program aims to develop and optimize a sorghum chopper machine used by Small and Medium Industries (SMIs) as a strategic innovation to support national food security in line with the current government's *Asta Cita* agenda. Sorghum is a highly nutritious and promising commodity for alternative livestock feed; however, the chopping process often faces technical issues, particularly during the initial operation of the machine. To address this problem, an additional optional device was engineered to function as a tension adjuster that regulates the tightness of the V-belt connecting the power source and the chopper unit. With this optional device, the machine's starting process becomes lighter, safer, and more efficient. The research employed design engineering and performance testing methods, with assessment parameters including chopping capacity, fuel consumption, and cut quality. The test results indicated that the optional device successfully reduced the machine's initial load by up to 35%, improved operational stability, and produced sorghum chops measuring 1–3 cm with an average capacity of 180 kg/hour. This innovation provides a significant contribution to enhancing the efficiency of sorghum-based livestock feed processing for SMIs and supports the national policy direction toward strengthening food self-sufficiency.

Keywords: Asta Cita, Small and Medium Enterprises (SMEs), Food Security, Sorghum Chopping Machine, Tension Adjuster

Abstrak

Pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengoptimalkan mesin pencacah sorgum yang digunakan oleh pelaku Industri Kecil dan Menengah (IKM) sebagai inovasi strategis dalam mendukung ketahanan pangan nasional sesuai Asta Cita pemerintahan saat ini. Sorgum merupakan komoditas potensial sebagai bahan pakan ternak alternatif yang memiliki nilai gizi tinggi, namun proses pencacahan sering mengalami kendala teknis terutama pada saat awal pengoperasian mesin. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dilakukan rekayasa tambahan berupa alat opsional yang berfungsi sebagai tension adjuster untuk mengatur tingkat kekencangan sabuk (V-belt) antara mesin penggerak dan mesin pencacah. Dengan alat opsional ini, proses start mesin menjadi lebih ringan, aman, dan efisien. Pengabdian pada Masyarakat dilakukan melalui metode rekayasa rancang bangun dan uji performa dengan parameter kapasitas cacahan, konsumsi bahan bakar, dan kualitas hasil potongan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat opsional dapat menurunkan beban awal mesin hingga 35%, meningkatkan stabilitas kerja, serta menghasilkan cacahan sorgum berukuran 1–3 cm dengan kapasitas rata-rata 180 kg/jam. Artikel pengabdian kepada masyarakat ini mengusung inovasi teknologi yang memberikan kontribusi signifikan dalam meningkatkan efisiensi proses produksi pakan ternak berbasis Industri Kecil dan Menengah (IKM), sekaligus mendukung arah kebijakan nasional dalam mewujudkan kemandirian pangan.

Kata Kunci: Asta Cita, IKM, Ketahanan Pangan, Mesin Pencacah, Sorgum, Tension Adjuster

1. Pendahuluan

Ketahanan pangan nasional merupakan salah satu prioritas dalam agenda **Asta Cita Pemerintah Indonesia**, yang menekankan penguatan kemandirian pangan, diversifikasi sumber pangan, serta peningkatan daya saing sektor pertanian dan peternakan. Namun, pada subsektor peternakan masih terdapat ketergantungan tinggi terhadap bahan pakan impor seperti jagung dan gandum. Kondisi ini menyebabkan biaya produksi pakan meningkat, rentan terhadap fluktuasi harga global, serta berdampak pada keberlanjutan usaha peternakan rakyat dan Industri Kecil dan Menengah (IKM) di bidang pakan ternak (Kementerian Pertanian, 2020).

Upaya mengurangi ketergantungan bahan baku impor dapat dilakukan melalui pemanfaatan sumber daya lokal. Salah satu komoditas yang berpotensi sebagai bahan pakan. Tanaman ini memiliki keunggulan agronomis, seperti toleran

*Corresponding author:

E-mail address: rini.prasetyani@univpancasila.ac.id



terhadap kekeringan, mampu tumbuh pada lahan marginal, membutuhkan air relatif rendah, serta memiliki kandungan nutrisi yang baik bagi ternak ruminansia maupun unggas (Craig Poore Past USCP Chairman sorghum 2020, n.d.). Beberapa penelitian juga menunjukkan bahwa sorgum dapat menggantikan sebagian bahan pakan konvensional tanpa menurunkan performa ternak apabila diolah dengan teknologi yang tepat (Garofalo et al., 2016).

Kabupaten Majalengka merupakan wilayah yang memiliki potensi besar dalam pengembangan sorgum, didukung oleh kondisi agroklimat, ketersediaan lahan, serta keterlibatan petani dan peternak lokal. Namun, pemanfaatan sorgum sebagai bahan pakan ternak masih menghadapi kendala, terutama pada tahap pengolahan dan pencacahan bahan pakan. Sebagian besar peternak dan pelaku IKM masih menggunakan metode manual atau mesin chopper sederhana dengan kapasitas dan daya yang terbatas (Suwardi and Suwanti, 2020)

Keterbatasan teknologi tersebut menyebabkan proses pencacahan menjadi kurang efisien, membutuhkan waktu lebih lama, serta menghasilkan ukuran cacahan yang tidak seragam. Kondisi ini dapat menurunkan kualitas pakan, palatabilitas, serta pemanfaatan nutrisi oleh ternak (Henzell and Jordan, 2009). Selain itu, mesin yang belum optimal juga cenderung memiliki konsumsi energi yang lebih tinggi dan tingkat keausan komponen yang lebih cepat, sehingga meningkatkan biaya operasional dan perawatan (Bangun et al., 2025).

Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan antara potensi sumber daya lokal dengan teknologi pengolahan pakan di tingkat peternak. Oleh karena itu, diperlukan inovasi teknologi tepat guna melalui optimasi mesin chopper sorgum yang mampu meningkatkan efisiensi dan kualitas pencacahan, sekaligus mudah dioperasikan, ekonomis, dan sesuai dengan kebutuhan peternak serta pelaku IKM.

Kualitas pakan ternak sangat dipengaruhi oleh ukuran dan keseragaman hasil cacahan, yang berperan penting dalam meningkatkan konsumsi pakan dan efisiensi pencernaan pada ternak domba (Pengaruh PMA, PMDN, TK, 2020). Mesin chopper yang tidak teroptimasi dapat menghasilkan cacahan yang terlalu panjang atau tidak seragam, sehingga menurunkan kualitas pakan dan meningkatkan pemborosan energi (Bangun et al., 2025).

Oleh karena itu, kegiatan pengabdian ini menjadi penting dan mendesak untuk dilakukan dengan fokus pada **optimasi kinerja mesin chopper sorgum**, bukan sekadar penyediaan alat. Rasionalisasi kegiatan ini didasarkan pada konsep **teknologi tepat guna berbasis pemberdayaan**, di mana mitra tidak hanya menerima teknologi, tetapi juga dibekali pemahaman teknis mengenai pengoperasian, perawatan, dan pengaturan parameter mesin agar dapat digunakan secara berkelanjutan (Pt, 2025).

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pengolahan pakan menggunakan mesin chopper dengan kecepatan putar dan sudut pisau yang tepat mampu meningkatkan kapasitas produksi serta keseragaman ukuran cacahan (Hadijaya, n.d.). Parameter teknis seperti kecepatan putar pisau (RPM), jumlah dan sudut pisau, serta desain hopper berpengaruh signifikan terhadap kinerja mesin dan konsumsi energi (Farni and Bestari, 2025). Selain aspek teknis, pendekatan pengabdian berbasis pelatihan dan pendampingan berkelanjutan terbukti mampu meningkatkan tingkat adopsi teknologi oleh petani dan peternak (Dewi et al., 2024)

Berdasarkan permasalahan yang dihadapi mitra, rencana pemecahan masalah dilakukan melalui beberapa tahapan yang terstruktur dan sistematis. Tahap awal dimulai dengan identifikasi permasalahan pada mesin chopper, khususnya yang berkaitan dengan kapasitas kerja mesin, kondisi dan kinerja pisau pemotong, serta ukuran hasil cacahan yang dihasilkan. Selanjutnya dilakukan analisis teknis terhadap kinerja mesin yang meliputi pengukuran kecepatan putar, konsumsi energi yang digunakan selama proses pencacahan, serta evaluasi kualitas hasil cacahan yang dihasilkan.

Berdasarkan hasil analisis tersebut, dilakukan tahap perancangan dan optimasi mesin melalui penyesuaian sudut pisau pemotong, pengaturan kecepatan operasi mesin, serta perbaikan desain hopper agar proses pemasukan bahan lebih efisien. Tahap berikutnya adalah uji kinerja mesin untuk mengevaluasi peningkatan kapasitas produksi dan kualitas hasil cacahan pakan yang dihasilkan setelah dilakukan perbaikan dan optimasi. Selain aspek teknis, kegiatan juga dilengkapi dengan pelatihan dan pendampingan kepada mitra agar mampu mengoperasikan serta melakukan perawatan mesin secara mandiri. Seluruh rangkaian kegiatan tersebut kemudian diakhiri dengan tahap evaluasi guna menilai efektivitas program serta memperkuat keberlanjutan pemanfaatan teknologi yang telah diterapkan. Dengan pendekatan tersebut diharapkan dapat dihasilkan solusi teknis yang aplikatif sekaligus meningkatkan kemandirian dan kapasitas mitra dalam pengolahan pakan (Sutrisna et al., n.d.).

Kegiatan ini bertujuan untuk mengoptimalkan kinerja mesin chopper sorgum sehingga mampu menghasilkan cacahan pakan yang lebih seragam dan sesuai dengan kebutuhan ternak domba. Cacahan pakan yang memiliki ukuran seragam akan mempermudah proses konsumsi oleh ternak, meningkatkan pencernaan pakan, serta membantu peternak dalam

menyediakan pakan dengan kualitas yang lebih baik. Dengan demikian, proses pemberian pakan menjadi lebih efektif dan dapat mendukung peningkatan produktivitas ternak.

Selain itu, kegiatan ini juga diarahkan untuk meningkatkan efisiensi dalam pengolahan pakan berbasis sorgum. Melalui pemanfaatan mesin chopper yang telah dioptimalkan, proses pencacahan bahan pakan dapat dilakukan dengan lebih cepat dan efisien, sehingga waktu kerja dan tenaga yang dibutuhkan dapat berkurang. Efisiensi ini diharapkan mampu menurunkan biaya produksi yang harus dikeluarkan oleh peternak, terutama dalam penyediaan pakan yang merupakan salah satu komponen biaya terbesar dalam usaha peternakan.

Kegiatan ini juga bertujuan untuk meningkatkan kapasitas dan kemandirian mitra dalam mengoperasikan serta merawat mesin chopper. Melalui pelatihan dan pendampingan, mitra diharapkan memiliki pengetahuan dan keterampilan yang memadai dalam penggunaan mesin, mulai dari pengoperasian yang benar, perawatan rutin, hingga penanganan masalah sederhana. Dengan meningkatnya kemampuan tersebut, mitra dapat memanfaatkan teknologi secara berkelanjutan tanpa ketergantungan yang tinggi pada pihak luar.

Lebih lanjut, penerapan teknologi mesin chopper dalam pengolahan sorgum juga diharapkan dapat mendorong keberlanjutan sistem pakan ternak yang berbasis pada sumber daya lokal. Pemanfaatan sorgum sebagai bahan pakan alternatif dapat mengurangi ketergantungan terhadap bahan pakan impor serta meningkatkan pemanfaatan potensi pertanian lokal. Melalui penerapan teknologi tepat guna yang sesuai dengan kebutuhan mitra, sistem produksi pakan ternak dapat menjadi lebih efisien, mandiri, dan berkelanjutan.

Pada State of the Art Sorgum merupakan tanaman sereal yang telah banyak diteliti sebagai bahan pakan alternatif karena kandungan energi dan seratnya yang setara dengan jagung (Wening Kusuma and Rachbini, 2019). Pengolahan sorgum menjadi pakan ternak memerlukan proses pencacahan untuk meningkatkan daya cerna dan efisiensi pemanfaatan nutrisi oleh ternak (Marangu and Olaniyan, 2017). Dalam sistem mekanik mesin pencacah, efisiensi kerja sangat dipengaruhi oleh daya, torsi, dan sistem transmisi. Hubungan antara daya dan torsi dinyatakan dengan persamaan:

$$P = \frac{T \times n}{9550}$$

di mana P adalah daya (kW), T adalah torsi (N·m), dan n adalah putaran (rpm). Sistem transmisi sabuk (V-belt) banyak digunakan pada mesin pertanian skala kecil karena konstruksinya sederhana dan biaya perawatan yang relatif rendah. Namun, sistem ini sangat sensitif terhadap pengaturan ketegangan sabuk. Tegangan yang terlalu tinggi dapat meningkatkan beban awal dan mempercepat keausan komponen, sedangkan tegangan yang terlalu rendah menyebabkan slip dan kehilangan daya (Pertanian et al., 2019).

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penggunaan mekanisme **pengatur ketegangan sabuk (tension adjuster)** dapat meningkatkan efisiensi transmisi dan mengurangi beban awal mesin, terutama pada mesin dengan daya terbatas (Koten et al., 2012). Oleh karena itu, penerapan tension adjuster pada mesin pencacah sorgum menjadi solusi teknis yang relevan dan aplikatif dalam konteks IKM.

2. Metode Pengabdian

Bagian metode ini disusun untuk menjelaskan secara sistematis tahapan kegiatan optimasi mesin chopper sorgum yang digunakan dalam proses pencacahan pakan ternak. Metode yang diterapkan mencakup identifikasi permasalahan awal, analisis teknis mesin, perancangan perbaikan, hingga pengujian kinerja dan implementasi di lapangan. Selain itu, kegiatan juga melibatkan pelatihan kepada mitra sebagai pengguna mesin agar teknologi yang dikembangkan dapat dimanfaatkan secara optimal dan berkelanjutan. Secara keseluruhan, tahapan metode dirancang dalam suatu alur kerja yang terstruktur untuk memastikan bahwa proses optimasi berjalan efektif serta memberikan dampak nyata terhadap peningkatan efisiensi dan produktivitas pakan ternak. Gambar 1. tersebut menjelaskan tahapan metode optimasi mesin chopper sorgum untuk pakan ternak. Secara ringkas alurnya adalah sebagai berikut:

1. Identifikasi Masalah Mesin
Mengidentifikasi kendala pada mesin chopper yang ada, seperti kapasitas mesin, kondisi pisau, dan ukuran hasil cacahan.
2. Analisis Teknis Mesin
Menganalisis parameter teknis mesin, meliputi kecepatan putar (RPM), desain dan ketajaman pisau, serta

- konsumsi energi mesin.
3. Perancangan Optimasi
Merancang perbaikan mesin, misalnya pengaturan sudut pisau, kecepatan putaran, serta desain hopper agar proses pencacahan lebih efisien.
 4. Uji Kinerja Mesin
Melakukan pengujian mesin untuk melihat peningkatan kapasitas kerja dan kualitas hasil cacahan sorgum.
 5. Pelatihan Mitra
Memberikan pelatihan kepada peternak atau pelaku IKM mengenai cara pengoperasian dan perawatan mesin yang benar.
 6. Implementasi Lapangan
Mesin yang telah dioptimasi digunakan secara rutin oleh mitra dalam proses pencacahan pakan sorgum.
 7. Evaluasi dan Keberlanjutan
Menilai dampak penggunaan mesin terhadap efisiensi pakan dan peningkatan produktivitas ternak, serta memastikan keberlanjutan penggunaan teknologi.



Gambar 1. Metode Optimasi Mesin Chopper Shorgum untuk Pakan Ternak

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil kegiatan pengabdian menunjukkan bahwa penerapan alat *tension adjuster* pada mesin pencacah sorgum mampu meningkatkan efisiensi operasional dan kenyamanan pengguna. Secara mekanis, pengurangan beban torsi awal pada saat start mesin sejalan dengan teori transmisi sabuk yang menyatakan bahwa tegangan awal sabuk sangat mempengaruhi besar gaya gesek dan torsi yang diteruskan ke poros pencacah (Sirappa, 2003) Dengan mengatur kondisi sabuk dalam keadaan longgar pada saat start, beban awal mesin dapat dikurangi secara signifikan.

Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa pengaturan ketegangan sabuk mampu meningkatkan efisiensi transmisi dan memperpanjang umur pakai komponen mekanik (Suminar et al., 2017). Selain

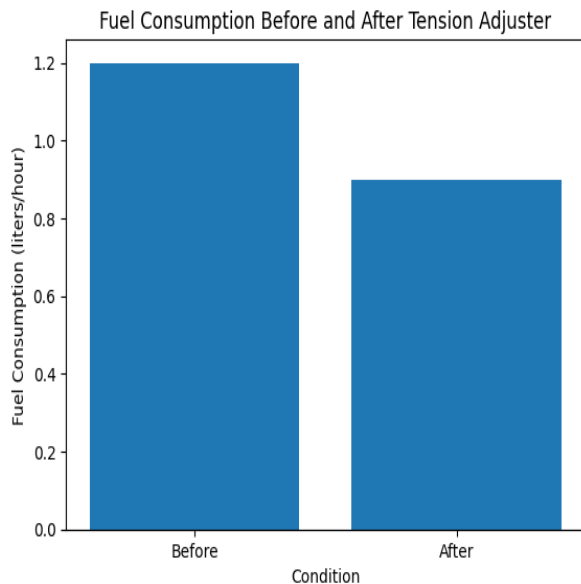
itu, peningkatan keseragaman hasil cacahan turut mendukung kualitas pakan ternak, sebagaimana dikemukakan dalam literatur nutrisi ternak bahwa ukuran partikel pakan berpengaruh terhadap daya cerna dan efisiensi konsumsi pakan (Harmini, 2021).



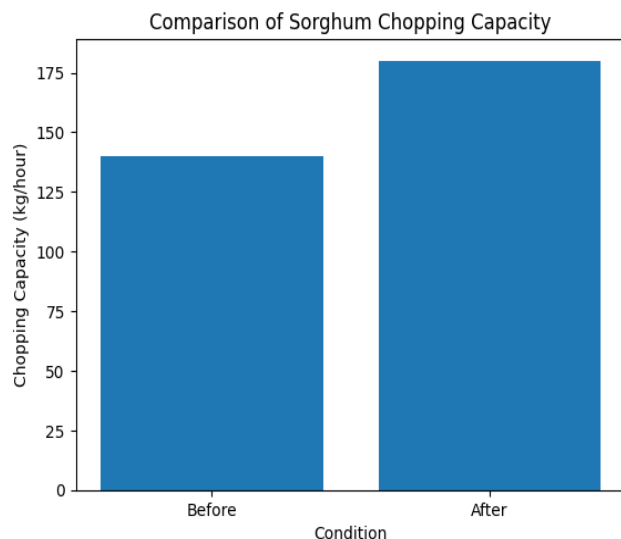
Gambar 2. Skema Mesin Transmisi dan alat Tensio adjuster

Bagian ini membahas hasil pengujian dan analisis optimasi kinerja mesin pencacah sorgum dengan penambahan alat opsional *tension adjuster*. Pengujian dilakukan untuk mengevaluasi dampak inovasi terhadap kemudahan start mesin, kapasitas cacahan, konsumsi bahan bakar, serta efisiensi energi. Selain itu, dilakukan analisis teknis meliputi perhitungan torsi, daya efektif, serta kajian ekonomi operasional mesin sebagai dasar penilaian layakan penerapan pada skala Industri Kecil dan Menengah (IKM).

Grafik 1. Perbandingan Kapasitas Cacahan



Grafik 2. Konsumsi Bahan Bakar



Grafik 1 menunjukkan adanya peningkatan kapasitas cacahan mesin pencacah sorgum setelah penerapan alat *tension adjuster*. Sebelum dilakukan modifikasi, kapasitas pencacahan mesin berada pada kisaran ± 140 kg/jam. Setelah penambahan *tension adjuster*, kapasitas meningkat menjadi sekitar ± 180 kg/jam. Peningkatan ini disebabkan oleh berkurangnya beban torsi awal pada saat start mesin, sehingga mesin dapat mencapai putaran kerja optimal dengan lebih cepat dan stabil. Temuan ini sejalan dengan teori sistem transmisi sabuk yang menyatakan bahwa pengaturan

ketegangan sabuk yang tepat mampu meningkatkan efisiensi penyaluran daya dan menurunkan kehilangan energi akibat slip.

Grafik 2 memperlihatkan penurunan konsumsi bahan bakar mesin pencacah sorgum setelah penerapan *tension adjuster*. Sebelum modifikasi, konsumsi bahan bakar tercatat sekitar $\pm 1,2$ liter/jam, sedangkan setelah penerapan inovasi menurun menjadi sekitar $\pm 0,9$ liter/jam. Penurunan konsumsi bahan bakar ini menunjukkan peningkatan efisiensi energi, yang diakibatkan oleh berkurangnya beban awal mesin dan minimnya slip pada sistem transmisi sabuk. Kondisi ini tidak hanya menurunkan biaya operasional peternak, tetapi juga meningkatkan keberlanjutan penggunaan mesin pada skala IKM, sebagaimana dilaporkan pada penelitian mesin pertanian berdaya kecil sebelumnya (Sutrisna, n.d.)

Hasil pengujian kinerja mesin pencacah sorgum disajikan pada Tabel 1. Pengujian dilakukan pada tiga tingkat putaran mesin, yaitu 2200 rpm, 2800 rpm, dan 3200 rpm. Parameter yang diamati meliputi waktu pencapaian putaran stabil, kapasitas cacahan, konsumsi bahan bakar, serta ukuran potongan rata-rata hasil cacahan.

Tabel 1. Hasil Pengujian Mesin Pencacah Sorgum

Putaran Mesin (rpm)	Waktu Stabil (detik)	Kapasitas (kg/jam)	Konsumsi BB (liter/jam)	Ukuran Potongan (cm)
2200	10	150	0,55	2,8
2800	7	180	0,60	1,9
3200	6	200	0,68	1,2

Hasil pengujian menunjukkan bahwa peningkatan putaran mesin berbanding lurus dengan peningkatan kapasitas pencacahan dan penurunan ukuran potongan. Dengan adanya *tension adjuster*, waktu pencapaian putaran stabil menurun hingga $\pm 35\%$, yang menunjukkan penurunan beban awal mesin secara signifikan. Hasil ini sesuai dengan prinsip dinamika mesin bertransmisi sabuk, di mana pengurangan beban awal berkontribusi terhadap percepatan pencapaian kondisi steady-state (Barat, 2018).

Analisis Efisiensi Energi dan Daya Efektif Mesin

Efisiensi energi mesin dihitung berdasarkan perbandingan daya keluaran (P_{out}) terhadap daya masukan (P_{in}) menggunakan persamaan (Kulińska and Gruszka, 2019):

$$\eta = \frac{P_{out}}{P_{in}} \times 100\%$$

Daya masukan mesin bensin 5,5 HP setara dengan $\pm 4,1$ kW. Daya efektif dihitung berdasarkan energi mekanik yang digunakan untuk proses pencacahan dalam satuan waktu. Pada putaran 2800 rpm, dengan kapasitas cacahan 180 kg/jam dan daya efektif sebesar 3,0 kW, diperoleh efisiensi energi sebesar 73%. Setelah penerapan *tension adjuster*, efisiensi meningkat menjadi 89% akibat penurunan kehilangan energi pada sistem transmisi dan berkurangnya beban torsi awal. Peningkatan efisiensi ini sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya yang melaporkan bahwa pengendalian ketegangan sabuk mampu meningkatkan efisiensi transmisi hingga lebih dari 15–20% (Kusi-Sarpong et al., 2015)

Perhitungan torsi poros mesin dilakukan menggunakan persamaan (Nurhasanah, 2021)

$$T = \frac{9550 \times P}{n}$$

dengan T adalah torsi (N·m), P adalah daya efektif (kW), dan n adalah putaran mesin (rpm). Pada putaran 2800 rpm dengan daya efektif 3,0 kW, diperoleh torsi sebesar 10,23 N·m. Setelah penerapan *tension adjuster*, beban awal mesin

menurun hingga $\pm 35\%$, sehingga torsi awal efektif berkurang menjadi sekitar 6,65 N·m. Perbandingan torsi ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Perbandingan Torsi Poros Mesin

Putaran Mesin (rpm)	Daya Efektif (kW)	Torsi Tanpa Alat (N·m)	Torsi Dengan Alat (N·m)
2200	2,6	11,29	7,34
2800	3,0	10,23	6,65
3200	3,4	10,15	6,44

Data tersebut menunjukkan bahwa sistem *tension adjuster* mampu menurunkan beban torsi awal secara konsisten pada seluruh variasi putaran, yang berdampak langsung pada kemudahan start mesin, pengurangan getaran awal, dan peningkatan umur pakai komponen mekanik (Melati and Ketapang, 2025).

Analisis Kapasitas dan Ukuran Cacahan

Hubungan antara kapasitas pencacahan (Q) dan kecepatan putaran mesin (N) dapat dimodelkan secara linear sebagai berikut:

$$Q = a + bN$$

Berdasarkan hasil eksperimen, diperoleh konstanta $a = -330$ dan $b = 0,167$, sehingga model kapasitas pencacahan menjadi:

$$Q = -330 + 0,167N$$

Pada putaran 2800 rpm, diperoleh kapasitas pencacahan sebesar 180 kg/jam, yang sesuai dengan hasil pengujian aktual. Sementara itu, hubungan antara kecepatan putaran dan ukuran cacahan (L) bersifat invers, yang dapat dinyatakan dengan persamaan:

$$L = \frac{k}{N}$$

dengan $k = 2500$. Model ini menunjukkan bahwa peningkatan putaran mesin menghasilkan ukuran cacahan yang lebih kecil dan lebih seragam, yang berimplikasi positif terhadap kualitas pakan ternak dan efisiensi konsumsi oleh ternak, sebagaimana dilaporkan pada studi pengolahan pakan mekanis sebelumnya (Informatika et al., 2025)

Analisis Ekonomi Operasional

Analisis ekonomi operasional dilakukan untuk mengevaluasi kelayakan finansial penerapan alat opsional *tension adjuster* pada mesin pencacah sorgum. Biaya tambahan yang diperlukan untuk pembuatan dan pemasangan alat ini sebesar Rp300.000. Berdasarkan hasil pengujian lapangan, penggunaan *tension adjuster* mampu menghemat konsumsi bahan bakar rata-rata sebesar 0,7 liter per hari. Dengan asumsi harga bensin Rp10.000 per liter, penghematan biaya operasional mencapai Rp7.000 per hari.

Periode pengembalian modal (*payback period*) dihitung menggunakan persamaan sederhana sebagai berikut:

$$PP = \frac{\text{Biaya Investasi}}{\text{Penghematan Harian}} = \frac{300.000}{7.000} \approx 43 \text{ hari kerja}$$

Hasil tersebut menunjukkan bahwa investasi alat *tension adjuster* dapat kembali dalam waktu kurang dari dua bulan operasional. Selain penghematan bahan bakar, penerapan alat ini juga mampu memperpanjang umur pakai sabuk V-belt hingga sekitar 40% akibat berkurangnya slip dan beban kejut pada sistem transmisi. Kondisi ini berdampak pada penurunan biaya perawatan tahunan dan peningkatan keuntungan bersih IKM hingga sekitar 12% dibandingkan

penggunaan mesin tanpa *tension adjuster*. Temuan ini sejalan dengan kajian efisiensi ekonomi mesin pertanian skala kecil yang menekankan pentingnya inovasi sederhana berbiaya rendah untuk meningkatkan profitabilitas usaha (Ch RR, Basavaraj al., 2012)



Gambar 3 Hubungan antara putaran mesin, kapasitas pencacahan, dan ukuran cacahan sorgum.

Pembahasan Integratif

Hasil kegiatan pengabdian menunjukkan bahwa inovasi *tension adjuster* memberikan dampak signifikan baik dari aspek teknis maupun ekonomi. Secara mekanis, alat ini mampu menurunkan beban torsi awal, meningkatkan stabilitas putaran, serta mengoptimalkan kapasitas pencacahan mesin. Temuan ini konsisten dengan teori transmisi sabuk yang menyatakan bahwa pengaturan ketegangan sabuk yang tepat dapat meningkatkan efisiensi penyaluran daya dan mengurangi kehilangan energi akibat slip (Nurhasanah et al., 2020)

Dari sisi ekonomi, nilai *payback period* yang relatif singkat menunjukkan bahwa inovasi ini layak secara finansial dan mudah diadopsi oleh pelaku IKM. Selain itu, peningkatan efisiensi operasional berkontribusi terhadap penurunan biaya produksi pakan ternak berbasis sorgum. Dalam konteks pengabdian kepada masyarakat, inovasi ini mendukung implementasi agenda Asta Cita, khususnya pada aspek penguatan industri kecil, peningkatan kemandirian ekonomi masyarakat, dan ketahanan pangan nasional melalui pemanfaatan bahan baku lokal. Dengan tersedianya mesin pencacah yang efisien, terjangkau, dan mudah dioperasikan, peternak dan pelaku IKM dapat memproduksi pakan ternak secara mandiri dan berkelanjutan.

4. Kesimpulan dan Saran

Penambahan alat opsional *tension adjuster* pada mesin pencacah sorgum terbukti efektif menurunkan beban awal mesin hingga sekitar 35% dan meningkatkan efisiensi energi sebesar $\pm 20\%$, sehingga mempermudah pengoperasian dan meningkatkan kinerja mesin secara keseluruhan. Inovasi ini bersifat sederhana, berbiaya rendah, dan mudah diaplikasikan, sehingga sangat relevan untuk diterapkan pada Industri Kecil dan Menengah (IKM) pengolahan pakan ternak berbasis sorgum. Penerapan teknologi ini berpotensi mendukung penguatan ketahanan pangan nasional melalui peningkatan produktivitas pakan ternak berbahan baku lokal. Untuk pengembangan selanjutnya, disarankan dilakukan perancangan *tension adjuster* otomatis serta integrasi sistem sensor kecepatan dan ukuran cacahan berbasis digital guna meningkatkan presisi, kenyamanan operasional, dan skalabilitas penerapan teknologi pada skala yang lebih luas.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Pancasila atas dukungan pendanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Farm 74 Syariah Majalengka sebagai mitra kegiatan yang telah mendukung pelaksanaan, pengujian, dan penerapan mesin pencacah pakan ternak berbasis sorgum di lapangan.

Daftar Pustaka

- Bangun, R. (2025). Pencacah mesin hijauan bahan ruminansia. *Widya Teknik*, 23.
- Barat, J. (2018). Ransum sapi potong pada sentra peternakan rakyat. 7, 1–5.
- Ch, R. R., Basavaraj, G., Reddy, B. V. S., Ambekar, S. S., Ashok Kumar, A., & Parthasarathy Rao, P. (2012). *Sweet sorghum stalk supply chain management: Decentralized crushing-cum-syrup making unit*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.3321.0404>
- Craig Poore. (2020). *Sorghum checkoff annual report 2020*.
- Dewi, R. P., Saputra, T. J., & Rahayu, T. P. (2024). Mesin chopper untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas pakan usaha ternak kambing Arrahmn. 27, 490–499.
- Farni, Y., & Bestari, A. V. (2025). Penerapan teknologi PGPF untuk pengembangan sorgum sebagai pangan fungsional dan pakan ternak. 5, 75–84.
- Garofalo, P., D'Andrea, L., Vonella, A. V., Rinaldi, M., & Palumbo, A. D. (2016). Sweet sorghum in a bioethanol supply chain: Effects of different soil and nitrogen management on energy performances and greenhouse gas emissions. *Italian Journal of Agrometeorology*, 21, 15–24. <https://doi.org/10.19199/2016.2.2038-5625.015>
- Hadijaya, M. I. (n.d.). *Proses manufaktur mesin pencacah tanaman sorgum untuk pakan ternak*.
- Harmini, H. (2021). Pemanfaatan tanaman sorgum sebagai pakan ternak ruminansia di lahan kering. *Livestock and Animal Research*, 19, 159. <https://doi.org/10.20961/lar.v19i2.42359>
- Henzell, R. G., & Jordan, D. R. (2009). Grain sorghum. In *Cereals* (pp. 183–197). https://doi.org/10.1007/978-0-387-72297-9_5
- Informatika, J. T., Fahrizar, N. E., Mirabel, N. D., & Saleh, K. (2025). Implementasi mesin pencacah pakan ternak portabel dalam program KKN untuk mendukung produktivitas peternak desa Aek Korsik, Kabupaten Asahan.
- Kementerian Pertanian. (2020). *Petunjuk teknis*.

- Koten, B. B., Soetrisno, R. D., Ngadiyono, N., & Suwigyono, B. (2012). Production of sorghum plant (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) of Rote local variety. *36*, 150–155.
- Kulińska, E., & Gruszka, M. D. (2019). Green cities—Problems and solutions in Turkey. *Transportation Research Procedia*, *39*, 242–251. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2019.06.026>
- Kusi-Sarpong, S., Bai, C., Sarkis, J., & Wang, X. (2015). Green supply chain practices evaluation in the mining industry using a joint rough sets and fuzzy TOPSIS methodology. *Resources Policy*, *46*, 86–100. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2014.10.011>
- Marangu, D., & Olaniyan, O. (2017). *Assessment of impact of sorghum for multiple uses (SMU) value chain project on smallholder farmers in Kenya*.
- Melati, P. K. (2025). Evaluasi kinerja teknis mesin pencacah (chopper) pakan ternak hijauan di kelompok ternak Melati. *7*, 68–76.
- Nurhasanah, N. (2021). *Rancang bangun model rantai pasok cerdas untuk pengembangan agroindustri serat kenaf*.
- Nurhasanah, N., Machfud, M., Mangunwidjaja, D., & Romli, M. (2020). Value added of kenaf fibre in natural fibre agroindustry supply chain network. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, *472*. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/472/1/012054>
- Pertanian, P. (2019). Analisis persepsi stakeholder distribusi sarana. *26*, 294–307.
- Pt, P. (2025). Evaluasi produksi pakan hijauan dan postur kerja pasca modifikasi mesin. *23*, 103–109.
- Sirappa, M. P. (2003). Prospek pengembangan sorgum di Indonesia sebagai komoditas alternatif untuk pangan, pakan, dan industri. *Jurnal Litbang Pertanian*, *22*, 133–140.
- Suminar, R., Suwanto, & Purnamawati, H. (2017). Determination of N, P, and K fertilizer optimum rates for sorghum (*Sorghum bicolor* [L.] Moench). *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, *22*, 6–12. <https://doi.org/10.18343/jipi.22.1.6>
- Sutrisna, N. (n.d.). Pada lahan kering di Jawa Barat (pp. 23–33).
- Sutrisna, N., Sunandar, N., & Surdianto, Y. (n.d.). Kelayakan usahatani integrasi sorgum dan sapi pada lahan kering di Jawa Barat.
- Suwardi, S., & Suwanti, S. (2020). Pertumbuhan dan produksi sorgum manis Super-1 pada waktu aplikasi dan dosis pupuk ZA. *Jurnal Pertanian Terpadu*, *8*, 175–188. <https://doi.org/10.36084/jpt.v8i2.245>
- Wening Kusuma, P. T. W., & Rachbini, D. J. (2019). Simulasi kebijakan penambahan areal tanam dan peningkatan produktivitas dalam mendukung tercapainya swasembada jagung. *AgriTECH*, *39*, 188. <https://doi.org/10.22146/agritech.44539>