

Analisa Rancang Bangun Mesin Pencacah Rumput Untuk Pakan Ternak

Andry Jefry Liandy¹⁾; Yeny Pusvyta²⁾; Arie Yudha Budiman³⁾

^{1,2,3)}Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas IBA

Email: ¹⁾ andryliandy13@gmail.com ;²⁾ yeny.isgawa@gmail.com ;³⁾ arieyudhabudiman@gmail.com

ARTICLE HISTORY

Received [14 Agustus 2025]

Revised [29 September 2025]

Accepted [03 Oktober 2025]

KEYWORDS

Design, Capacity, Grass
Chopper.

This is an open access

article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)
license



ABSTRAK

Peternak ternak perlu menyediakan rumput dalam jumlah yang cukup untuk dipotong sebagai pakan ternak setiap hari. Peternak di Palembang dan sekitarnya masih menggunakan sabit untuk memotong rumput. Oleh karena itu, ketika rumputnya lebat, dibutuhkan waktu dan tenaga tambahan. Tujuan pembuatan mesin pemotong rumput untuk pakan ternak ini adalah untuk membangun mesin pencacah rumput dan menilai kapasitas produksi serta efektivitasnya. Data hasil pengujian dianalisis menggunakan pendekatan komparatif, yang mengevaluasi tingkat produktivitas alat. Temuan menunjukkan bahwa proses pemotongan rumput melibatkan pisau potong berputar. Sistem transmisi yang dipilih memiliki transmisi tunggal yang mencakup sepasang puli berdiameter 2,5 mm untuk motor dan puli berdiameter 2,5 mm untuk komponen penggerak. Pencacahan rumput gajah seberat 0,5 kg menggunakan 3 pisau potong pada kecepatan putaran 730 rpm, 1100 rpm, dan 1850 rpm memerlukan waktu masing-masing 8 detik, 9,2 detik, dan 10,6 detik. Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa metode optimal untuk pencacahan rumput adalah menggunakan jumlah pisau potong 3. Dari data ini, dapat disimpulkan bahwa seiring dengan peningkatan kecepatan putaran mesin pencacah, kapasitas cacahan yang dihasilkan juga meningkat.

ABSTRACT

Livestock farmers need to provide sufficient grass to be cut into animal feed every day. Farmers in Pinrang and the surrounding area still use sickles to cut grass. Therefore, when the grass is dense, it requires additional time and labor. The purpose of this grass cutting machine for animal feed was to build a grass chopper and assess its production capacity and effectiveness. Test data was analyzed using a comparative approach, which reflects the productivity level of the equipment. The findings showed that the grass cutting process involves rotating cutting blades. The selected transmission system has a single transmission consisting of a pair of 2.5 mm diameter pulleys for the motor and a 2.5 mm diameter pulley for the drive component. Chopping 0.5 kg of elephant grass using three cutting blades at rotational speeds of 730 rpm, 1100 rpm, and 1850 rpm took 8 seconds, 9.2 seconds, and 10.6 seconds, respectively. The analysis showed that the optimal method for chopping grass is to use three cutting blades. From this data, it can be concluded that as the chopper's rotational speed increases, the resulting chopped capacity also increases.

PENDAHULUAN

Pakan ternak merupakan salah satu faktor utama dalam menunjang keberhasilan peternakan, di mana pasokan pakan yang cukup dan berkualitas sangat diperlukan untuk pertumbuhan ternak yang optimal. Salah satu jenis pakan ternak yang umum digunakan adalah rumput, yang harus dipotong atau dicacah dengan jumlah yang besar setiap harinya. Di wilayah Palembang dan sekitarnya, masih banyak peternak yang mengandalkan alat manual seperti sabit untuk memotong rumput. Meskipun alat ini sederhana, penggunaan sabit sangat memakan waktu dan tenaga, terutama pada musim panen rumput yang melimpah. Hal ini menyebabkan proses pemotongan menjadi tidak efisien, baik dari segi waktu maupun tenaga kerja, yang pada gilirannya dapat menghambat produktivitas dan keberlanjutan usaha peternakan.

Dengan demikian, peternak membutuhkan alat yang lebih efisien untuk memotong atau mencacah rumput dengan cepat dan efisien. Mesin pemotong rumput atau pencacah rumput menjadi solusi yang sangat penting dalam hal ini. Mesin pencacah rumput berfungsi untuk mempercepat proses pemotongan rumput, menghemat waktu dan tenaga kerja peternak, serta memastikan ketersediaan pakan ternak dalam jumlah yang cukup. Mesin pencacah rumput umumnya terdiri dari beberapa komponen utama, yaitu motor penggerak, sistem transmisi untuk memindahkan daya, casing yang melindungi bagian-bagian mesin, poros rangka, serta pisau pemotong. Namun, dalam merancang mesin pencacah rumput, beberapa faktor penting yang harus diperhatikan adalah kokohan rangka mesin, ketajaman pisau pemotong, dan efisiensi operasional mesin untuk mendukung proses pemotongan yang lebih cepat dan efektif.

Berdasarkan permasalahan yang dihadapi peternak dalam menggunakan alat manual untuk memotong rumput, maka penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk merancang dan menganalisis mesin pencacah rumput yang dapat meningkatkan efisiensi waktu dan tenaga dalam proses pencacahan

rumpun untuk pakan ternak. Penelitian ini akan menggunakan variasi jumlah mata pisau potong, yaitu 1, 2, dan 3 mata pisau potong, untuk menguji pengaruh variasi ini terhadap kecepatan dan hasil pencacahan rumput. Diharapkan, mesin pencacah rumput yang dirancang dalam penelitian ini dapat membantu peternak dalam mempercepat proses pencacahan rumput, mengurangi beban kerja, serta meningkatkan kualitas pakan ternak yang pada akhirnya dapat mendukung peningkatan produktivitas dan kualitas ternak.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang mesin pencacah rumput yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan peternak dalam mempercepat pencacahan rumput dengan waktu dan tenaga yang lebih efisien. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi jumlah mata pisau potong terhadap performa mesin pencacah rumput, baik dari segi kecepatan proses pencacahan maupun efisiensi mesin itu sendiri.

Selain itu, diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi dalam mengembangkan teknologi mesin pencacah rumput yang lebih efektif dan efisien, yang pada gilirannya akan mendukung usaha peternakan dalam menyediakan pakan ternak yang berkualitas dan dalam jumlah yang cukup. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memberikan solusi praktis bagi peternak dalam meningkatkan efisiensi proses pencacahan rumput, tetapi juga diharapkan dapat memberikan dampak positif terhadap keberlanjutan usaha peternakan melalui penggunaan teknologi yang tepat guna dan efisien.

LANDASAN TEORI

Perancangan mencakup proses komprehensif dalam menciptakan dan menentukan solusi untuk masalah yang sebelumnya tidak dapat dipecahkan, atau menawarkan pendekatan baru untuk masalah yang telah ditangani dengan berbagai cara. Perencanaan teknik melibatkan keterampilan kognitif untuk memanfaatkan wawasan ilmiah, memastikan bahwa produk memenuhi permintaan pasar dan sesuai dengan spesifikasi desain yang telah ditetapkan, semuanya diproduksi melalui proses yang efisien (Hurst, 2006).

Ini adalah langkah pertama dalam serangkaian proses produksi produk. Fase desain adalah saat pilihan-pilihan penting dibuat yang memengaruhi tugas-tugas lain (Darmawan, 2004). Kapasitas mesin ditentukan oleh jumlah rumput yang ditangani dalam satu jam. Proses yang disebutkan di sini terjadi sebelum pemotongan, khususnya volume rumput yang telah dipadatkan. Dengan kata lain, kapasitas ditentukan oleh volume atau massa rumput yang ditangani. Namun, tergantung pada ukuran mesin, batas berat ini ditangani secara konsisten.

Penentuan kapasitas juga bergantung pada jumlah putaran pemotongan yang dilakukan oleh pisau pemotong, yang terhubung dengan kecepatan putaran motor. Perhitungan kapasitas ini akan menentukan dimensi atau ukuran keseluruhan mesin karena merupakan langkah pertama dalam proses perencanaan ini. Perencanaan lebih lanjut dilakukan dengan memodifikasi hasil perhitungan yang terkait dengan laju rotasi motor. Perhitungan kapasitas ini akan menetapkan dimensi atau ukuran total mesin karena merupakan tahap awal dalam proses perencanaan ini. Perencanaan selanjutnya dilakukan dengan mengubah hasil perhitungan.

METODE PENELITIAN

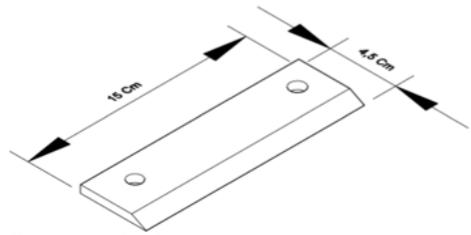
Metode penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimen dan evaluasi, serta analisis optimasi yang terdiri dari tiga tahapan utama. Tahapan pertama adalah menerapkan langkah-langkah dalam pendekatan perancangan mesin pencacah rumput yang efisien. Tahapan kedua melibatkan proses pembuatan dan perakitan komponen mesin secara bertahap, memastikan setiap bagian mesin dirancang dan dipasang dengan tepat sesuai spesifikasi yang telah ditentukan. Tahapan ketiga adalah melaksanakan pengujian terhadap struktur, fungsi, dan performa mesin pencacah untuk memastikan bahwa mesin dapat beroperasi dengan baik dan memenuhi tujuan yang diinginkan, yaitu efisiensi dalam mencacah rumput. Penelitian ini dilaksanakan di Bengkel Tris, yang terletak di Jl. Kebun Bunga RT 29/RW 11, Kelurahan Kebun Bunga, Kecamatan Sukrami, Kota Palembang, Sumatera Selatan, pada bulan Oktober 2023.

Spesifikasi komponen alat yang di uji

Pisau Pencacah

Alat potong ini terdiri dari 3 pisau yang dirancang untuk mencacah rumput yang melewati jalur rumput di dalam casing, pisau dibuat dari bahan pegas mobil, dengan dimensi panjang 15 cm, tebal 5

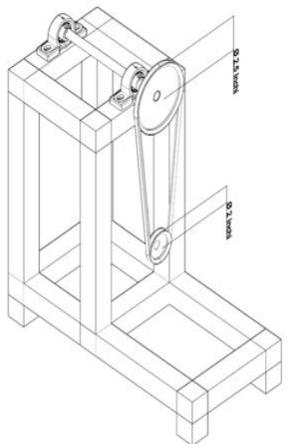
mm, dan lebar 4,5 cm.mm, dan lebar 4,5 cm. dengan menggunakan variasi jumlah pisau potong 1, 2, dan 3.



Gambar 1 Pisau pencacah rumput

Sistem Transmisi

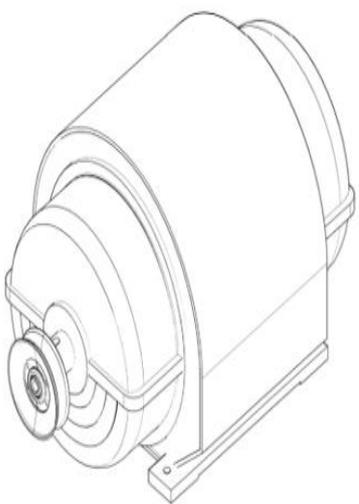
Sistem transmisi menyalurkan daya dari motor listrik ke poros, menggunakan puli motor dengan ukuran 2,5 inci, puli bilah 2,5 inci, dan sabuk-V tipe A, yang memiliki ukuran panjang sebuah poros 30 cm dan ukuran diameter 9 mm.



Gambar 2 Sistem transmisi mesin pencacah rumput

Tenaga Penggerak

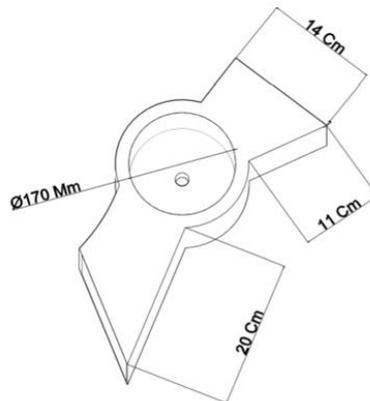
Penggerak utama mesin pencacah rumput menggunakan dinamo listrik sebagai tenaga penggerak.



Gambar 3 Dinamo Listrik

Casing/Frame

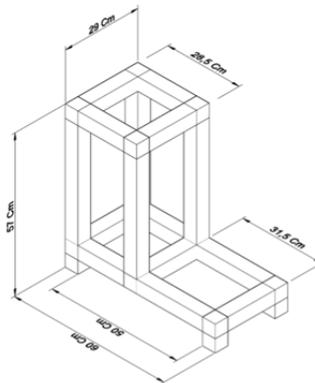
Cassing/Frame digunakan untuk melindungi pisau potong, memungkinkan pengoperasian yang lebih aman bagi pengguna, terbuat dari pelat setebal 1 mm.



Gambar 4 Frame/Casing pencacah rumput

Profil Rangka

Rangka mesin pencacah rumput ini terbuat dari pelat siku berukuran 5 x 5 cm dengan ketebalan 3 mm. Dimensinya adalah tinggi 57 cm, panjang 60 cm, dan lebar 29 cm.



Gambar 5 Frame/Casing pencacah rumput

Gambar Alat Pencacah Rumput

Mesin pemotong rumput yang dimaksudkan untuk penelitian ini digambarkan pada gambar di bawah.:



Gambar 6 Mesin Pencacah Rumput

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut :

Alat :

1. Perangkat Lunak AutoCAD Versi 2021
2. Mesin Las Listrik dengan Kapasitas 900 Ampere
3. Meteran Gulung (maks. 500 cm) dan Penggaris Besi (maks. 60 cm)
4. Penggaris Siku (Mistar Siku)
5. Peralatan Kunci Serbaguna (seperti Kunci L, Kunci T, Kunci Inggris, dan Kunci Pas)
6. Gerinda Tangan (*Hand Grinder*)
7. Tacho Meter
8. Speed Control

Bahan :

1. Besi profil UMP 5
2. Besi Batangan Berdiameter 1 Inchi
3. Pelat Logam Tebal 2 mm
4. Pisau Berbahan Baja
5. Puli dan Sabuk V (V-belt)
6. Bantalan dan Dudukan Bantalan
7. Elektroda Las Ukuran 2.0 mm

Pengujian yang digunakan adalah dengan metode penelitian dengan dua variasi Jumlah mata pisau pada saat pemotongan dan kecepatan putaran pada mesin

1. Variasi jumlah mata pisau potong

Penelitian ini menggunakan tiga jenis mata pisau, variasi 1, 2, dan 3 jumlah pisau potong. Tujuan penelitian adalah menganalisis pengaruh variasi mata pisau terhadap hasil dari mesin pencacah.

2. Variasi kecepatan putar mesin

Penelitian ini menggunakan tiga variasi kecepatan 730, 1100, dan 1580 Rpm. Tujuan penelitian adalah menganalisis pengaruh variasi kecepatan putar mesin terhadap hasil dari mesin pencacah.

Perhitungan prproduktifitas.

$$C = \frac{W_p}{T_p}$$

Dimana :

C = Kapasitas cacahan

Wp = Massa rumput gajah (kg)

Tp = Waktu pencacahan (jam)

Perhitungan keseragaman hasil cacah

$$P1 = 1 + \frac{W1}{W1 + W2 + W3} \times 100\%$$

$$P2 = 1 + \frac{W2}{W1 + W2 + W3} \times 100\%$$

$$P3 = 1 + \frac{W3}{W1 + W2 + W3} \times 100\%$$

Keterangan

P1 = persentasi hasil cacahan panjang < 2 cm

P2 = persentase hasil cacahan panjang 2-5 cm

P3 = persentase hasil cacahan dengan panjang > 5 cm

W1 = berat hasil cacahan dengan panjang < 2 cm

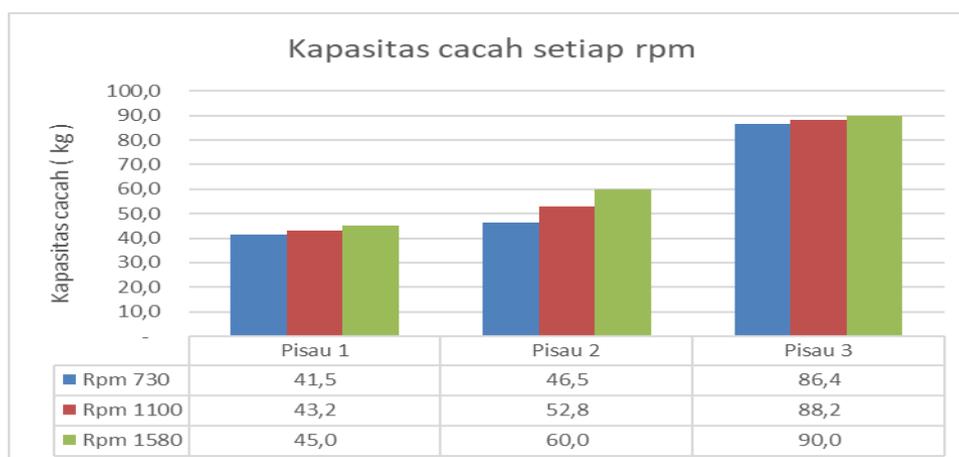
W2 = berat hasil cacahan dengan panjang 2 – 5 cm

W3= berat hasil cacahan dengan panjang > 5 cm

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Berdasarkan hasil grafik di bawah menunjukkan bahwa pengukuran kapasitas kerja yaitu dengan cara membagi berat hasil cacahan dengan lama waktu mencacah. Pencacahan dilakukan pada variasi mata pisau casing 1,2 dan 3 dengan kecepatan rpm 730,1100 dan 1580 dengan lama waktu 1 jam. Perhitungan analisis variasi dengan menggunakan jumlah mata pisau 3 menghasilkan cacahan tertinggi yaitu 90,0 kg/jam. variasi dengan menggunakan jumlah mata pisau casing 2 dengan kecepatan 1580 rpm menghasilkan 85,7 kg/jam. Dan variasi menggunakan jumlah mata pisau 1 dengan kecepatan 1580 rpm menghasilkan 58,1 kg/jam. Berdasarkan hasil analisis, metode pemotongan rumput yang paling efektif adalah dengan menggunakan konfigurasi 3 pisau potong, yang menghasilkan output maksimum sebesar 90,0 kg/jam dibandingkan dengan pisau potong 1 dan 2. Hasil pengukuran sampel menunjukkan bahwa penggunaan 3 pisau potong menghasilkan kecepatan putaran yang optimal untuk membuat batang rumput gajah yang dicacah.



Gambar 7 Grafik perhitungan kapasitas pencacahan

Tabel 1. Hasil cacahan jumlah mata pisau 1,2 dan 3

Hasil Ukur Cacahan 1 Pisau Potong (kg)		
< 2 cm	2-5 Cm	> 5 cm
0.1	0.17	0.24
Hasil Ukur Cacahan 2 Pisau Potong (kg)		
< 2 cm	2-5 Cm	> 5 cm
0.11	0.22	0.18
Hasil Ukur Cacahan 3 Pisau Potong (kg)		
< 2 cm	2-5 Cm	> 5 cm
0.11	0.285	0.11

Analisis variasi yang dihitung dengan jumlah pisau potong 3 menghasilkan cacahan tertinggi pada jarak 2-5 cm, yaitu 57%. Proporsi cacahan tertinggi >5 cm dicapai dengan variasi jumlah pisau potong 1, yaitu 47%. Cacahan d<2 cm terutama dihasilkan dengan variasi bilah 3, yaitu 22%. Berdasarkan hasil analisis, perlakuan optimal untuk memotong rumput gajah adalah variasi jumlah pisau potong 3, karena menghasilkan cacahan 2-5 cm terbesar dibandingkan dengan jumlah pisau potong 1 dan 2. Hasil pengukuran sampel menunjukkan bahwa variasi jumlah pisau potong 3 menawarkan kecepatan putaran optimal untuk mencapai cacahan 2-5 cm.

Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, kapasitas kerja mesin pencacah rumput dihitung dengan membagi berat hasil cacahan (dalam kg) dengan waktu yang digunakan untuk proses pencacahan (dalam jam). Penelitian ini menguji variasi jumlah mata pisau dan kecepatan putaran mesin (rpm) untuk menentukan kinerja mesin dalam hal kapasitas dan ukuran cacahan yang dihasilkan.

Dari hasil grafik yang diperoleh, dapat dilihat bahwa konfigurasi dengan jumlah mata pisau 3 menghasilkan kapasitas tertinggi, yaitu 90,0 kg/jam. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan tiga mata pisau secara signifikan meningkatkan efisiensi pencacahan rumput dibandingkan dengan konfigurasi dua atau satu mata pisau. Pada konfigurasi dua mata pisau dengan kecepatan 1580 rpm, kapasitas yang dihasilkan adalah 85,7 kg/jam, sedangkan konfigurasi satu mata pisau dengan kecepatan yang sama menghasilkan kapasitas terendah yaitu 58,1 kg/jam. Berdasarkan hasil ini, dapat disimpulkan bahwa semakin banyak jumlah mata pisau yang digunakan, semakin tinggi kapasitas kerja mesin pencacah rumput.

Selain itu, hasil pengukuran sampel menunjukkan bahwa ukuran cacahan juga dipengaruhi oleh jumlah mata pisau yang digunakan. Untuk variasi dengan jumlah pisau potong 3, proporsi cacahan dengan ukuran 2-5 cm mencapai 57%, yang merupakan ukuran ideal untuk pakan ternak. Hal ini mengindikasikan bahwa konfigurasi tiga pisau potong memberikan hasil yang lebih optimal dalam hal ukuran cacahan, yang sangat diinginkan oleh peternak untuk kualitas pakan ternak. Sementara itu, konfigurasi satu mata pisau menghasilkan cacahan dengan ukuran lebih besar (>5 cm), mencapai 47% dari hasil cacahan, yang mungkin kurang efisien untuk pakan ternak karena ukuran yang terlalu besar. Selain itu, konfigurasi tiga pisau juga menghasilkan cacahan dengan ukuran lebih kecil ($d < 2$ cm) sebesar 22%, yang tidak ideal karena terlalu halus untuk pakan ternak.

Secara keseluruhan, analisis ini menunjukkan bahwa penggunaan tiga pisau potong dengan kecepatan putaran 1580 rpm adalah konfigurasi terbaik untuk memotong rumput gajah, karena tidak hanya menghasilkan kapasitas tertinggi (90,0 kg/jam) tetapi juga menghasilkan ukuran cacahan yang lebih sesuai dengan kebutuhan pakan ternak, yaitu dengan proporsi cacahan 2-5 cm yang mencapai 57%. Konfigurasi ini terbukti memberikan kinerja yang optimal dalam hal efisiensi dan kualitas hasil cacahan rumput.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Pencacahan rumput gajah seberat 0,5 kg menggunakan tiga bilah pisau pada kecepatan putaran 730 rpm, 1100 rpm, dan 1850 rpm memerlukan waktu masing-masing 8 detik, 9,2 detik, dan 10,6 detik. Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa metode optimal untuk pencacahan rumput adalah menggunakan jumlah pisau potong 3. Dari data ini, dapat disimpulkan bahwa seiring dengan peningkatan kecepatan putaran mesin pencacah, kapasitas cacahan yang dihasilkan juga meningkat.
2. Secara visual, hasil cacah dapat dikategorikan menjadi tiga bagian: < 2 cm, 2-5 cm, dan > 5 cm. Menurut SNI 7785.1:2003, ukuran yang disarankan untuk hasil mesin pencacah hijauan vertikal adalah antara 2 dan 5 cm. Dalam penelitian ini, rumput gajah cacah dengan panjang 2-5 cm menghasilkan sebesar 57%.

Saran

Untuk penelitian selanjutnya, disarankan agar fokus pada peningkatan efisiensi mesin pencacah rumput dengan mempertajam sudut mata pisau. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan ketajaman pisau sehingga dapat memotong rumput lebih efisien, menghasilkan serpihan dengan ukuran yang lebih konsisten dan presisi. Mempertajam sudut mata pisau dapat mengurangi gesekan antara pisau dan rumput, yang pada gilirannya akan mengurangi beban kerja mesin dan meningkatkan kualitas pemotongan.

Selain itu, disarankan untuk mengurangi ketebalan pelat pada mesin pencacah rumput. Ketebalan pelat yang lebih tipis dapat mengurangi massa yang tidak perlu pada mesin, sehingga mesin menjadi lebih ringan dan lebih mudah bergerak, yang dapat meningkatkan kecepatan operasional dan mengurangi konsumsi energi. Dengan pengurangan ketebalan pelat ini, diharapkan dapat menghasilkan serpihan rumput dengan ukuran 2-5 cm yang lebih banyak dan lebih merata, yang merupakan ukuran yang ideal untuk pakan ternak. Penyesuaian ini akan membantu meningkatkan efisiensi mesin pencacah dan memberikan hasil yang lebih optimal dalam proses pencacahan rumput.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdu, H., Mohamed, S., Morad, A., Abd.Elhameed, A. E., & Moustafa, M. (2024). Modeling and optimization of process parameters for surface roughness and cutting forces on end milling using RSM and Taguchi method. *Journal of Modern Research (Online)*, 6(1), 14–20. <https://doi.org/10.21608/JMR.2023.218223.1113>
- Aji, A. A., Cesar Putra, F., Badia, B. A., Idris Putra, M., Sahputra, W. P., Darwis, M., & Hasudungan Simanjuntak, R. A. (2025). Analysis of the effect of machining variables on surface roughness and

- vibration amplitude in turning AISI 1045 steel using the Taguchi method. *PHENOMENON: Multidisciplinary Journal of Sciences and Research*, 3(1), 53–62. <https://doi.org/10.62668/phenomenon.v3i1.1406>
- Arziul bin Abdullah, M. A., Muhammad, M. A., Ibrahim, Z., Ali, M. Y., & Purbolaksono, J. (2023). Investigation of the turning parameters on the surface finish of an aluminum bar. *Nucleation and Atmospheric Aerosols*, 2643. <https://doi.org/10.1063/5.0112229>
- Budiman, A. Y., Mohruni, A. S., Sharif, S., Firdaus, A., & Nugraha, B. S. (2021). The influence of machining parameters using cryogenic cooling system. *AIP Conference Proceedings*, 2338(1). <https://doi.org/10.1063/5.0070884/1027275>
- Clarkson, D. R., Bull, L. A., Dardeno, T. A., Wickramarachchi, C. T., Cross, E. J., Rogers, T. J., Worden, K., Dervilis, N., & Hughes, A. J. (2023). Sharing information between machine tools to improve surface finish forecasting. *Structural Health Monitoring 2023: Designing SHM for Sustainability, Maintainability, and Reliability - Proceedings of the 14th International Workshop on Structural Health Monitoring*, 2879–2888. <https://doi.org/10.12783/shm2023/37063>
- Hoang, B. H. (2023). Optimization of cutting parameters for milling operation of aluminum alloy A6061 using Taguchi method. <https://doi.org/10.15625/VAP.2023.0112>
- Husni Tarmizi, Djunaidi Rita, Pusvyta Yeny, & Aqino Aqino. (2019). Analisa pengaruh radius hidung pahat terhadap nilai kekasaran pada pembubutan baja karbon rendah ST-37. *TEKNIKA: Jurnal Teknik*, 6(1). <https://www.teknika-ftiba.info/teknika/index.php/1234/article/view/102?articlesBySameAuthorPage=3#articlesBySameAuthor>
- Kashkool, L. H. (2022). Optimization of machining parameters of AISI 1045 steel for better surface finish and tool life using TiN coated carbide insert. *Tikrit Journal of Engineering Sciences*, 29(2), 1–6. <https://doi.org/10.25130/tjes.29.2.1>
- Dharmawan, H. (2000). *Pengantar perancangan teknik (Perancangan produk)*. Jakarta: Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Departemen Nasional.
- Hanafie, A. (2016). *Rancang bangun mesin pencacah rumput untuk pakan ternak*.
- Hurst, K. (2006). *Prinsip-prinsip perancangan teknik*. Jakarta: Erlangga.
- Sularso, & Suga, K. (2008). *Dasar perencanaan dan pemilihan elemen mesin*. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Zeni. (2022). *Rancang bangun mesin pencacah rumput gajah dengan pisau tipe rell*. Magelang.