

Perancangan Saringan Mesin Pencacah Rumput Serbaguna Kapasitas 200kg/Jam

^{1*}Ahmadi Nur Alam, ²Haris Mahmudi

^{1,2,3} Teknik Mesin, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: ¹ahmadinuralan@gmail.com, ²harismahmudi@unpkediri.ac.id

Penulis Korespondens : Ahmadi Nur Alam

Abstrak— Proses pencacahan pakan ternak secara manual masih menghasilkan ukuran cacahan yang kurang seragam dan membutuhkan waktu yang lama. Penelitian ini bertujuan merancang dan menganalisis saringan mesin pencacah rumput tipe chopper berkapasitas 200 kg per jam untuk meningkatkan kualitas hasil pencacahan. Metode yang digunakan adalah engineering design yang meliputi studi literatur, perancangan menggunakan SolidWorks, fabrikasi, simulasi kekuatan, dan pengujian hasil pencacahan. Saringan dibuat dari material ST 45 dengan bentuk seperempat lingkaran dan variasi ukuran lubang 5 mm, 10 mm, dan 15 mm. Hasil analisis menunjukkan desain saringan memiliki kekuatan dan kekakuan yang memadai untuk kondisi kerja. Pengujian juga menunjukkan bahwa variasi ukuran lubang menghasilkan karakteristik cacahan yang berbeda sesuai kebutuhan penggunaan. Hasil penelitian ini memberikan alternatif desain saringan yang mendukung peningkatan efisiensi proses pencacahan dan kualitas pakan ternak.

Kata Kunci chopper, pencacah rumput, saringan

Abstract— Manual forage chopping often produces non uniform particle sizes and requires considerable time and labor. This study aimed to design and evaluate a screen for a chopper type forage chopping machine with a capacity of 200 kilograms per hour to improve chopping quality. The research applied an engineering design approach consisting of literature review, computer aided design using SolidWorks, fabrication, structural simulation, and chopping performance testing. The screen was manufactured from ST 45 steel in a quarter circle configuration with hole diameters of 5 mm, 10 mm, and 15 mm. The results showed that the designed screen had adequate strength and structural stiffness for operating conditions. Performance testing also demonstrated that different hole sizes produced different particle characteristics according to application requirements. The proposed screen design contributes to improving chopping efficiency and feed quality for livestock production

Keywords— chopper, forage chopping, screen

This is an open access article under the CC BY-SA License.



I. PENDAHULUAN

Pertumbuhan sektor peternakan di Indonesia menunjukkan perkembangan yang signifikan seiring meningkatnya kebutuhan protein hewani, khususnya dari sapi sebagai penghasil daging dan susu. Dalam sistem peternakan ruminansia, pakan hijauan seperti rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) dan limbah pertanian (misalnya jerami dan bonggol jagung) menjadi komponen utama karena kandungan serat, vitamin, dan mineral yang berperan penting dalam menjaga fungsi rumen serta metabolisme ternak [1]. Ketersediaan pakan yang cukup dan berkualitas secara langsung memengaruhi produktivitas ternak, baik dari segi pertumbuhan maupun reproduksi. Namun demikian, penyediaan pakan dalam jumlah besar masih menjadi kendala utama, terutama

pada peternakan skala kecil dan menengah (UMKM). Seekor sapi diketahui dapat mengonsumsi sekitar 20 kg hijauan per hari, sehingga kebutuhan pakan meningkat seiring jumlah ternak[2]. Permasalahan utama terletak pada proses pengolahan pakan yang masih dilakukan secara manual menggunakan alat sederhana seperti sabit atau parang. Metode ini tidak hanya membutuhkan waktu yang lama dan tenaga besar, tetapi juga menghasilkan ukuran cacahan yang tidak seragam, sehingga berdampak pada rendahnya efisiensi konsumsi pakan oleh ternak[3].

Secara teknis, ukuran partikel pakan memiliki pengaruh signifikan terhadap tingkat pencernaan dan konsumsi ternak. Pakan dengan ukuran terlalu besar cenderung dipilih atau ditinggalkan oleh ternak, sedangkan ukuran yang terlalu halus dapat mengganggu fungsi rumen. Oleh karena itu, diperlukan proses pencacahan mekanis untuk menghasilkan ukuran partikel yang seragam dan optimal [4]. Mesin pencacah rumput tipe *chopper* merupakan solusi yang banyak dikembangkan karena mampu meningkatkan efisiensi kerja, mempercepat proses produksi pakan, serta mengurangi beban tenaga kerja peternak. Dalam sistem mesin pencacah, komponen saringan (screen) memiliki peranan krusial dalam menentukan ukuran akhir hasil cacahan. Saringan berfungsi sebagai pengontrol dimensi partikel dengan menahan material yang belum sesuai ukuran hingga tercacah ulang di dalam ruang pencacah. Variasi diameter lubang saringan secara langsung memengaruhi kualitas dan keseragaman hasil cacahan [5]. Oleh karena itu, desain dan pemilihan material saringan menjadi aspek penting dalam perancangan mesin pencacah.

Beberapa penelitian terdahulu telah mengkaji pengembangan mesin pencacah dan komponen penyaringnya. Penelitian oleh Saputra dan Mahmudi menunjukkan bahwa desain saringan dengan variasi lubang 5 mm dan 10 mm mampu menghasilkan cacahan yang seragam pada kapasitas 200 kg/jam [6]. Sementara itu, penelitian lain menggunakan material ASTM A36 pada saringan dengan variasi lubang 5 mm dan 8 mm yang terbukti meningkatkan efisiensi pencacahan[7]. Studi oleh Pameka dan Mahmudi mengembangkan saringan berbahan baja ST 45 dengan variasi lubang 3 mm, 8 mm, dan 10 mm untuk meningkatkan kualitas hasil cacahan serta homogenitas pakan [8]. Selain itu, implementasi mesin pencacah dalam pengolahan limbah organik seperti kotoran ternak menunjukkan peningkatan efisiensi produksi dan mendukung praktik pengelolaan limbah berkelanjutan [9].

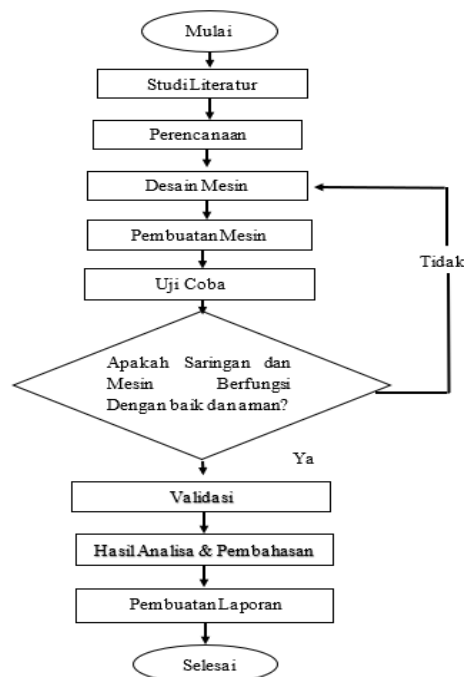
Meskipun berbagai penelitian telah dilakukan, masih terdapat kesenjangan pada aspek desain mesin pencacah yang sesuai dengan kebutuhan peternak skala UMKM, khususnya dalam hal kapasitas, efisiensi energi, dan keseragaman hasil cacahan. Selain itu, integrasi fungsi mesin tidak hanya sebagai alat pencacah, tetapi juga sebagai pendukung pengolahan limbah pertanian menjadi pakan alternatif atau bahan baku silase belum banyak dikaji secara komprehensif. Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menguji mesin pencacah rumput tipe *chopper* dengan sistem saringan yang mampu menghasilkan kapasitas ± 200 kg/jam. Mesin yang dirancang diharapkan dapat meningkatkan efisiensi proses pengolahan pakan, menghasilkan cacahan yang seragam, serta mendukung pemanfaatan limbah pertanian sebagai bagian dari sistem peternakan yang berkelanjutan. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya berkontribusi pada aspek teknis perancangan mesin, tetapi juga pada peningkatan produktivitas peternak dan penerapan konsep *sustainable agriculture* berbasis efisiensi sumber daya.

II. METODE

A. Prosedur Pengembangan

Penelitian ini menggunakan pendekatan *engineering design* dengan fokus pada pengembangan dan pengujian saringan pada mesin pencacah rumput tipe *chopper* untuk kapasitas ± 200 kg/jam pada peternakan skala UMKM. Pendekatan ini mencakup tahapan perancangan, pembuatan, serta pengujian kinerja untuk memastikan kesesuaian fungsi alat terhadap kebutuhan operasional [10]. Bahan utama yang digunakan adalah baja karbon ST 45 sebagai material saringan, dipilih berdasarkan sifat mekaniknya yang memiliki kekuatan, ketahanan aus, dan kemampuan fabrikasi yang baik. Objek penelitian berupa saringan berbentuk $\frac{1}{4}$ lingkaran dengan variasi diameter lubang 2 mm, 5 mm, dan 20 mm. Peralatan yang digunakan meliputi perangkat lunak SolidWorks 2022 untuk desain dan simulasi, serta peralatan fabrikasi seperti mesin potong, bor, dan alat perakitan.

Pengujian dilakukan menggunakan mesin pencacah rumput tipe *chopper* yang telah dirancang. Material utama yang digunakan adalah baja karbon ST 45 sebagai bahan saringan, dipilih karena memiliki kekuatan mekanik, ketahanan aus, dan kemudahan fabrikasi yang baik. Saringan dirancang berbentuk $\frac{1}{4}$ lingkaran dengan variasi diameter lubang 2 mm, 5 mm, dan 20 mm. Peralatan yang digunakan meliputi perangkat lunak SolidWorks 2022 untuk pemodelan dan simulasi, serta peralatan fabrikasi seperti mesin potong, bor, dan alat perakitan. Pengujian dilakukan menggunakan mesin pencacah rumput tipe *chopper* hasil perancangan.



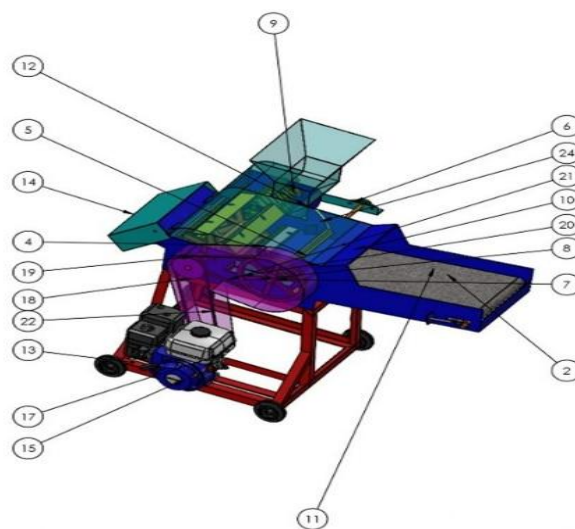
Gambar 1 Studi Literatur

Studi literatur untuk mengumpulkan dan mengkaji berbagai referensi ilmiah yang berkaitan dengan saringan mesin pencacah. Tahap ini bertujuan sebagai dasar teori, acuan perancangan, serta untuk mengidentifikasi penelitian terdahulu yang relevan. Selanjutnya dilakukan perencanaan saringan dengan mempertimbangkan kekuatan struktur, ketahanan terhadap beban dan keausan, serta pemilihan material yang sesuai. Bentuk dan dimensi saringan dirancang agar mampu mendukung proses penyaringan secara efektif dan stabil. Tahap desain dilakukan

menggunakan perangkat lunak Solidworks 2022 untuk menghasilkan model tiga dimensi yang sesuai dengan kebutuhan teknis dan mudah diintegrasikan dengan mesin pencacah. Hasil desain kemudian diwujudkan melalui proses pembuatan saringan dan mesin berdasarkan gambar teknik yang telah dirancang [4]. Setelah proses fabrikasi selesai, dilakukan uji coba untuk mengevaluasi kinerja saringan, meliputi keseragaman hasil cacahan, kapasitas kerja, dan ketahanan komponen. Apabila ditemukan kekurangan, dilakukan penyempurnaan desain agar diperoleh hasil yang optimal[5]. Tahap berikutnya adalah validasi oleh ahli untuk memastikan saringan telah memenuhi aspek fungsi, keamanan, dan kelayakan penggunaan. Data hasil pengujian kemudian dianalisis dan dibahas dengan mengacu pada teori yang relevan sehingga dapat menjawab tujuan penelitian. Tahap akhir penelitian adalah penyusunan laporan yang memuat seluruh proses penelitian, mulai dari studi literatur hingga analisis hasil, sebagai bentuk dokumentasi dan pertanggungjawaban ilmiah.

B. Desain Pengembangan

Dilakukan untuk memperoleh dasar teoritis terkait desain saringan, karakteristik material, dan prinsip kerja mesin pencacah [11]. Saringan dirancang dengan mempertimbangkan parameter teknis meliputi bentuk, dimensi, ukuran lubang, serta ketebalan material. Desain mengikuti kontur ruang pencacah untuk memastikan distribusi beban dan aliran material optimal. Desain divisualisasikan dalam bentuk model 3D menggunakan SolidWorks 2022 untuk memastikan kompatibilitas komponen dan kelayakan struktur sebelum fabrikasi. Proses fabrikasi dilakukan berdasarkan gambar teknik hasil desain dengan kontrol kualitas untuk menjaga akurasi dimensi dan fungsi. Pengujian dilakukan untuk mengevaluasi performa saringan dalam kondisi operasi nyata, serta divalidasi oleh ahli guna memastikan kesesuaian desain terhadap standar teknis dan keamanan [12].



Gambar 2 Komponen Chopper

- | | |
|--------------------------|-------------------------------|
| 1) pisau | 19) Pulley 6.5 |
| 2) Tabung bawah pencacah | 20) pulley 27 |
| 3) Pisau 6 | 21) V-belt |
| 4) Adjustable pisau | 22) V-belt |
| 5) Rol penarik | 23) roda borracha 125 mm step |

- | | | | |
|-----|--------------------|-----|-------------------|
| 6) | Tuas penarik | 24) | Spur gears |
| 7) | MANCAL UCFL-201 | 25) | Tie rod |
| 8) | Tuas kiri | 26) | Ball head joint |
| 9) | MANCAL UCF-205 | 27) | Baut |
| 10) | Roll 2 | 28) | Saringan |
| 11) | Belt conveyor | 29) | Asem 2 pencacah |
| 12) | Cover atas | 30) | Part 1 pencacah |
| 13) | Rangka | 31) | Belt-1 pencacah |
| 14) | Cover out pencacah | 32) | Belt 2-2 pencacah |
| 15) | Disel kubota | 33) | Cover saf |
| 16) | Tutup penghancur | | |
| 17) | Puli 4 in | | |
| 18) | Puli 12in | | |



Gambar 3 Saringan

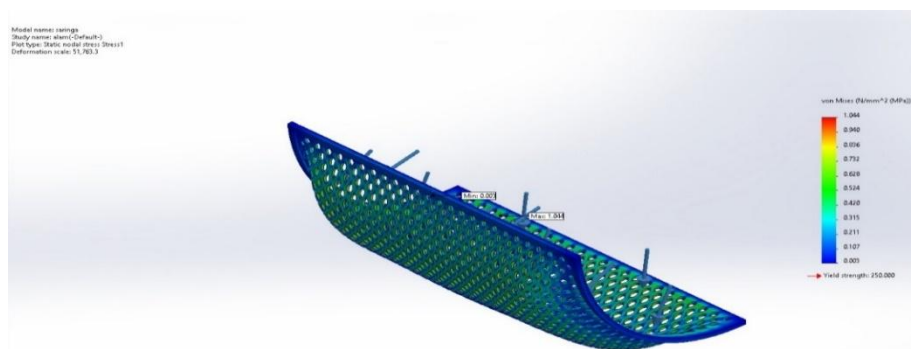
Saringan pencacah merupakan komponen utama pada mesin pencacah rumput yang berfungsi mengatur ukuran hasil cacahan sesuai kebutuhan. Saringan berbentuk $\frac{1}{4}$ lingkaran dengan jari-jari 152 mm dan panjang 202 mm agar sesuai dengan ruang pencacah serta memperlancar aliran material. Material yang digunakan adalah ST 45 karena memiliki kekuatan mekanik, ketahanan terhadap benturan, serta ketahanan aus yang baik, sehingga mampu bekerja secara optimal dan memiliki umur pakai yang lebih lama. Saringan tersedia dalam tiga ukuran lubang, yaitu 5 mm, 10 mm, dan 15 mm, sehingga pengguna dapat memilih ukuran cacahan sesuai kebutuhan pakan ternak.

II. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pembahasan Hasil Pengujian Analisa kekuatan saringan

a. Von mises stres

Berdasarkan hasil analisa kekuatan menggunakan metode *Von Mises Stress* pada saringan mesin chopper dengan material ASTM A36

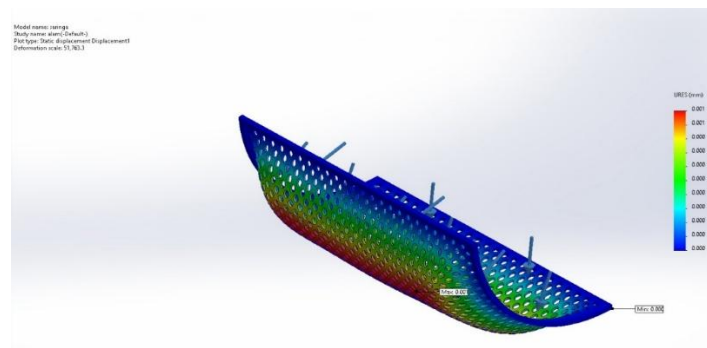


Gambar 4 Von Mises stress

diperoleh bahwa tegangan maksimum yang terjadi sebesar $\pm 1,044$ MPa, sedangkan tegangan minimum mendekati 0 MPa. Nilai tegangan maksimum tersebut jauh lebih kecil dibandingkan dengan batas luluh *yield strength* material ASTM A36 yaitu sekitar 250 MPa, sehingga dapat disimpulkan bahwa saringan berada dalam kondisi aman dan masih dalam daerah elastis. Distribusi tegangan menunjukkan bahwa konsentrasi tegangan tertinggi terjadi pada bagian rangka atau penguat saringan, sedangkan pada area lubang saringan tegangan relatif lebih merata dan rendah. Dengan demikian, desain saringan mampu menahan beban kerja yang diberikan tanpa mengalami deformasi permanen, bahkan memiliki faktor keamanan yang sangat tinggi, sehingga masih memungkinkan untuk dilakukan optimasi desain agar lebih efisien dalam penggunaan material.

b. *Displacement*

Berdasarkan hasil analisa *displacement* (perpindahan) pada saringan mesin chopper

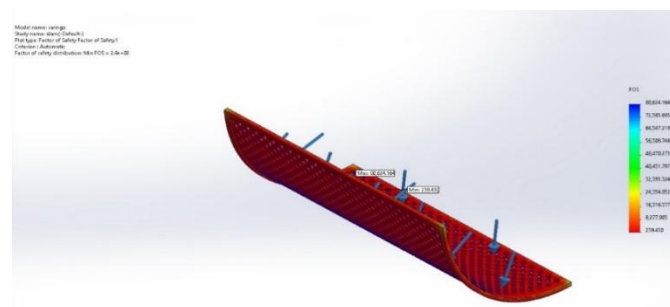


Gambar 5 Analisa Displacement

Diperoleh bahwa nilai perpindahan maksimum sebesar $\pm 0,001$ mm, sedangkan perpindahan minimum mendekati 0 mm. Nilai ini menunjukkan bahwa deformasi yang terjadi sangat kecil dan hampir tidak signifikan terhadap bentuk struktur. Distribusi perpindahan terbesar terlihat pada bagian tengah saringan yang tidak langsung terikat, sementara bagian yang terhubung dengan rangka atau penopang memiliki perpindahan yang sangat kecil. Hal ini menandakan bahwa konstruksi saringan memiliki kekakuan yang baik dan mampu menahan beban kerja tanpa mengalami perubahan bentuk yang berarti. Dengan demikian, desain saringan dapat dikatakan stabil, aman, dan memenuhi kriteria kekuatan serta kekakuan dalam pengoperasian mesin chopper.

c. *Factor of safety*

Berdasarkan hasil analisa *factor of safety* (FOS) pada saringan mesin chopper



Gambar 6 Factor of Safety

Diperoleh nilai FOS minimum sebesar ± 239 dan nilai FOS maksimum mencapai ± 80.624 . Nilai ini menunjukkan bahwa seluruh bagian struktur memiliki tingkat keamanan yang sangat tinggi, karena nilai FOS jauh di atas batas aman minimum (umumnya $\geq 1,5-2$). Distribusi faktor keamanan memperlihatkan bahwa area dengan nilai terendah berada pada bagian rangka atau penguat saringan, yang merupakan titik dengan konsentrasi tegangan tertinggi, sedangkan bagian lainnya memiliki nilai FOS yang sangat besar. Hal ini mengindikasikan bahwa desain saringan sangat aman terhadap kegagalan struktur akibat beban kerja yang diberikan. Namun demikian, nilai FOS yang terlalu tinggi juga menunjukkan bahwa desain masih tergolong *overdesign*, sehingga memungkinkan dilakukan optimasi, seperti pengurangan ketebalan material atau modifikasi struktur, untuk meningkatkan efisiensi tanpa mengurangi tingkat keamanan secara signifikan.

2. Hasil pencacahan menggunakan saringan *Chopper*

a. Bonggol jagung Saringan 5mm



Gambar 7 Hasil Cacahan Bonggol Jagung

Perajangan bonggol jagung menggunakan saringan berukuran 5 mm menghasilkan partikel yang lebih halus dan seragam dibandingkan dengan penggunaan saringan berukuran lebih besar. Berdasarkan pengamatan visual, sebagian besar material berupa serpihan kecil dengan ukuran relatif homogen, berwarna putih krem hingga cokelat muda, serta masih terdapat sedikit serat halus yang berasal dari jaringan bonggol jagung. Ukuran partikel yang lebih kecil menunjukkan bahwa proses perajangan dan penyaringan berjalan dengan baik, sehingga menghasilkan produk dengan tingkat kehalusan yang tinggi. Fraksi kasar yang tertahan pada saringan relatif sedikit, sedangkan sebagian besar material berhasil lolos melalui bukaan saringan 5 mm. Kondisi ini memberikan tekstur yang lebih halus dan memudahkan proses pencampuran dengan bahan lain. Secara umum, hasil perajangan bonggol jagung menggunakan saringan 5 mm memiliki tingkat keseragaman yang baik, ukuran partikel yang lebih kecil, serta berpotensi meningkatkan luas permukaan bahan. Karakteristik tersebut menjadikan hasil rajangan lebih sesuai untuk aplikasi sebagai bahan campuran pakan ternak, media fermentasi, bahan kompos, maupun keperluan pengolahan lanjutan yang memerlukan ukuran partikel halus.

1) Saringan 10mm



Gambar 8 Hasil Cacahan Jagung

Hasil perajangan jagung yang diperoleh menggunakan saringan berukuran 10 mm menunjukkan ukuran partikel yang relatif seragam dengan tekstur kasar hingga sedang. Material hasil rajangan terdiri atas potongan-potongan jagung yang telah terpecah menjadi serpihan kecil dan remah dengan ukuran dominan sesuai bukaan saringan 10 mm. Sebagian besar partikel memiliki bentuk tidak beraturan, berwarna sedikit putih krem hingga kuning, serta masih terlihat sedikit serat-serat alami dari bonggol jagung. Tingkat keseragaman ukuran yang dihasilkan cukup baik sehingga memudahkan proses penanganan, pencampuran, maupun pemanfaatan lebih lanjut, seperti untuk bahan pakan ternak, media tanam. Berdasarkan pengamatan visual, jumlah partikel berukuran lebih besar maupun terlalu halus relatif sedikit, yang menunjukkan bahwa proses perajangan dan penyaringan telah berjalan dengan efektif. Secara keseluruhan, penggunaan saringan 10 mm menghasilkan rajangan jagung dengan ukuran yang cukup, tekstur yang sesuai untuk berbagai kebutuhan pengolahan lanjutan, serta memudahkan distribusi dan penyimpanan bahan.

2) Saringan 15 mm

Hasil cacahan bonggol jagung



Gambar 9 Hasil Cacahan Bonggol Jagung

Berdasarkan hasil cacahan bonggol jagung yang terlihat pada gambar, penggunaan saringan berdiameter 15 mm menghasilkan ukuran partikel yang relatif lebih besar dan kasar dibandingkan dengan saringan berukuran lebih kecil. Material hasil cacahan didominasi oleh potongan-potongan bonggol jagung berbentuk serpihan dan butiran dengan ukuran yang cukup beragam. Warna material tampak putih krem hingga cokelat muda yang menunjukkan bahwa proses pencacahan tidak menyebabkan perubahan warna yang signifikan pada bahan. Secara visual, masih terlihat beberapa serat dan potongan bonggol jagung yang berukuran lebih panjang, menandakan bahwa lubang saringan 15 mm memungkinkan partikel berukuran besar lolos dari proses penyaringan. Kondisi ini menunjukkan bahwa hasil cacahan lebih cocok digunakan sebagai bahan baku pakan ternak kasar atau sebagai bahan campuran kompos yang tidak memerlukan ukuran partikel terlalu halus. Penggunaan saringan 15 mm juga memberikan keuntungan berupa kapasitas produksi yang lebih tinggi karena hambatan aliran material pada saringan lebih kecil, sehingga proses pencacahan berlangsung lebih cepat. Namun, tingkat keseragaman ukuran partikel yang dihasilkan lebih rendah dibandingkan penggunaan saringan berdiameter 5 mm. Secara keseluruhan, hasil pencacahan dengan saringan 15 mm telah mampu memperkecil ukuran bonggol jagung secara efektif, meskipun masih menghasilkan partikel yang relatif kasar dan kurang homogen.

IV. KESIMPULAN

Perancang dan mengevaluasi saringan mesin pencacah rumput tipe chopper berkapasitas 200 kg per jam yang mampu memenuhi tujuan penelitian, yaitu menghasilkan desain saringan yang kuat, stabil, dan mendukung variasi ukuran hasil cacahan. Hasil analisis menunjukkan bahwa saringan memiliki tingkat kekuatan dan kekakuan yang memadai sehingga aman digunakan pada kondisi kerja mesin. Pengujian membuktikan bahwa variasi diameter lubang memberikan karakteristik hasil cacahan yang berbeda sesuai kebutuhan, dengan saringan 5 mm menghasilkan cacahan lebih halus dan seragam, sedangkan saringan 15 mm menghasilkan kapasitas aliran material yang lebih tinggi. Penelitian ini memberikan kontribusi pada pengembangan desain komponen mesin pencacah yang lebih efektif untuk meningkatkan efisiensi proses pengolahan pakan ternak serta menjadi referensi dalam pengembangan teknologi mesin pertanian dan peternakan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] L. U. P. Siburian, "Rancang Bangun Mesin Pencacah Rumput Dengan 4 Mata Pisau Bentuk Persegi Panjang Kapasitas 250 Kg/Jam," *Univ. Darma Agung*, vol. 5, no. 1, pp. 139–144, 2024, [Online]. Available: <http://dx.doi.org/10.46930/teknologimesin.v5i1.4501>
- [2] H. Syamsuri, "Jurnal Mesin Galuh," *Peranc. MESIN CHIPPER DAUN RANTING PUPUK KOMPOS DENGAN MENGGUNAKAN Mot. BENSIN 5,5 HP Heris*, pp. 1–23, 2025.
- [3] Y. Arob Wicaksono, A. Arbi Trihatmojo, and B. Yusuf Nugroho, "Rancang Bangun dan Analisis Statik Mesin Pencacah Rumput Kapasitas 5 HP untuk Meningkatkan Produksi Pakan Ternak," *J. Electr. Electron. Mech. Inform. Soc. Appl. Sci. J. EEMISAS*, vol. 4, no. 1, pp. 15–22, 2025.
- [4] Margono, N. T. Atmoko, B. H. Priyambodo, Suhartoyo, and S. A. Awan, "Rancang Bangun Mesin Pencacah Rumput Untuk Peningkatan Efektivitas Konsumsi Pakan Ternak Di Sukoharjo," *Abdi Masya*, vol. 1, no. 2, pp. 72–76, 2021, doi:

- 10.52561/abma.v1i2.132.
- [5] O. Enggar *et al.*, *SEBAGAI PAKAN TERNAK SAPI PERAH DENGAN KAPASITAS 50Kg / Jam SEBAGAI PAKAN TERNAK SAPI PERAH DENGAN*. 2024.
 - [6] D. Rika Widianita, “RANCANG BANGUN RANGKA MESIN PENCACAH KAPASITAS 25 KG DAN PENGADUK KAPASITAS 50 KG UNTUK MENGOLAH SAMPAH ORGANIK MENJADI KOMPOS,” *AT-TAWASSUTH J. Ekon. Islam*, vol. VIII, no. I, pp. 1–19, 2023.
 - [7] R. Ismail, M. Thohirin, M. Yunus, and R. Dalimunthe, “Rancang Bangun Mesin Pencacah Rumput Untuk Pakan Ternak,” *Pros. Semin. Nas. Penelit. dan Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 2, no. 1, pp. 45–50, 2022, doi: 10.24967/psn.v2i1.1472.
 - [8] I. D. Pameka and H. Mahmudi, “Desain Penyaring Hasil Cacahan Pada Mesin Chopper Multifungsi Kapasitas 2 , 5 Kg / Menit,” vol. 8, pp. 1431–1438, 2024, doi: <https://doi.org/10.29407/8w34tj98>.
 - [9] A. B. Indraloka, F. Hidayat, A. Adhamatika, and D. Triardianto, “Aplikasi Mesin Pencacah (Chopper Machine) Dalam Pembuatan Pupuk Organik Berbahan Dasar Kotoran Kambing,” 2024.
 - [10] M. S. Kautsar, “Perancangan Mesin Pencacah Rumput Ternak Kapasitas 700 Kg/Jam,” *J. Teknol. dan Ilm. Tek. Mesin*, vol. 2, no, 2023.
 - [11] A. J. Liandy, Y. Pusvyta, and A. Y. Budiman, “Analisa Rancang Bangun Mesin Pencacah Rumput Untuk Pakan Ternak,” vol. 4, no. 4, pp. 979–986, 2025, doi: <https://doi.org/10.37676/mude.v4i4.9332>.
 - [12] dan F. F. F. S. Santosa, I. Putri, “Analisis Tekno-Ekonomi Mesin Pencacah Hijauan (Chopper) Tipe Vertikal di Kelompok Tani Harapan Sejahtera Aie Pacah dengan Perlakuan Ragam Bahan Uji.pdf,” 2024. doi: <https://doi.org/10.25077/greentech.v1i1.1>.