

Rancang Bangun Tabung Pencacah dan Variasi Saringan Pada Mesin *Chopper* Kombinasi Kapasitas 5 kg Per 5 Menit

^{1*}Mallikur Rohman, ²Mohammad Muslimin Ilham

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

E-mail: ¹mallikurrohman140@gmail.com, ²im.muslimin@unpkediri.ac.id

Penulis Korespondens : Mallikur Rohman

Abstrak— Pemanfaatan limbah pertanian berupa bonggol dan daun nanas sebagai bahan pakan ternak masih terkendala oleh proses pengolahan yang umumnya dilakukan secara manual, sehingga membutuhkan waktu dan tenaga yang cukup besar serta menghasilkan ukuran cacahan yang tidak seragam. Penelitian ini bertujuan untuk merancang, membangun, serta menganalisis kinerja tabung pencacah dan variasi ukuran lubang saringan pada mesin pencacah kombinasi berkapasitas 5 kg setiap 5 menit. Metode yang diterapkan meliputi perancangan dimensi, perhitungan kebutuhan bahan, pembuatan prototipe, dan pengujian langsung menggunakan bahan baku bonggol nanas. Hasil pengujian memperlihatkan bahwa penggunaan saringan berdiameter 14 mm menghasilkan cacahan yang sangat halus dan cocok untuk sapi muda, sedangkan ukuran 20 mm memberikan hasil berukuran sedang dengan kelancaran aliran bahan yang lebih baik. Desain yang dibuat terbukti memiliki kekuatan dan kestabilan yang memadai saat beroperasi. Mesin ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi pengolahan limbah nanas menjadi pakan ternak bernilai guna, sekaligus menjadi acuan teknis dan ilmiah untuk pengembangan desain selanjutnya.

Kata Kunci— Bonggol nanas, Mesin pencacah, Tabung pencacah, Saringan, Variasi ukuran

Abstract— *The utilization of agricultural waste in the form of pineapple stumps and leaves as animal feed is still hampered by the processing process which is generally done manually, thus requiring considerable time and energy and resulting in non-uniform shredded size. This study aims to design, build, and analyze the performance of the shredder tube and variations in the size of the sieve holes on a combination shredder machine with a capacity of 5 kg per 5 minutes. The methods applied include dimensional design, calculation of material requirements, prototype construction, and direct testing using pineapple stumps as raw material. The test results show that the use of a 14 mm diameter sieve produces very fine shreds and is suitable for young cattle, while the 20 mm size produces medium-sized results with better material flow. The design has proven to have adequate strength and stability during operation. This machine is expected to increase the efficiency of processing pineapple waste into useful animal feed, as well as serve as a technical and scientific reference for further design development.*

Keywords— *Pineapple stump, Chopping machine, Chopping tube, Sieve, Size variations*

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



I. PENDAHULUAN

Desa sempu merupakan sebuah desa yang berada pada kecamatan ngancar kabupaten kediri yang mayoritas penduduk bekerja sebagai petani dan peternak. Maka dalam aktivitas peternakan membutuhkan persediaan untuk pakan ternak seperti daun nanas atau bonggol nanas agar dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak tersebut[1]. Namun, produktivitas peternakan di daerah tersebut masih dihadapkan dengan berbagai kendala, terutama dalam penyediaan pakan, sekitar 60 sampai 70 persen sehingga biaya oprasional peternakan dialokasikan untuk pengan pakan tersebut, khususnya hijauan seperti rumput[2]. Untuk ketersediaan pakan rumput di kawasan ini sangat melimpah karena banyaknya lahan pertanian dan hutan, maka proses pencacahan rumput sebagai bahan utama pakan masih dilakukan secara manual dengan sabit atau alat konvensional lainnya. Maka hal ini menyebabkan pemborosan tenaga dan membutuhkan waktu yang cukup lama saat proses mencacahan serta tidak konsisten dalam ukuran potongan, yang dapat mempengaruhi efisiensi konsumsi pakan oleh para peternak[3]. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dibutuhkan inovasi berupa mesin (*chopper*) yang ergonomis, dan hemat energi[4][5]. Salah satu aspek penting dalam perancangan mesin pencacah adalah tabung *chopper* sebagai wadah untuk pencacahan agar proses pencacahan dapat berjalan lancar dan efisiensi saat proses pencacahan berlangsung, bahkan tidak membahayakan operator saat proses pencacahan, oleh karena itu tabung *chopper* sangat penting dalam proses pencacahan tersebut karena sebagai wadah saat proses pencacahan.

Secara teoritis kekuatan tabung *chopper* membutuhkan material dan struktur yang kuat terhadap mesin *chopper* maka untuk tabung *chopper* membutuhkan bahan baja yang kuat saat proses pencacahan berlangsung[6]. Dalam penelitian di gunakan metode pendekatan pengembangan metode ini adalah mencakup serangkaian langkah yang diperlukan untuk mengembangkan suatu desain. Proses ini melibatkan identifikasi dan penyelesaian masalah yang muncul, kemudian dapat diterapkan dalam sebuah pengembangan desain dan pengembangan alat[7]. teori ini digunakan sebagai dasar pengembangan, dalam pengembangan ini menentukan jenis material yang tepat dan mempertimbangkan kekuatan dan kemampuan deformasi[8]. Pengembangan yang mencakup serangkaian langkah struktur untuk mengidentifikasi masalah, secara mendalam[9]. Pendekatan ini mengandalkan teori mekanika bahan untuk memastikan bahwa material yang dipilih memiliki batas keamanan yang cukup tinggi terhadap tegangan dan perubahan bentuk saat mesin oprasi[10]. Penyelesaian dari permasalahan ini adalah merancang tabung pencacah dan variasi saringan pada mesin *chopper* melalui metode pendekatan pengembangan ini[11]. Maka diharapkan hasil dari pengembangan ini dapat menghasilkan tabung *chopper* dan beserta saringan *chopper* kapasitas 5 kg per 5 menit dapat menjunjung kinerja mesin secara optimal, mesin ini diharapkan menjadi solusi tepat guna pada para umkm peternak sapi di desa sempu kecamatan ngancar kabupaten kediri dan daerah sekitarnya dalam meningkatkan skala produksi pakan ternak tersebut.

II. METODE

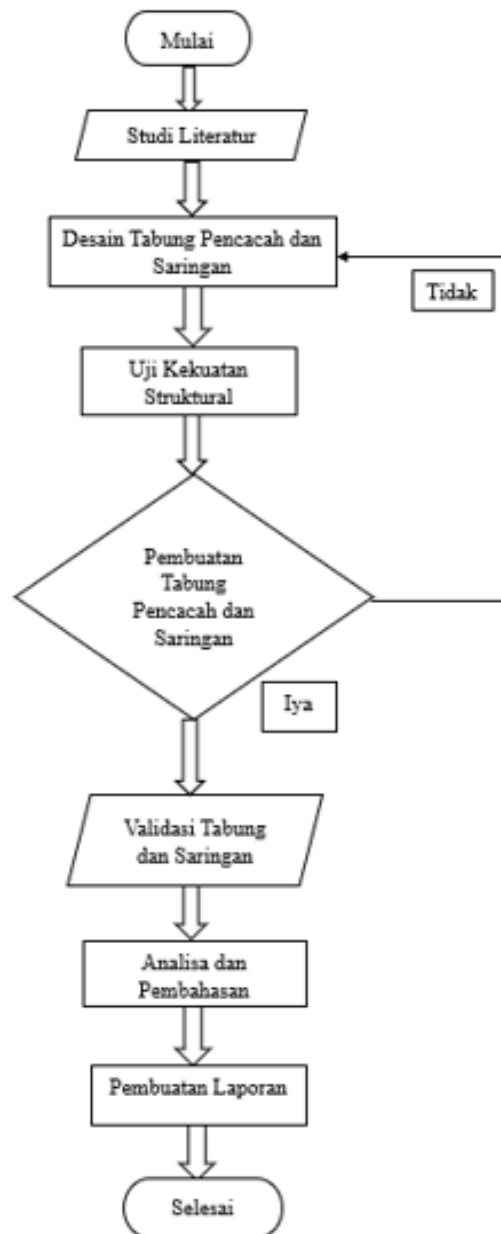
A. Prosedur Penelitian

Pada tahap penelitian ini dengan judul “Rancang Bangun Tabung Pencacah dan Variasi Saringan Pada Mesin *Chopper* Kombinasi Kapasitas 5 kg Per 5 Menit” menggunakan metode sebagai berikut :

Penelitian ini dimulai dengan kajian pustaka untuk mengumpulkan dan mempelajari literatur terkait perancangan tabung pencacah dan saringan, serta sifat-sifat bahan material baja yang akan digunakan yaitu baja ASTM A36 dan Galvanis. Tahap selanjutnya dilakukan pengumpulan data teknis yang meliputi kebutuhan dimensi tabung *chopper*, dengan kapasitas kerja sebesar 5 kg per 5 menit, serta data yang diperoleh kemudian diolah secara deskriptif untuk menentukan ukuran yang tepat untuk diameter tabung *chopper* dan variasi ukuran diameter lubang saringan *chopper*, serta jenis bahan yang akan digunakan, untuk diterapkan pada mesin *chopper* kombinasi tersebut dengan kapasitas 5 kg per 5 menit.

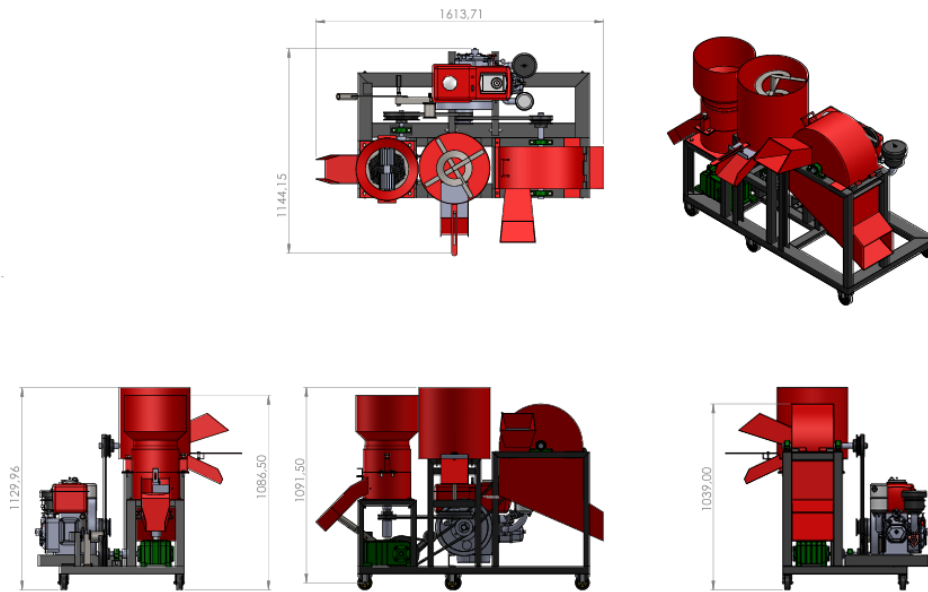
Berikut mengenai prosedur penelitian dapat dilihat pada gambar di bawah :

B. Prosedur pengembangan



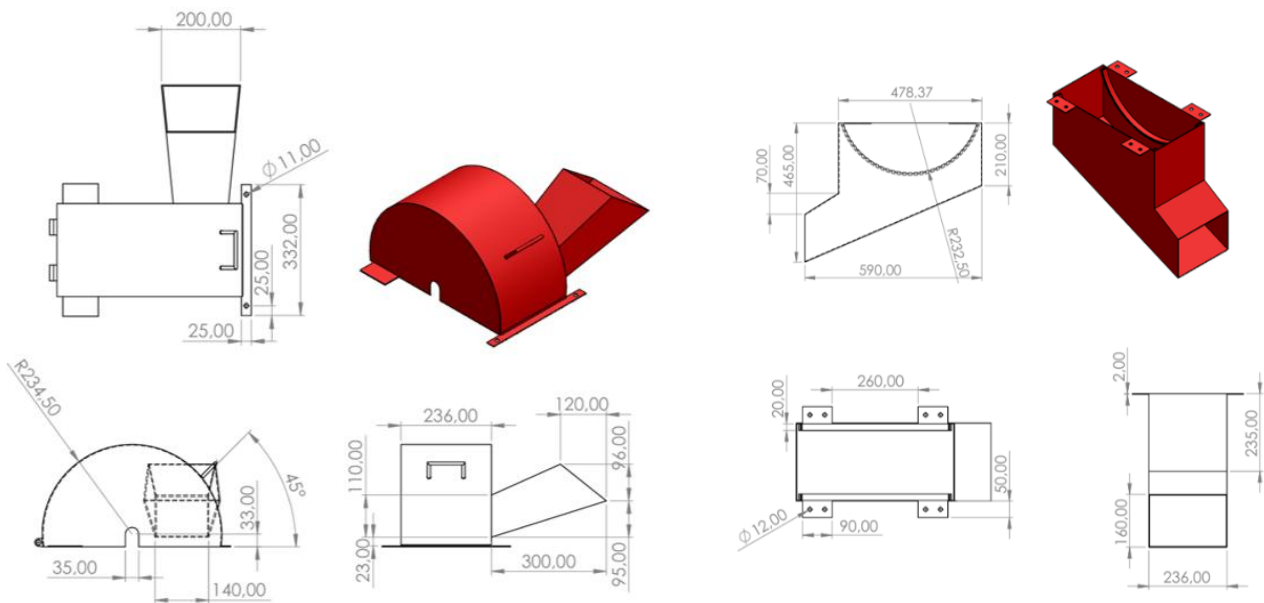
Gambar 1 Prosedur Pengembangan

B. Desain Keseluruhan Mesin



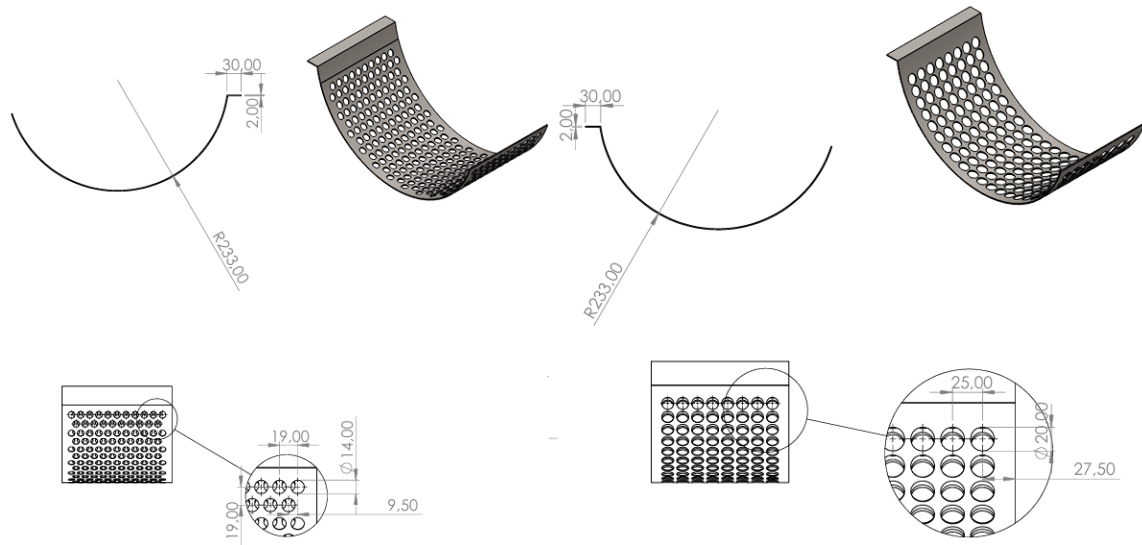
Gambar 2 Desain Keseluruhan

C. Desain Perancangan



Gambar 3 Desain Tabung *Chopper* Atas dan Bawah

D. Desain Saringan 14 mm dan 20 mm



Gambar 4 Desain Saringan 14 mm dan 20 mm

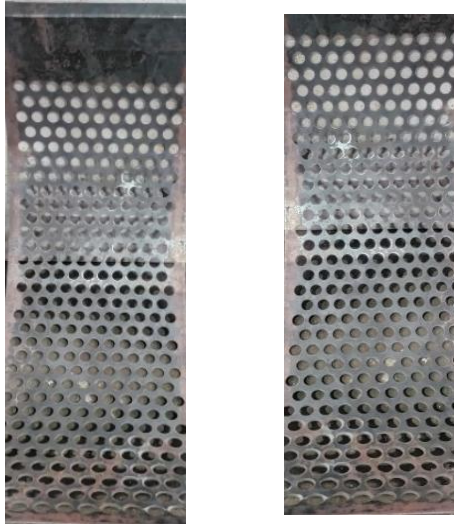
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tabung *Choper*



Gambar 5 Tabung *Choper*

B. Saringan 14 mm dan 20 mm



Gambar 6 Saringan *Chopper*

C. Perhitungan Kapasitas

1. Menentukan kapasitas bonggol nanas yang akan diproduksi dalam sekali proses tabung *chopper* pada produksi yaitu 5kg
2. Melakukan cacahan secara manual sebagaimana yang dilakukan oleh peternak sapi.
3. Cacahan bonggol nanas dimasukkan ke dalam ember dengan diameter dalam ember 280 mm. Saat diukur ketinggian cacahan bonggol nanas adalah 225 mm.

$$\begin{aligned} V &= \pi r^2 \times \tau \\ &= 3,14 \times 140^2 \times 225 \text{ mm} \\ &= 13.860.000 \text{ mm}^3 \end{aligned} \quad (1)$$

4. Rasio isi terhadap tabung *chopper* adalah 1 banding 3. Maksudnya ukuran tabung 3 kali lebih besar dari pada isi. Diketahui isi bahan cacahan volume tabung = $13.860.000 \text{ mm}^3$. maka untuk volume tabung adalah $41.850.000 \text{ mm}^3$
5. Diameter luar tabung ditentukan 480 mm dengan pertimbangan efesiensi tempat dan kapasitas produksi. Dengan ketebalan plat 2 mm dan sambungan diletakan diluar maka diamater tabung dalam adalah

$$480 \text{ mm} - 4 \text{ mm} = 476 \text{ mm}$$

6. Menentukan panjang tabung yaitu

$$\begin{aligned} V &= \pi r^2 \times \tau \\ 41.850.000 \text{ mm}^3 &= 3,14 \times 238^2 \times t \\ 41.850.000 \text{ mm}^3 &= 177.862,16 \text{ mm}^2 \times t \\ t &= 234 \text{ mm} \end{aligned} \quad (2)$$

7. Menentukan kebutuhan plat besi untuk tabung *chopper* dan saringan, corong atas dan bawah. Plat besi memiliki ukuran panjang 240 cm lebar 120 cm ($240 \times 120 = 28.800 \text{ cm}^2$) Maka Luas permukaan = 28.800 cm^2

- a. Luas permukaan tabung *chopper* atas dan bawah

$$\text{Diameter dalam tabung } 476 \text{ mm} = 47,6 \text{ cm} \rightarrow \text{jari-jari} = 23,8 \text{ cm}$$

$$\text{Luas 1 lingkaran tutup atas } 1.779 \text{ cm}^2$$

$$\text{Luas 1 lingkaran tutup bawah } 1.779 \text{ cm}^2$$

$$\text{Penyelesaian : } 3,14 \times 23,8^2 = 1.779 \text{ cm}^2$$

$$: 1.779 + 1.779 = 3,558 \text{ cm}^2$$

Maka yang dibutuhkan plat tabung atas dan bawah $3,558 \text{ cm}^2$

- b. Luas selimut atau dinding tabung.

$$\pi \times \text{Diameter Dalam} \times \text{Tinggi} = (3,14 \times 47,6) \times 23,4 = 3.497 \text{ cm}^2$$

Maka hasilnya yang dibutuhkan 3.497 cm^2

- c. Luas saringan, ukuran saringan Panjang 685 mm x lebar 232 mm

$$\text{Luas 1 saringan} = 68,5 \times 23,2 = 1.589,2 \text{ cm}^2$$

$$\text{Luas 2 saringan} = 1.589,2 \times 2 = 3.178,4 \text{ cm}^2$$

Maka luas plat yang dibutuhkan platnya $3.178,4 \text{ cm}^2$

- d. Luas corong masuk dan keluar bentuk (trapesium)

Rumus Luas Trapesium

$$\text{Luas : } \frac{(\text{Panjang atas} + \text{Panjang Bawah}) \times \text{Tinggi}}{2}$$

Diketahui : Panjang atas : 30 cm

Panjang bawah: 10 cm

Tinggi miring : 15 cm

$$\text{Menghitung luas sisi Trapesium : } \frac{(30+10)}{2} \times 15$$

$$: \frac{40}{2}$$

$$: 20 \times 15$$

$$: 300$$

Maka luas 1 Corong (4 sisi) = $300 \times 4 = 1.200 \text{ cm}^2$

Total luas 2 Corong = $1.200 \times 2 = 2.400 \text{ cm}^2$

Maka yang dibutuhkan plat untuk corong masuk dan keluar 2.400 cm^2

- e. Maka semua kebutuhan plat besi untuk *choper*: tutup atas dan bawah + dinding + saringan + corong masuk dan keluar adalah. $3.558 + 3.497 + 3.178,4 + 2.400 = 12.633,4 \text{ cm}^2$

Maka untuk sisa plat besi $28.800 - 12.633,4 = 16.166,6 \text{ cm}^2$

D. Perhitungan Diameter Lubang Saringan 14 mm dan 20 mm

1. Menghitung volume saringan diameter 14 mm

(4)

Diketahui :

$$\text{Diameter (d)} = 14 \text{ mm}$$

$$\text{Jari - jari (r)} = 14 : 2 = 7 \text{ mm}$$

$$\text{Tinggi / Tebal Plat (t)} = 2 \text{ mm}$$

$$\text{Penyelesain : } V = \pi r^2 \times t$$

$$= 3,14 \times 7^2 \times 2$$

$$= 3,14 \times 49 \times 2$$

$$= 153,86 \times 2$$

$$= 307,72 \text{ mm}^3$$

2. Menghitung volume saringan diameter 20 mm (5)

Diketahui :

$$\text{Diameter } (d) = 20 \text{ mm}$$

$$\text{Jari - jari } (r) = 20 : 2 = 10^2$$

$$\text{Tinggi / Tebal Plat } (t) = 2 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} \text{Penyelesaian : } V &= \pi r^2 \times t \\ &= 3,14 \times 10^2 \times 2 \\ &= 3,14 \times 100 \times 2 \\ &= 314 \times 2 \\ &= 628 \text{ mm}^3 \end{aligned}$$

E. Data Hasil Pencacahan Saringan 14 mm dan 20 mm



Gambar 7 Hasil Cacahan Menggunakan Saringan 14 mm

Pengujian pencacahan menggunakan saringan berdiameter 14 mm dilakukan dengan bahan berupa bonggol nanas. dengan berat rata-rata setiap batang sekitar 1,5 kg, ada yang 2 kg sehingga diperoleh total berat bahan bonggol nanas sebesar mencapai 5 kg. Seluruh bonggol nanas tersebut kemudian dimasukkan ke dalam mesin untuk dicacah hingga proses sampai selesai, guna mengetahui jumlah cacahan yang berhasil keluar dan yang masih tertinggal di dalam tabung. untuk cacahan yang masih tertinggal karena gak bisa keluar dikarenakan batang bonggol nanas yang berserat sekitar 2,5 kg yang sudah keluar 3 kg. untuk cacahan yang sudah keluar menggunakan saringan 14 hasil cacahan sangar halus cocok buat peternak sapi yang masih kecil dsn cocok di buat bahan pencampuran buat pakan peternak



Gambar 8 Hasil Cacahan Menggunakan Saringan 14 mm

Pengujian pencacahan dengan menggunakan saringan berdiameter 20 mm dilakukan menggunakan bahan berupa bonggol nanas. Berat rata-rata setiap batang bervariasi, ada yang seberat 1,5 kg sampai 2 kg, serta ada yang hanya 1 kg, karena ukuran bonggol nanas juga berbeda-

beda, ada yang kecil dan ada yang besar, sehingga total berat bonggol nanas yang disiapkan mencapai 5 kg. Semua bahan tersebut kemudian dimasukkan ke dalam mesin untuk dicacah sampai proses selesai, agar dapat diketahui berapa banyak cacahan yang berhasil dikeluarkan dan berapa yang masih tersisa di dalam tabung. Hasil cacahan yang berhasil dikeluarkan adalah sebanyak 4,5 kg, sedangkan yang tersisa umumnya adalah bagian bonggol yang sangat berserat sehingga sulit untuk melewati lubang saringan.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan tabung pencacah serta variasi diameter lubang saringan pada mesin *chopper* kombinasi 5 kg per 5 menit telah disusun secara sistematis, meliputi perhitungan teknis, meliputi perhitungan volume tabung serta diameter lubang saringan. Penggunaan lubang 14 mm menghasilkan cacahan yang cukup halus, sedangkan ukuran 20 mm memberikan hasil berukuran sedang dengan aliran bahan yang lebih lancar. Kedua variasi tersebut terbukti memiliki kekuatan struktur yang sangat baik, di mana tegangan kerja dan perubahan bentuk yang terjadi jauh di bawah batas kemampuan bahan sehingga menjamin keamanan dan kestabilan saat beroperasi. Mesin ini mampu mengolah limbah bonggol dan daun nanas secara efektif menjadi pakan ternak yang bernilai guna, sehingga dapat meningkatkan efisiensi produksi sekaligus mendukung pemanfaatan limbah pertanian seperti bonggol dan daun nanas. Maka hasil penelitian ini juga dapat menjadi referensi atau acuan teknis dan ilmiah untuk pengembangan selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. I. Kurata, "Karakteristik Ekonomi Petani di Desa Sempu Kabupaten Kediri," *Indones. J. Soc. Dev.*, vol. 1, pp. 1–7, 2024, doi: <https://doi.org/10.47134/jdsd.v1i3.2334>.
- [2] N. T. Atmoko *et al.*, "RANCANG BANGUN MESIN PENCACAH RUMPUT UNTUK," *J. ABDI MASYA*, vol. 1, no. 2, pp. 72–76, 2021, doi: <https://doi.org/10.52561/abma.v1i2.132>.
- [3] N. A. Sukarno, A. Aziz, L. V. Gunawan, P. R. Nabilah, and M. R. R. Riandi, "Perancangan dan Analisis Mesin Pencacah Rumput Untuk Peningkatan Efisiensi Pakan Ternak di Desa Cipicung," vol. 4, no. 1, pp. 15–23, doi: VOL. 4, <https://doi.org/10.31884/journalofappliedmechanicaltechnology.v4i1.305>.
- [4] E. Worldailmi, P. D. Annisa, E. S. Wahyuni, and H. Masalik, "Peningkatan Efisiensi Produksi Pakan dan Keselamatan Kerja di Kelompok Ternak 99 Farm Melalui Implementasi Mesin Pencacah Rumput Hemat Energi," vol. 6, no. 1, pp. 70–83, 2025, doi: <https://doi.org/10.20885/jattec.vol6.iss1.art8>.
- [5] Y. Halawa, N. Anisa, A. B. Santoso, and N. Sigit, "Modifikasi Tutup Pengaman dan Chopper Daun pada Mesin Grinder untuk Meningkatkan Keselamatan Kerja dan Kapasitas Produksi," vol. 4, no. 01, pp. 93–99, 2025, doi: [10.58812/smb.v4i01](https://doi.org/10.58812/smb.v4i01).
- [6] S. Faktor, K. N. Dan, P. Statik, and R. Pada, "Identifikasi Masalah Studi pustaka Parameter Desain Desain turbin angin savonius Perhitungan simulasi rangka Pengecekan hasil Selesai," vol. 1, no. 2, pp. 42–48, 2022, doi: <https://doi.org/10.56127/jukim.v1i2.94>.
- [7] A. Irfan, R. B. A. A, and A. Arifin, "Inovasi Melalui Desain : Model R & D Yang Diperbarui Dengan Metode Perancangan Desain Grafis Pada Konteks Pengembangan Buku Ajar Yang Kreatif," *Ef. J. Ilm.*, vol. 10, no. 2, pp. 196–206, 2023, doi: <https://doi.org/10.29407/e.v10i2.20341>.

- [8] F. S. Perdana, A. Akbar, and H. Mahmudi, “Analisa Kekuatan Material Bahan dan Rangka Alat Pengguling Sapi Berbobot 1 . 2 Ton Menggunakan Software Autodesk Inventor,” pp. 146–151, 2022, doi: <https://doi.org/10.29407/inotek.v6i3.2713>.
- [9] Ade Rahayu, “Metode Penelitian dan Pengembangan (R&D): Pengertian, Jenis dan Tahapan,” *J. Pendidik. dan Pembelajaran*, vol. 4, no. 3, pp. 459–470, 2025, doi: [10.54259/diajar.v4i3.5092](https://doi.org/10.54259/diajar.v4i3.5092).
- [10] N. M. D. Nurhayati, Khofifah Sunyoto Eko Nugroho, Putra, “Analisis Model Mental Mahasiswa tentang Struktur Atom dan Implikasinya terhadap Strategi Pembelajaran,” *Unnes Phys. Educ. J. Terakreditasi SINTA 3*, vol. 14, no. 1, 2025, doi: <https://doi.org/10.15294/upej.v14i1.22346>.
- [11] M. Rezza and A. S. Fauzi, “Rancang bangun alat pencacah sampah organik berkapasitas 25 kg / 10 menit,” *INOTEK*, vol. 7, pp. 766–771, 2023, doi: <https://doi.org/10.29407/inotek.v7i2.3495>.