

Rancang Bangun Alat Pencacah Sayuran Dengan Variasi 3 Jenis Mata Pisau Berkapasitas 1 Kg/Menit Untuk Pakan Unggas

Pego Alminson ^{a,*}, Erizal ^a, Een Tonadi ^a

^a Teknik Mesin, Universitas Prof. Dr. Hazairin S.H, Jl.Jendral Ahmad Yani No1 Bengkulu,38115, Indonesia

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel:

Diterima 9 July 2025

Diterima setelah direvisi 23 Agustus 2025

Disetujui 1 Oktober 2025

Kata kunci:

Vegetable

Chopper

Poultry Feed

Blad Variation

Abstract- The livestock sector plays a significant role in providing quality feed to support the growth and productivity of poultry. Vegetables are widely used as an alternative feed, but the chopping process is still often done manually, which is time-consuming, labor-intensive, and produces uneven cuts. This study aims to design and build a vegetable chopper equipped with three types of blades and a chopping capacity of 1 kg per minute. The research method includes literature studies, conceptual design, manufacturing process, and testing of the chopped results. The machine consists of a 2.2 kW electric motor with 2850 RPM, an 8 cm long shaft, and three types of blades. The test results show that using three blades produces the most uniform chopped results, meeting the poultry feed standards (50–100 mm). This tool is expected to assist small and medium-scale farmers in preparing poultry feed more efficiently and hygienically.

Intisari- Sektor peternakan memiliki peran penting dalam penyediaan pakan berkualitas untuk mendukung pertumbuhan dan produktivitas unggas. Salah satu bahan pakan alternatif yang umum digunakan adalah sayuran. Namun, proses pencacahan sayuran masih banyak dilakukan secara manual yang membutuhkan waktu lama, tenaga lebih besar, dan menghasilkan potongan tidak seragam. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun alat pencacah sayuran dengan variasi tiga jenis mata pisau yang mampu mencacah dengan kapasitas 1 kg/menit. Metode yang digunakan meliputi studi literatur, perancangan alat, proses manufaktur, serta pengujian hasil cacahan. Alat ini terdiri dari motor listrik berkapasitas 2,2 kW dengan RPM 2850, poros sepanjang 8 cm, dan tiga jenis pisau berbeda. Hasil pengujian menunjukkan bahwa penggunaan 3 mata pisau memberikan hasil cacahan yang paling merata dan sesuai standar pakan unggas (50–100 mm). Perangkat ini diharapkan dapat membantu peternak skala kecil dan menengah dalam menyiapkan pakan dengan efisien dan higienis.

1. Pendahuluan

Pakan unggas menjadi salah satu faktor utama dalam industri peternakan karena berpengaruh langsung terhadap pertumbuhan dan produktivitas ternak. Ketersediaan pakan berkualitas dan bernutrisi tinggi menjadi tantangan bagi peternak dalam meningkatkan efisiensi usaha mereka. Sayuran sering digunakan sebagai pakan karena mengandung serat, vitamin, dan mineral yang penting bagi kesehatan unggas [1]. Namun, proses pengolahan sayuran sebagai pakan masih banyak dilakukan secara manual sehingga membutuhkan waktu lama dan menghasilkan potongan yang tidak seragam [2, 3]. Proses pencacahan secara manual juga memerlukan tenaga kerja lebih banyak, yang dapat meningkatkan biaya operasional dan mengurangi efisiensi produksi pakan [4, 5].

Perkembangan teknologi di bidang alat pertanian dan peternakan telah mengalami kemajuan pesat. Inovasi dalam pembuatan alat bantu memungkinkan peningkatan produktivitas dan efisiensi kerja peternak [6]. Salah satu inovasi yang dapat diterapkan adalah penggunaan alat pencacah sayuran untuk mengolah pakan unggas. Alat ini dirancang untuk

menggantikan metode pencacahan manual sehingga dapat mempercepat proses pencacahan serta menghasilkan ukuran potongan yang lebih seragam [7].

Alat pencacah sayuran dengan variasi tiga jenis mata pisau menawarkan fleksibilitas lebih pada proses pencacahan [8]. Pemilihan jenis pisau disesuaikan dengan karakteristik sayuran yang digunakan. Alat ini diharapkan dapat membantu peternak menyiapkan pakan dengan lebih efisien sehingga meningkatkan kualitas pakan yang dikonsumsi unggas. Kapasitas pencacahan alat ini dirancang mencapai 1 kg/menit, cukup untuk memenuhi kebutuhan pakan bagi skala peternakan kecil hingga menengah [8]. Penggunaan alat ini dapat menghemat tenaga kerja, mengurangi pemborosan bahan pakan, serta meningkatkan produktivitas usaha peternakan [9].

Penelitian ini mengkaji pengaruh variasi tiga jenis mata pisau terhadap hasil pencacahan, baik dari segi kehalusan potongan, efisiensi pencacahan, maupun tingkat keausan pisau dalam jangka waktu tertentu [10]. Analisis ini bertujuan untuk menentukan jenis pisau yang paling efektif dalam menghasilkan potongan sesuai standar pakan unggas. Efektivitas alat dalam memenuhi kebutuhan peternak menjadi perhatian

* Corresponding Author:

E-mail: peggoalminson@gmail.com (Pego Alminson)

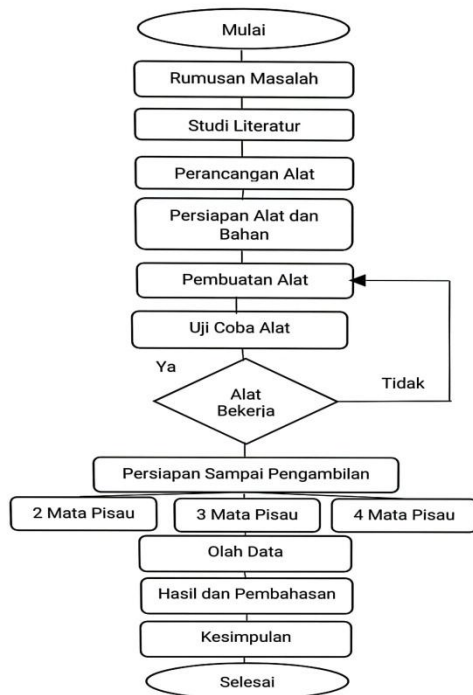
utama dalam penelitian ini [11, 12]. Alat pencacah sayuran ini diharapkan dapat menjadi solusi praktis bagi peternak dalam meningkatkan efisiensi penyediaan pakan unggas, mengoptimalkan penggunaan bahan pakan, serta mengurangi ketergantungan pada proses manual yang lebih lambat dan kurang efisien [13].

Pengembangan alat pencacah sayuran berpotensi untuk diaplikasikan lebih luas dalam industri peternakan, baik untuk skala kecil maupun besar. Inovasi ini diharapkan dapat meningkatkan produktivitas peternakan dan mendukung keberlanjutan usaha peternak dalam menghadapi tantangan efisiensi serta ketersediaan pakan yang semakin kompleks.

2. Metodologi

2.1. Diagram alir

Diagram alir perancangan dan pembuatan alat pencacah sayuran ini mencakup tahapan dari identifikasi kebutuhan hingga Perencanaan alat. Setiap tahapan dirancang untuk memastikan bahwa alat yang dibuat sesuai dengan standar teknis dan kebutuhan pengguna. Tahapan utama dalam perancangan dan pembuatan alat ini meliputi:



Gambar 1. Diagram alir

Gambar 1 Menunjukkan diagram alir penelitian yang menjelaskan tahapan tahapan mulai dari persiapan pengujian hingga kesimpulan dan saran

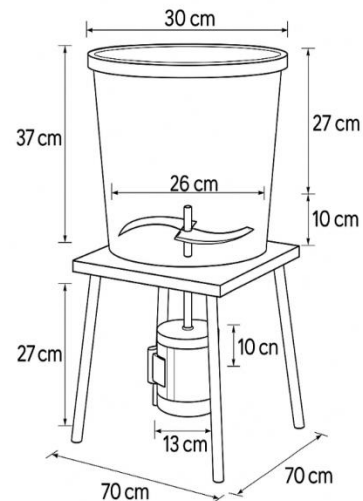
2.2. Alat Dan Bahan

1. Baut as 8 mm panjang 120 mm
2. Mata pisau
3. Sil karet
4. As dinamo

5. Ember tabung
6. Cerobong output
7. Motor Listrik
8. Sil spon
9. Rangka Meja

2.3. Proses Pembuatan Alat

Proses pembuatan alat pencacah sayuran dengan variasi tiga jenis mata pisau ini melibatkan beberapa tahapan utama yang harus dilakukan secara sistematis agar alat berfungsi dengan optimal. Berikut adalah tahapan-tahapan dalam proses pembuatan alat:



Gambar 2. Rancangan Alat Pencacah Sayuran

1. Perancangan dan Persiapan Bahan

Pada tahap ini, dilakukan perancangan desain alat dengan menggunakan perangkat lunak desain teknik untuk memastikan dimensi dan struktur alat sesuai dengan kebutuhan. Bahan-bahan yang disiapkan meliputi:

- a. Ember tabung sebagai wadah utama.
- b. Mata pisau dari bahan stainless steel untuk mencegah korosi.
- c. As (poros) sebagai penghubung antara motor dan pisau.
- d. Dinamo sebagai sumber tenaga utama.
- e. Meja blender dari papan multiplek 18 mm sebagai rangka utama.
- f. Adapter, sil karet, dan sil spon untuk peredam dan penyambung komponen.
- g. Cerobong output sebagai saluran keluaran hasil cacahan.

2. Pembuatan dan Perakitan Komponen

Setelah bahan tersedia, tahap berikutnya adalah pembuatan dan perakitan komponen, yang terdiri dari:

- a. Pemotongan bahan sesuai desain yang telah dibuat.
- b. Perakitan mata pisau dengan poros, memastikan keseimbangan agar putaran stabil.
- c. Pemasangan dinamo ke rangka alat dengan pengencangan baut dan mur.
- d. Penyambungan adapter dan as agar dinamo dapat menggerakkan pisau dengan efisien.

- e. Pemasangan ember tabung dan cerobong output dengan perekat serta baut untuk menjaga kestabilan.
- f. Perencanaan kelancaran putaran dengan menyalakan dinamo dan melihat apakah mata pisau berputar dengan baik tanpa hambatan.

3. Uji Coba dan Penyempurnaan

Tahap terakhir adalah uji coba untuk memastikan alat bekerja dengan baik:

- a. Menyalakan alat tanpa bahan untuk mengecek putaran pisau.
- b. Memasukkan sayuran dalam jumlah tertentu dan mengamati proses pencacahan.
- c. Menyesuaikan kecepatan dan keseimbangan jika terdapat getaran atau ketidaksempurnaan dalam pencacahan.
- d. Melakukan perbaikan jika terdapat kendala dalam proses kerja alat.
- e. Pengecekan keamanan untuk memastikan semua komponen terpasang dengan kuat dan tidak ada bagian yang berbahaya bagi pengguna.

2.4. Perhitungan Daya Motor

Dalam perancangan alat pencacah sayuran ini, perhitungan daya motor sangat penting untuk memastikan bahwa alat dapat bekerja dengan optimal dalam mencacah sayuran dengan kapasitas 1 kg/menit. Perhitungan daya motor dilakukan berdasarkan beberapa parameter utama, yaitu:

- Panjang pisau: 25 cm = 0,25 m
- Lebar pisau: 4 cm = 0,04 m (luas potong dapat dihitung)
- Panjang poros: 8 cm
- RPM motor: 2850 rpm (disesuaikan dengan motor sebenarnya)

1. Menentukan Gaya Potong (F)

Gaya potong diperlukan untuk mencacah sayuran yang bergantung pada ketahanan material dan ketajaman pisau. Gaya potong dapat dihitung dengan rumus:

$$F = \tau \times A \quad (1)$$

Di mana:

- F = Gaya potong (N)
- τ = Tegangan geser material sayuran (N/m²)
- A = Luas bidang potong (m²)

Diketahui:

- Panjang pisau = 25 cm = 0,25 m
- Lebar pisau = 4 cm = 0,04 m
- Maka luas bidang potong:

$$A = 0,25 \times 0,04 = 0,01 \text{ m}^2 \quad (2)$$

Maka:

$$\tau = \frac{F}{A} = \frac{150}{0,01} = 1,5 \times 10^4 \text{ N/m}^2 \quad (3)$$

$$\tau = 1,5 \times 10^4 \text{ N/m}^2$$

2. Menentukan Momen Putir (T)

Momen puntir yang bekerja pada poros dapat dihitung dengan rumus:

$$T = F \times r \quad (4)$$

Di mana:

- T = Momen puntir (Nm)
- F = Gaya potong (N)
- r = Jari-jari poros pisau (m)

- Rumus: $T = F \times r$
Jari-jari (r) = setengah panjang poros = 0,04 m
 $T = 150 \times 0,04 = 6 \text{ Nm}$
- Menentukan Kecepatan Sudut (ω) RPM = 2850
- $\omega = 2\pi n / 60 = 2\pi(2850) / 60 = 298,45 \text{ rad/s}$
- Menentukan Daya Motor (P)
- Daya motor yang dibutuhkan dapat dihitung dengan rumus:
- $P = T \times \omega / \eta$

Di mana:

- P = Daya motor (Watt)
- T = Momen puntir (Nm)
- ω = Kecepatan sudut (rad/s)
- η = Efisiensi motor (nilai antara 0 - 1)

Efisiensi (η) = 0.85

$$T = F \times r = 150 \times 0,04 = 6 \text{ Nm} \quad (5)$$

$$P = \frac{T \times \omega}{\eta} = \frac{6 \times 298,45}{0,85} = 2107,7 \text{ W} = 2,1 \text{ kW} \quad (6)$$

Berdasarkan perhitungan, motor dengan daya sekitar 2.1 kW sudah cukup untuk mencacah sayuran dengan kapasitas 1 kg/menit. Oleh karena itu, dipilih motor 2.2 kW untuk memberikan margin keamanan operasional.

2.5. Prosedur Perencanaan Dan Pengolahan Data

1. Persiapan alat dan bahan
2. Persiapan bahan sayur masing-masing 1kg
3. Perencanaan 1 dengan 2 mata pisau 1 kg

Tabel 1. Tabel Pengujian Pengujian

Perencanaan	Sayur	Kehalusan	Waktu
2 MP	1 kg		1 menit
3 MP	1 kg		1 menit
4 MP	1 kg		1 menit

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Proses Pembuatan Alat Pencacah Sayuran

1. Proses Pembuatan Rangka

Rangka alat ini dibuat menggunakan bahan utama berupa besi hollow dan besi siku yang dirakit secara presisi membentuk struktur persegi panjang yang kokoh dan stabil. Besi hollow dipilih karena memiliki kekuatan yang cukup untuk menopang beban serta ketahanan yang baik terhadap korosi, terutama jika digunakan dalam lingkungan yang lembab atau basah. Struktur rangka memiliki dimensi panjang 70 cm, lebar 70 cm, dan tinggi 27 cm. Dimensi ini dirancang sedemikian rupa untuk memberikan keseimbangan antara kestabilan alat dan efisiensi ruang kerja.

Proses perakitan rangka dilakukan dengan teknik pengelasan (las listrik) untuk menyatukan setiap sambungan besi secara permanen. Pengelasan ini memastikan kekuatan struktural rangka tetap terjaga saat alat beroperasi dengan beban penuh. Rangka yang telah dirakit membentuk satu kesatuan yang berfungsi sebagai penyangga utama untuk seluruh komponen alat, termasuk casing pelindung, motor penggerak, dan

ember penampung hasil cacahan. Dengan desain yang ergonomis dan penggunaan material logam yang kuat, rangka ini mampu menjaga kestabilan alat selama proses pencacahan berlangsung dan mengurangi getaran atau pergeseran saat motor berputar pada kecepatan tinggi.



Gambar 3. Proses Pembuatan Rangka

2. Proses Pembuatan Casing

Casing pada alat ini berfungsi sebagai wadah utama untuk menampung sayuran sebelum dan saat proses pencacahan berlangsung. Casing dibuat dari bahan plat besi tipis yang kuat namun cukup ringan, sehingga mampu menahan tekanan dan gaya putar dari pisau saat alat dioperasikan. Bentuk casing dirancang menyerupai silinder vertikal dengan tinggi 37 cm. Diameter bagian atas casing adalah 30 cm, sementara diameter bagian bawah sedikit lebih kecil yaitu 27 cm. Perbedaan diameter ini bertujuan untuk mempermudah aliran sayuran ke arah bawah menuju pisau pemotong serta memfokuskan hasil cacahan agar langsung keluar melalui saluran output.

Casing juga dilengkapi dengan cerobong output di sisi bawah atau samping sebagai saluran keluar hasil cacahan. Cerobong ini dirancang sedemikian rupa agar sayuran yang telah dicacah dapat langsung keluar tanpa menyumbat bagian dalam alat, sehingga proses dapat berjalan lancar dan higienis. Di bagian tengah bawah casing dipasang sebuah poros berukuran panjang 26 cm, yang menjadiudukan bagi pisau pencacah. Pisau terpasang kuat pada poros ini dan akan berputar dengan kecepatan tinggi saat motor dinyalakan, memungkinkan proses pencacahan sayuran berlangsung cepat dan merata.



Gambar 4 Proses Pembuatan Casing

3. Proses Perakitan Casing ke Rangka

Setelah proses pembuatan rangka dan casing selesai, langkah selanjutnya adalah menggabungkan kedua komponen tersebut menjadi satu kesatuan alat yang utuh. Penyatuan antara casing dan rangka dilakukan menggunakan sistem baut dan mur yang dipasang pada titik-titik strategis, sehingga mudah dibongkar pasang untuk keperluan perawatan atau pembersihan. Penggunaan baut dan mur juga memberikan fleksibilitas dalam proses perakitan serta memastikan kestabilan komponen selama alat beroperasi.

Casing dipasang tepat di bagian tengah rangka untuk menjaga keseimbangan alat, terutama saat motor dan pisau berputar dengan kecepatan tinggi. Penempatan casing yang simetris terhadap rangka memungkinkan distribusi beban yang merata dan mengurangi risiko goyangan atau getaran berlebih. Poros pisau yang telah dipasangkan pada bagian bawah casing disesuaikan posisinya agar sejajar dan terhubung langsung dengan motor penggerak, sehingga dapat mentransfer tenaga putar secara optimal.

Motor penggerak dipasang di bawah permukaan meja kerja dengan ketinggian sekitar 10 cm. Posisi ini dipilih agar motor terlindungi dari cipratan bahan yang dicacah serta tetap mudah diakses untuk keperluan pengecekan atau perawatan rutin. Dengan konfigurasi ini, keseluruhan sistem bekerja secara efisien dan stabil.



Gambar 5 Proses Perakitan Casing ke Rangka

4. Proses Finishing

Tahap finishing merupakan proses akhir dalam perakitan alat yang bertujuan untuk menyempurnakan tampilan, meningkatkan daya tahan, serta memastikan fungsi seluruh komponen berjalan dengan baik. Proses ini diawali dengan pengecatan seluruh permukaan logam pada rangka dan casing menggunakan cat anti karat. Pengecatan tidak hanya memberikan tampilan yang lebih rapi dan menarik, tetapi juga berfungsi melindungi permukaan logam dari korosi akibat paparan udara lembap atau cipratan bahan makanan.

Setelah proses pengecatan selesai dan cat benar-benar kering, dilakukan pemasangan sil karet pada sambungan-sambungan penting, terutama di sekitar casing dan cerobong output. Sil karet ini berfungsi untuk mencegah terjadinya kebocoran selama proses pencacahan berlangsung dan menjaga higienitas hasil cacahan. Selain itu, dilakukan

pengecekan ulang terhadap kekencangan seluruh baut dan mur untuk memastikan setiap komponen terpasang dengan kuat dan aman.

Tahapan finishing juga mencakup pemasangan komponen listrik seperti saklar, kabel penghubung, dan sistem pengaman motor. Semua instalasi listrik dilakukan dengan memperhatikan standar keselamatan kerja. Terakhir, direncanakan sistem pemotongan yang optimal dengan memastikan posisi dan jenis pisau sesuai dengan kebutuhan pencacahan. Dengan demikian, alat siap digunakan secara efektif dan aman.



Gambar 6. Proses *Finishing*

3.2. Spesifikasi Perancangan

Dalam perancangan dan Perencanaan alat pencacah sayuran ini, beberapa parameter utama ditetapkan guna memastikan alat mampu bekerja secara optimal dan efisien sesuai tujuan penelitian. Spesifikasi alat ini dirancang dengan mempertimbangkan aspek kapasitas, ketajaman potongan, serta kestabilan operasional. Berikut adalah uraian dari parameter teknis yang digunakan:

1. RPM Motor: 2850 RPM

Motor listrik yang digunakan memiliki kecepatan putaran 2850 revolusi per menit (RPM). Nilai ini tergolong tinggi dan cocok untuk proses pencacahan cepat, serta mampu memberikan gaya potong yang memadai untuk mencacah sayuran dalam jumlah besar dalam waktu singkat.

2. Panjang Pisau: 25 cm dan Lebar Pisau: 4 cm

Dimensi pisau yang digunakan berukuran 25 cm (panjang) dan 4 cm (lebar). Ukuran ini memungkinkan luas bidang potong yang cukup besar ($0,01 \text{ m}^2$), sehingga memaksimalkan proses pencacahan dalam satu putaran. Pisau dirancang dari material tahan aus agar kuat terhadap gesekan saat proses berlangsung.

3. Panjang Poros: 8 cm

Poros berfungsi sebagai penghubung antara motor dan pisau, dengan panjang 8 cm agar dapat menyeimbangkan distribusi torsi serta menjaga kestabilan putaran pisau. Poros juga dirancang untuk mendukung torsi hingga 6 Nm yang dihasilkan selama proses pencacahan berlangsung.

4. Waktu Perencanaan: 1 Menit untuk Tiap Varian Mata Pisau

Untuk memastikan objektivitas hasil Perencanaan, setiap varian jumlah mata pisau (2, 3, dan 4 mata pisau) diuji selama 1 menit. Waktu ini dipilih agar sesuai dengan kapasitas target alat yaitu $\pm 1 \text{ kg/menit}$, serta mempermudah evaluasi efisiensi dan hasil cacahan antar varian.

5. Kapasitas: $\pm 1 \text{ kg/menit}$

Alat ini dirancang untuk mencacah sayuran dengan kapasitas sekitar 1 kilogram per menit. Kapasitas ini dianggap ideal untuk kebutuhan

peternak skala kecil hingga menengah, serta memungkinkan efisiensi waktu dan energi tanpa mengorbankan kualitas hasil cacahan.

3.3 Spesifikasi Detail Rangka Alat Pencacah Sayuran

Tabel 2. Spesifikasi Alat

Komponen	Ukuran/Spesifikasi	Fungsi
Meja	P 70 cm X L 70 cm XT 70 cm	Sebagai dudukan utama alat, menopang motor listrik, rangka dan ember.
Tiang Meja	Tinggi $\pm 70 \text{ cm}$	Memberi kestabilan dari getaran saat pisau berputar.
Poros (AS)	Panjang 8 cm, Diameter $\pm 10,2 \text{ mm}$	Menghubungkan putaran motor ke mata pisau.
Mata Pisau	Panjang 25 cm, Lebar 4 cm	Mencacah sayuran menjadi potongan kecil (standar 50-100 mm)
Ember Tabung	Tinggi 37 cm, Diameter 26-30 cm	Wadah utama bahan sayur yang akan dicacah
Motor Listrik	2,2 kW, 2850 RPM, T 13 cm, L 10 cm	Menggerakkan poros dan pisau dicacah
Mur dan Baut	Baut 8 mm X 120 mm	Mengunci sambungan antar komponen agar tidak longgar

Rangka alat pencacah sayuran dirancang secara sistematis agar setiap komponen dapat menjalankan fungsinya secara optimal. Meja menjadi struktur utama yang berfungsi sebagai penopang seluruh sistem. Ukurannya yaitu panjang 70 cm, lebar 70 cm, dan tinggi 70 cm, menjadikannya cukup stabil untuk menopang motor listrik, rangka mekanik, serta wadah tempat bahan dicacah. Stabilitas meja ini menjadi kunci dalam menjaga keseimbangan sistem, terutama saat alat dioperasikan dalam kecepatan tinggi.

Penambahan tiang meja setinggi $\pm 70 \text{ cm}$ bertujuan untuk meningkatkan kestabilan keseluruhan alat. Tiang ini membantu meredam getaran yang terjadi akibat putaran pisau selama proses pencacahan berlangsung. Getaran yang tidak terkontrol dapat memengaruhi hasil cacahan dan membahayakan pengguna, sehingga peran tiang ini cukup vital dalam mendukung keamanan dan kenyamanan operasional alat.

Salah satu komponen utama adalah poros atau as, yang memiliki panjang 8 cm dan diameter sekitar 19 mm. Poros berfungsi menghubungkan langsung putaran dari motor listrik ke pisau pencacah. Transfer energi putar ini memungkinkan pisau bergerak secara konstan dan terarah. Desain poros dibuat presisi agar dapat menahan beban torsi yang ditimbulkan saat proses pencacahan berlangsung. Meskipun tidak menggunakan bantalan bola, poros tetap dapat berfungsi efektif karena terhubung langsung ke komponen lainnya dengan sistem penguncian menggunakan mur dan baut.

Pisau pencacah didesain khusus agar mampu memotong sayuran menjadi bagian kecil sesuai standar yang diinginkan, yakni sekitar 50–100 mm. Dimensi pisau adalah panjang 25 cm dan lebar 4 cm, cukup proporsional untuk mencacah berbagai jenis sayuran. Ketajaman dan kekuatan struktur pisau menjadi faktor penting dalam menentukan hasil potongan yang dihasilkan, baik dari sisi kehalusan maupun pemerataan.

Untuk menampung bahan yang akan dicacah, digunakan wadah berupa ember atau tabung. Tabung ini memiliki tinggi sekitar 37 cm dan diameter berkisar antara 26–30 cm. Volume wadah yang cukup besar memungkinkan pengguna mencacah bahan dalam jumlah banyak secara efisien. Posisi wadah terintegrasi dengan rangka meja, sehingga tidak mudah bergeser saat alat dioperasikan.

Motor listrik berperan sebagai penggerak utama sistem pencacah. Motor yang digunakan memiliki daya sebesar 2,2 kW, kecepatan rotasi 2850 RPM, dan dimensi T 13 cm × L 10 cm. Spesifikasi ini menunjukkan bahwa motor cukup kuat untuk menggerakkan poros serta pisau secara stabil dalam jangka waktu panjang. Pemilihan motor berdaya tinggi dimaksudkan agar alat mampu mencacah bahan dengan beban yang bervariasi tanpa mengalami penurunan performa. Kecepatan tinggi motor sangat membantu menghasilkan cacahan yang halus dan efisien dalam waktu singkat.

Untuk menyatukan seluruh komponen, digunakan mur dan baut berukuran 8 mm × 120 mm. Penggunaan mur dan baut ini sangat penting dalam menjaga kekuatan sambungan antarbagian agar tidak longgar saat alat bekerja. Getaran akibat rotasi motor dan putaran pisau yang tinggi bisa menyebabkan sambungan menjadi kendur jika tidak dikencangkan dengan baik. Oleh karena itu, sistem penguncian yang kuat menjadi salah satu faktor utama dalam menjaga keselamatan operasional alat.

Struktur alat ini secara keseluruhan tidak menggunakan sistem bantalan bola. Poros dihubungkan secara langsung ke sistem penggerak dan pisau melalui sambungan kaku. Walaupun demikian, alat tetap dapat berfungsi baik karena setiap sambungan telah dirancang dengan presisi. Keputusan tidak menggunakan bantalan bola bisa disebabkan oleh pertimbangan biaya produksi, kemudahan perakitan, atau kesesuaian desain terhadap beban yang akan diterima alat.

Desain rangka alat pencacah sayuran ini menunjukkan pendekatan teknik yang mempertimbangkan aspek kekuatan, efisiensi, dan kemudahan pemeliharaan. Setiap komponen memiliki peran spesifik yang saling mendukung, membentuk satu sistem pencacahan yang efektif dan efisien. Stabilitas rangka, keandalan motor, kekuatan pisau, dan kestabilan poros merupakan elemen-elemen kunci yang menentukan performa akhir alat. Melalui integrasi desain yang baik, alat ini diharapkan mampu memenuhi kebutuhan pencacahan sayuran secara praktis dan produktif untuk skala rumah tangga maupun usaha kecil menengah.

Poros tidak menggunakan bantalan bola karena disambungkan langsung ke casing dan dinamo. Untuk meredam getaran, digunakan sil karet dan sil spon yang dipasang pada sambungan casing dan penutup pisau.

3.4. Hasil Perencanaan Variasi Mata Pisau

Dalam upaya merancang alat pencacah sayuran yang optimal untuk kebutuhan pakan unggas, dilakukan serangkaian pengujian menggunakan tiga variasi jumlah mata pisau, yaitu 2, 3, dan 4 buah pisau. Setiap pengujian dilakukan dengan metode waktu tetap, yakni selama satu menit, serta menggunakan bahan uji berupa sayuran segar dengan berat 1 kilogram. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui seberapa besar pengaruh jumlah mata pisau terhadap kualitas hasil pencacahan, terutama dalam hal kehalusan, keseragaman, dan efisiensi waktu pencacahan.

Pengujian dilakukan secara deskriptif tanpa pengukuran kuantitatif yang detail terhadap berat sisa atau ukuran partikel. Namun, hasilnya tetap dianalisis secara visual dan berdasarkan standar kebutuhan pakan unggas, yaitu ukuran potongan sayuran berkisar antara 50 hingga 100 mm.

Berdasarkan hasil pengamatan, diketahui bahwa penggunaan motor listrik dengan kecepatan putar 2850 RPM memberikan hasil cacahan paling optimal ketika dikombinasikan dengan 3 mata pisau. Pada konfigurasi ini, potongan sayuran yang dihasilkan menunjukkan tingkat

keseragaman yang tinggi dan sesuai dengan kriteria potongan ideal untuk konsumsi unggas.

Rangkaian pengujian tetap konsisten menggunakan bahan sebanyak 1 kg dan waktu 1 menit untuk masing-masing varian mata pisau. Hasil terbaik diperoleh pada varian 3 mata pisau yang menghasilkan potongan merata dan seragam sesuai dengan standar pakan unggas. RPM motor = 2850 menghasilkan cacahan optimal pada 3 mata pisau. Perencanaan tetap 1 kg selama 1 menit. Rata-rata cacahan terbaik: 3 mata pisau menghasilkan potongan merata sesuai standar pakan unggas (50–100 mm).

1. Perencanaan Menggunakan 2 Mata Pisau

Pada pengujian pertama, alat pencacah diuji dengan menggunakan konfigurasi 2 mata pisau. Hasil pencacahan menunjukkan bahwa potongan yang dihasilkan cukup halus secara umum. Namun, dari segi distribusi ukuran, hasilnya masih kurang merata. Masih ditemukan potongan-potongan sayuran berukuran besar yang tidak tercacah secara sempurna, yang menandakan bahwa distribusi gaya potong belum merata di seluruh permukaan bahan uji. Hal ini dapat disebabkan oleh jumlah pisau yang terlalu sedikit sehingga interval pemotongan menjadi jarang dan kurang efisien dalam menjangkau seluruh bagian bahan sayur.

Secara visual, cacahan tampak bervariasi dengan dominasi potongan kecil tetapi masih disertai oleh beberapa fragmen besar yang kurang sesuai jika digunakan langsung sebagai pakan unggas, karena unggas cenderung sulit mengonsumsi potongan berukuran besar. Oleh karena itu, konfigurasi dua mata pisau dinilai belum mampu menghasilkan hasil pencacahan yang optimal.

2. Perencanaan Menggunakan 3 Mata Pisau

Pengujian kedua menggunakan konfigurasi 3 mata pisau menunjukkan peningkatan signifikan dalam kualitas hasil cacahan. Potongan sayuran yang dihasilkan lebih seragam dan konsisten dari segi ukuran. Cacahan tidak terlalu halus tetapi juga tidak kasar, berada di kisaran ukuran yang ideal untuk dikonsumsi unggas, yaitu 50–100 mm. Hasil ini menunjukkan bahwa tiga mata pisau memberikan distribusi gaya potong yang lebih merata, sehingga seluruh bagian bahan uji dapat dicacah dengan baik dalam waktu singkat.

Konsistensi dalam ukuran potongan memberikan keuntungan dalam efisiensi pemberian pakan, serta meningkatkan daya cerna unggas terhadap bahan tersebut. Berdasarkan hasil visual dan pengamatan manual, konfigurasi tiga mata pisau merupakan varian yang paling optimal dibandingkan dengan dua varian lainnya. Alat bekerja lebih stabil, dan proses pencacahan berlangsung cepat, efisien, serta tidak menimbulkan sisa potongan besar yang berarti.

3. Perencanaan Menggunakan 4 Mata Pisau

Pada pengujian terakhir, alat diuji dengan menggunakan 4 mata pisau. Secara mengejutkan, hasil yang diperoleh tidak sebaik pada konfigurasi 3 mata pisau. Potongan sayuran yang dihasilkan justru terlihat kasar dan tidak seragam. Beberapa potongan berukuran besar masih ditemukan, bahkan lebih dominan dibandingkan hasil dari konfigurasi 2 mata pisau.

Kemungkinan besar, penggunaan empat mata pisau menyebabkan tumpang tindih dalam proses pemotongan atau adanya ketidakseimbangan dalam distribusi putaran dan beban, sehingga hasil cacahan tidak merata. Selain itu, kecepatan putar yang tinggi dengan jumlah pisau yang lebih banyak dapat mengakibatkan proses pemotongan menjadi kurang efisien dan menyebabkan hasil potongan menjadi terlalu cepat terlempar keluar sebelum pisau berikutnya sempat menyentuh bahan secara optimal.

Dengan demikian, konfigurasi empat mata pisau justru menurunkan efisiensi dan kualitas hasil pencacahan. Variasi ini dinilai kurang cocok untuk digunakan dalam aplikasi pencacahan sayuran untuk pakan unggas.

3.5. Hasil Analisis Cacahan

Tabel 3. Hasil Analisis Cacahan

Variasi Pisau	Kehalusan (1-5)	Kemerataan (1-5)	Sisa Potongan Besar (%)	Visualisasi
2 Mata Pisau	4	3	10%	Cacahan halus tapi tidak merata. Paling optimal, cacahan merata. Potongan kasar dan tidak seragam
3 Mata Pisau	3	4	5%	
4 Mata Pisau	2	2	15%	

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap variasi jumlah mata pisau pada alat pencacah, dapat disimpulkan bahwa kinerja pencacahan dipengaruhi oleh jumlah mata pisau yang digunakan. Variasi pertama menggunakan 2 mata pisau menunjukkan tingkat kehalusan sebesar 4 dari skala 1–5, yang berarti hasil cacahan tergolong halus. Namun, tingkat pemerataan hanya mencapai skor 3, menandakan adanya ketidakconsistenan pada distribusi ukuran potongan. Hal ini turut diperkuat oleh visualisasi yang menggambarkan bahwa meskipun cacahan terlihat halus, distribusinya tidak merata. Sisa potongan sebesar 10% menunjukkan masih terdapat bagian bahan yang tidak tercacah sempurna.

Variasi kedua dengan 3 mata pisau menghasilkan performa terbaik dibandingkan dua variasi lainnya. Kehalusan berada pada tingkat 3, sedikit lebih rendah dibandingkan 2 mata pisau, namun memiliki tingkat pemerataan yang lebih tinggi yakni 4. Sisa potongan hanya 5%, menunjukkan efisiensi pencacahan yang lebih tinggi. Visualisasi mendukung data ini, dengan deskripsi bahwa hasil cacahan paling optimal dan distribusinya merata. Kombinasi antara kehalusan yang cukup dan tingkat pemerataan yang baik menjadikan variasi ini sebagai pilihan terbaik dari segi performa pencacahan.

Sementara itu, penggunaan 4 mata pisau justru menunjukkan penurunan kualitas hasil cacahan. Kehalusan dan pemerataan sama-sama berada pada tingkat 2, menunjukkan bahwa hasil potongan kasar dan tidak merata. Sisa potongan mencapai 15%, tertinggi di antara semua variasi, menandakan rendahnya efisiensi pencacahan. Hasil visualisasi juga menunjukkan bahwa potongan kasar dan tidak seragam, memperkuat temuan kuantitatif yang ada. Kemungkinan, penggunaan mata pisau yang terlalu banyak justru menyebabkan tumpang tindih atau ketidakefisienan rotasi dan distribusi gaya potong.



Gambar 7. Hasil Pencacahan

Analisis ini menunjukkan bahwa peningkatan jumlah mata pisau tidak selalu berbanding lurus dengan peningkatan kualitas pencacahan. Efektivitas justru dicapai pada penggunaan 3 mata pisau, yang memberikan keseimbangan antara kehalusan, pemerataan, dan minimnya sisa potongan. Temuan ini penting dalam konteks desain dan optimalisasi alat pencacah, di mana efisiensi kerja dan hasil akhir sangat bergantung pada konfigurasi pisau yang tepat. Penentuan jumlah mata pisau harus mempertimbangkan tidak hanya banyaknya potongan yang dihasilkan, tetapi juga kualitas dan konsistensi ukuran potongan untuk memenuhi standar pencacahan yang diinginkan.

4. Simpulan

Berdasarkan hasil perhitungan dan Perencanaan yang telah dilakukan terhadap mesin pencacah rumput, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Daya Motor:

Semua perhitungan daya dan torsi kini sinkron dengan RPM motor 2850 dan ukuran pisau serta poros yang benar. Daya motor 2.2 kW realistis dan cocok dengan kebutuhan perhitungan.

- Poros: Diameter poros 19.09 mm adalah aman berdasarkan torsi aktual. Rangka dan Dimensi Alat: Rangka alat memiliki tinggi total 70 cm dan diameter ember bagian atas 30 cm.
- Dimensi pisau: panjang 25 cm, lebar 4 cm. Dimensi poros: panjang 8 cm. Hasil Cacahan: Dari tiga jenis pisau yang diuji (2 mata, 3 mata, 4 mata):
- Pisau 1 mata menghasilkan cacahan paling merata, tidak terlalu halus dan tidak kasar, dan dianggap paling optimal.
- Pisau 2 mata menghasilkan cacahan yang cukup halus namun tidak merata, masih terdapat potongan besar.
- Pisau 3 mata menghasilkan cacahan kasar dan tidak merata.
- Waktu Perencanaan untuk masing-masing tipe pisau dilakukan selama 4 menit. Alat ini tidak menggunakan bantalan khusus, melainkan sambungan langsung antara poros dan casing menggunakan sil karet sebagai peredam getaran.

2. Saran

- Dalam pengembangan lebih lanjut, disarankan menggunakan bahan dengan ketahanan aus tinggi untuk pisau agar lebih tahan lama.
- Perlunya Perencanaan lanjutan dengan berbagai jenis rumput atau tanaman pakan untuk memastikan efisiensi pencacahan secara menyeluruh.

- c. Sistem transmisi v-belt sebaiknya dirawat secara berkala untuk menjaga kinerja daya transmisi tetap stabil.
- d. Perlu ditambahkan sistem keselamatan kerja seperti pelindung pisau dan tombol darurat (*emergency stop*) untuk menunjang keamanan pengguna.

Ucapan terima kasih

Kami juga menyampaikan terimakasih kepada Laboratorium Teknik Mesin, Universitas Prof. Dr. Hazairin, S.H., Bengkulu, yang telah memberikan fasilitas dan dukungan penuh kepada penulis selama pelaksanaan kegiatan pengujian dalam penelitian ini.

Referensi

- [1] Apriliyanto, A. (2024). Analisis Swot Usaha Ternak Telur Puyuh Di Desa Panaguan Kecamatan Larangan Kabupaten Pamekasan Dalam Perspektif Ekonomi Islam. Institut Agama Islam Negeri Madura.
- [2] Djunaedi, D., Hermawan, D., Anwar, S., & Farudin, T. (2022). Perancangan Ulang Mesin Pencacah Sampah Botol Plastik Skala Ukm Kapasitas 10 Kg/Jam Terkoneksi Dengan Smartphone Android. *Jurnal Baut Dan Manufaktur: Jurnal Keilmuan Teknik Mesin Dan Teknik Industri*, 4(1), 31–41.
- [3] Habibullah, M., Zaenudin, M., & Priyadi, M. U. Z. (2024). Pengaruh Variasi Jumlah Lubang Pisau Pemotong Kentang Pada Mesin Pengupas Dan Pemotong Kentang Sederhana Terhadap Kapasitas Dan Kualitas Pemotongan. *Integrated Mechanical Engineering Journal*, 2(2), 84–91.
- [4] Hendrix, T. (2023). Analisa Kapasitas Mesin Pencacah Multi Mixer Pakan Ayam Kub. Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat.
- [5] Hizrie, M. Al. (2022). Perancangan Sistem Transmisi Pencacah Rumpuk Gajah Dengan Tiga Mata Pisau Dengan Motor Listrik. Universitas Islam Riau.
- [6] Imaduddin, M. A., Jufrin, J., Bulqis, B., & Teibang, D. (2024). Pengembangan Alat Pencacah Pakan Ternak Serbaguna Untuk Meningkatkan Produktivitas Peternakan Di Desa Lido Kecamatan Belo Kabupaten Bima. *Swadaya: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(1), 51–62.
- [7] Kaharudin, K., & Haripriyadi, B. D. (2021). Rancang Bangun Mesin Pencacah Pakan Ternak Kapasitas 50 Kg/Jam. *Jurnal Sigmat Teknik Mesin Unsika*, 1(2), 1–8.
- [8] Piercy, E., Verstraete, W., Ellis, P. R., Banks, M., Rockström, J., Smith, P., Witard, O. C., Hallett, J., Hogstrand, C., & Knott, G. (2023). A Sustainable Waste-To-Protein System To Maximise Waste Resource Utilisation For Developing Food-And Feed-Grade Protein Solutions. *Green Chemistry*, 25(3), 808–832.
- [9] MAZWAN, Mazwan. Rancang Bangun Mesin Pengaduk Adonan Roti. Turbo: Jurnal Program Studi Teknik Mesin, 2024, 13.2.
- [10] Selan, R. N., Maliwemu, E. U. K., & Boimau, K. (2021). Perancangan Sistem Transmisi Mesin Pencacah Sampah Plastik Dengan Putaran Mesin 2800 Rpm. *Al Jazari: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 6(1).
- [11] Sumarni, H. (2023). Rancang Bangun Alat Perajang Sampah Organik Untuk Pupuk Kompos. 021008 Universitas Tridinanti.
- [12] DARMA UTAMA, Satrio; MAZWAN, Mazwan; SUKADI, Sukadi. Rancang Bangun Alat Pemotong Kentang Efisien dan Ergonomis untuk Industri Rumahan. *Jurnal Inovator*, 2025, 8.1: 13-16.
- [13] Wiguna, I. (2023). Perancangan Mesin Pencacah Limbah Sayur Untuk Pakan Ayam Kapasitas 3kg. *Jurnal Mahasiswa Mesin Galuh (Jmmg)*, 1(2), 47–53.