

MESIN PENCACAH PAKAN TERNAK (SAPI) MULTIFUNGSI

Bambang Dwi H¹, Ibnu Hajar²
Politeknik Negeri Bengkalis
bambang@polbeng.ac.id¹, ibnu@polbeng.ac.id²

Abstract

Sapi merupakan hewan ternak yang banyak dipelihara oleh masyarakat di Desa Pedekik. Pada saat ini terdapat beberapa kelompok ternak sapi salah satu yang dikelola sama kelompok ternak Pakmas Deso. Kelompok ini memelihara sekitar 28 ekor sapi, jenis sapi yang dternakkan merupakan sapi pedaging dan setiap hari menyiapkan pakan ternak untuk sekali makan sebanyak 4-6 gerobak dengan berat sekitar 50 kg. Pakan ternak yang biasa diberikan berupa rumput menjalar, ilalang, rumput gajah, pelepah sawit, pelepah pinang dan batang pisang. Permasalahan yang biasa dihadapi kelompok ini berupa pengelolaan penyediaan pakan. Dimana pakan ternak yang berukuran besar seperti rumput gajah, pelepah sawit, pelepah pinang dan batang pisang harus di potong kecil-kecil dengan ukuran sekitar 5-10 cm. Biasanya peternak memotong / mencacah bahan pakan ternak ini secara manual menggunakan parang atau arit sehingga memakan waktu dan kurang safety pada saat proses pemotongan pakan ternak. Dalam penelitian ini akan membuat Mesin Pencacah Pakan Ternak Multifungsi dengan kapasitas 50 kg/jam dengan ukuran hasil pemotongan sama sekitar 5-10 cm. Metode penelitian yang dilakukan nantinya menggunakan metode eksperimental dengan melihat kuantitas dan efisiensi potongan pakan ternak yang dihasilkan dari mesin pencacah pakan ternak dan kotoran sapi yang kering untuk digunakan sebagai pupuk kandang.

Kata Kunci: Ternak, Mesin pencacah, kapasitas

1. PENDAHULUAN

Sebagian besar penduduk desa Pedekik, Kecamatan Bengkalis, sebagai petani dan beternak. Salah satu ternak yang dipelihara adalah sapi pedaging. Jenis sapi ini banyak disukai peternak karena pertumbuhannya relatif cepat. Disamping itu, dalam pemeliharaannya membutuhkan waktu yang lebih sedikit dibanding dengan sapi jenis lainnya, namun membutuhkan pakan ternak yang relatif lebih banyak. Jenis pakan ternak rumput, ilalang, rumput gajah, batang pisang, pelepah kelapa sawit dan pelepah pinang harus disediakan peternak sebagai pakan utama ternak setiap harinya. Pakan tambahan juga harus diberikan untuk menambah gizi agar daging ternak lebih cepat berkembang. Pakan tambahan tersebut seperti bekatul, dedak, ampas kelapa, ampas tahu, air, garam dan lainnya. Peternak berinisiatif mencampurkan rumput dengan pakan tambahan untuk menghemat biaya.

Sebelum dicampur pakan ternak seperti rumput gajah, pelepah sawit, pelepah pinang dan batang pisang harus di potong kecil-kecil dengan ukuran sekitar 5-10 cm harus dipotong / dicacah terlebih dahulu, agar dalam proses pencampuran mudah dilakukan. Rumput yang sudah dicacah kemudian dicampur bekatul, dedak, ampas kelapa, ampas tahu sedikit ramuan, garam dan diberi air secukupnya sesuai takaran. Biasanya peternak memotong bahan pakan ternak ini secara manual menggunakan parang atau arit. Sehingga apabila bahan pakan dalam

jumlah yang cukup banyak maka dibutuhkan waktu dan tenaga yang lebih banyak serta hasil pencacahan tidak sama besar.



Gambar 1. (A) Kondisi Hewan Ternak Di Kelompok Pakmas Deso, (B) Proses Pemetongan Pakan Ternak Konvensional

Berdasarkan permasalahan yang sudah di jelaskan di atas, permasalahan dapat di simpulkan sebagai berikut, bagaimana membuat mesin pencacah pakan ternak (sapi) multifungsi?

Pada penelitian ini akan di buat mesin dengan fungsi yaitu fungsi pertama sebagai pencacah pakan ternak (sapi) dan fungsi yang kedua sebagai pencacah kotoran sapi kering untuk pupuk kandang.

2. BATASAN PENELITIAN

Pada penelitian ini akan di buat mesin pencacah pakan ternak sapi dengan kapasitas 50 kg/jam dengan ukuran hasil pencacahan sekitar 5 – 10cm. Mesin ini bersifat multifungsi yang juga bisa di gunakan untuk mencacah semua jenis pakan ternak sapi dan kotoran sapi kering untuk digunakan sebagai pupuk kandang. Mesin pencacah pakan ternak sapi multifungsi ini digerakkan oleh motor bensin 7,5 hp.

3. TUJUAN PENELITIAN

Bedasarkan rumusan masalah tersebut, maka tujuan perancangan mesin pencacah rumput pakan ternak (sapi) multifungsi ini adalah:

- a. Membuat alat pencacah rumput,
- b. Dengan mengetahui kapasitas produksi dan efisiensi dari alat pencacah rumput.

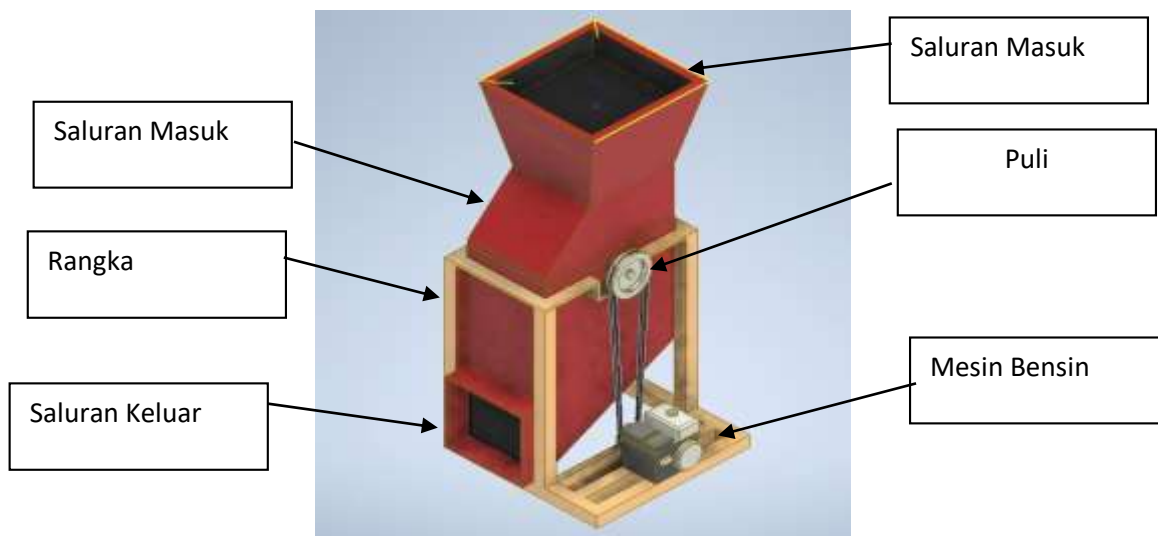
4. TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian untuk mesin pencacah pakan ternak sudah banyak dilakukan salah satunya penelitian Yang Dilakukan Hanafie Dkk Dkk (2016) Tentang Rancang Bangun Mesin Pencacah Rumput. Hasil penelitian proses pencacaha mesin pencacah rumput menggunakan pisau berputar dengan menggunakan pisau berbentuk lurus dengan mata pisau berbentuk melengkung, sistem transmisi yang dipilih adalah transmisi tunggal yang terdiri dari sepasang pulley berdiamete 5,6 mm untuk pulley motor dan 5,6 mm untuk pulley yang digerakkan. Kapasitas produksi Mesin pencacah mampu memotong rumput sebanyak 69,6 kg/jam, ketajaman pisau perajang mampu digunakan memotong dalam waktu 10-12 jam/hari dan hasil ukuran dan panjang pemetongan rumput seragam .

Dari penjabaran penelitian sebelum yang menggunakan mata pisau yang berbentuk lurus dan lengkung dengan jumlah mata pisau hanya 1 pasang dan sistem masuk pakan ternak yang dari samping mesin. Pada penelitian ini penulis ingin melihat bagaimana pengaruh dari penggunaan penggunaan mata pisau yang dipasang sebanyak 9 unit secara melingkar di sekitar poros utama, saluran masuk dibuat 2 yaitu dari atas dan samping serta penggunaan saringan hasil pencacahan sehingga didapat ukuran yang sama untuk ukuran pencacahannya.

Mesin pencacah pakan ternak ini menggunakan mesin bensin dengan daya 7,5 Hp sebagai sumber tenaga penggerak. Mesin ini mempunyai sistem transmisi tunggal yang berupa sepasang pulley dengan perantara v-belt. Saat mesin bensin dinyalakan, maka putaran mesin bensin akan langsung ditransmisikan ke pulley 1 yang dipasang seporos dengan mesin bensin. Dari pulley 1, putaran akan ditransmisikan ke pulley 2 melalui perantara v-belt, kemudian pulley 2 berputar, maka poros yang berhubungan dengan pulley akan berputar sekaligus memutar pisau perajang. Hal tersebut dikarenakan pisau perajang dipasang seporos dengan pulley 2.

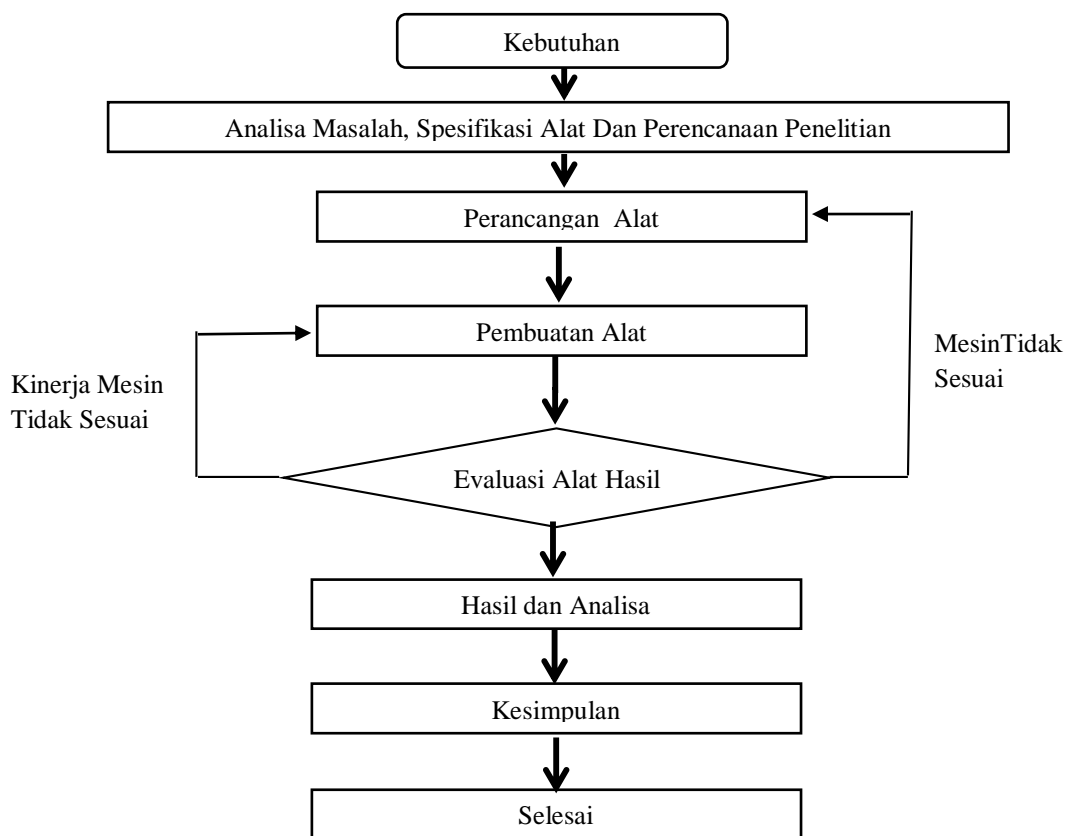
Meski terkesan memiliki fungsi yang sederhana namun mesin berperan cukup besar dalam proses pencacahan. Mesin pencacah pakan ternak ini terdapat beberapa bagian utama seperti; mesin bensin, poros, casing, sistem transmisi dan pisau perajang.



Gambar 2. Mesin pencacah pakan ternak yang akan di buat

5. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di dua tempat. Untuk pembuatan alat dilakukan di *Workshop* Jurusan Teknik Mesin. Sedangkan ujicoba di lakukan pada mitra penelitian yaitu Desa Pedekik Kecamatan Bengkalis. Berikut dijelaskan bagaimana tahapan dalam melakukan penelitian.



Gambar 3. Flowchart penelitian

Keterangan gambar diagram alir diatas adalah sebagai berikut:

a. Kebutuhan

Fase pertama dari proses perancangan adalah mengetahui kebutuhan apa yang diperlukan disuatu wilayah. Dari hasil pengamatan kami di desa Pedekik Kecamatan Bengkalis, banyak peternak sapi dalam setiap harinya harus menyediakan rumput dalam jumlah yang banyak untuk dirajang sebagai bahan pakan ternak. Peternak tersebut dalam mencacah pakan ternak masih menggunakan sabit dan parang, sehingga membutuhkan tenaga dan waktu yang cukup banyak. Untuk membantu peternak dalam proses pencacahan maka dibutuhkan mesin pencacah rumput yang sederhana tetapi menghasilkan kapasitas yang besar.

b. Analisis masalah dan spesifikasi produk

Setelah fase pertama selesai diteruskan fase kedua yaitu bagaimana tindak lanjut untuk merancang dan membuat mesin pencacah pakan ternak sebagai berikut:

1. Fase rancangan mesin pencacah yang akan dikerjakan merancang gambar dan komponen-komponen mesin dan material yang kan digunakan
2. Mengetahui Tingkat Keamanan Dari Mesin Pencacah
Mesin pencacah pakan ternak yang sudah dirancang dengan mempertimbangkan faktor keamanan dan kenyamanan bagi operator mesin. Selain itu mesin pencacah pakan ternak juga akan mempunyai umur tahan lama dengan menggunakan bahan dari besi yang dilapisi cat agar tahan terhadap korosi.
3. Taksiran Harga Mesin Pencacah Pakan Ternak
Harga yang ditawarkan untuk mesin pencacah rumput tersebut cukup terjangkau bagi peternak dengan mempertimbangkan dari proses dan pembuatannya,

c. Perancangan Alat

1. Membuat daftar komponen yang akan dibuat.
2. Membuat sket awal konsep perancangan mesin pencacah pakan ternak.
3. Membuat layout awal semua komponen.
4. Mengkaji layout dengan mempertimbangan fungsi, bentuk, material, dan produksi.
5. Memilih dan memakai suku cadang komponen yang banyak tersedia dipasaran

d. Pembuatan Alat.

Proses pembuatan mesin berdasarkan desain gambar dan ukuran yang sesuai dengan perancangan. Kemudian dilanjutkan dengan proses perakitan untuk setiap komponen mesin.

e. Evaluasi Alat hasil Perancangan

Penerapan mesin pencacah pakan ternak multifungsi di mitra penelitian dan melakukan pencatatan pengambilan data sesuai dengan lembar pengamatan.

f. Hasil dan Analisa

Setelah mesin jadi maka akan di uji terhadap hasil produksi, ketahanan mesin apakah sudah sesuai dengan yang rencanakan sehingga bisa memenuhi harapan dari peternak

g. Kesimpulan, yaitu menarik semua kesimpulan dari hasil penerapan mesin pencacah pakan ternak multifungsi.

6. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

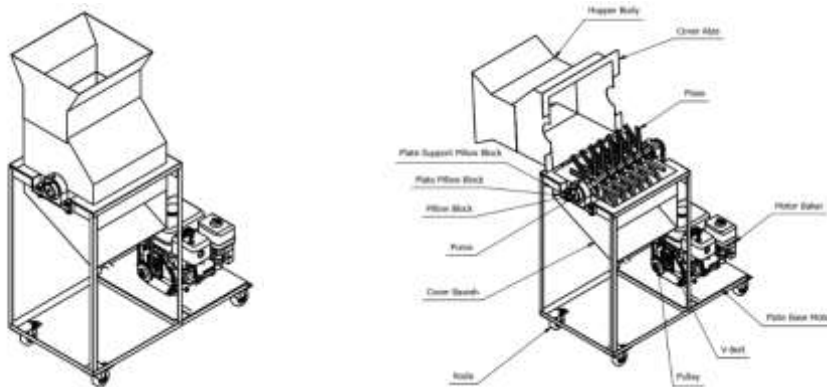
6.1. Perancangan Mesin Pencacah Pakan Ternak Multifungsi

Mesin pencacah pakan ternak multifungsi ini adalah mesin yang dirancang untuk mencacah pakan ternak sapi yang berbentuk batang pelepah sawit, pinang, batang pohon pisang dan rumput gajah kan dengan metode pecacahan menjadi serpihan kecil dengan ukuran sekitar 5 cm sampai 10 cm secara mekanis dimana pengoperasian alat dilakukan oleh operator.

Tabel 1 Spesifikasi Mesin Pencacah Pakan Ternak

1	Panjang	:	43 cm
2	Lebar	:	50 cm
3	Tinggi	:	170cm
4	Kapasitas	:	50 kg/jam
5	Kecepatan	:	2800 rpm
6	Daya motor besin	:	7,5 HP
7	Diameter Poros	:	2,5 cm
8	Jumlah pisau	:	18 buah

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan didapatkan ukuran untuk kapasitas yang sesuai dengan kapasitas yang telah ditentukan, serta dirangkai desain sesuai pada gambar dibawah ini. Komponen terdiri dari motor, *pulley*, *V-belt*, *bearing*, *gearbox*, poros pengiling, bok pengiling, rangka, *hopper* dan roda dudukan.



Gambar 4. Desain rancangan alat

6.2. Perhitungan Perancangan

1. Mesin penggerak

Mesin Penggerak adalah mesin yang amat vital dalam proses permesinan yang berhubungan dengan gaya mekanik yang bertujuan untuk mendapat efek gerakan pada suatu komponen yang diam dengan adanya mesin penggerak maka komponen itu akan bergerak pada semestinya.

Perhitungan daya rencana pada motor bensin(Pd).

Pd = daya rencana (Kw)

1Hp = 0,745 Kw

Daya pada mesin motor bensin = 7,5Hp

= 7,5 x 0,745 = 5,592 Kw

Perhitungan torsi pada motor

T = torsi (Nm)

P = daya 5,592 KW

n = putaran pada poros motor (2800 rpm)

975 adalah nilai ketetapan (konstanta) untuk motor dalam satuan KW

$$T = \frac{975 \times P}{n}$$

$$= \frac{975 \times 5,592}{2800} = 1,95 Nm$$

2. Perancangan Poros

Poros penggerak ini berbentuk silinder dengan ukuran diameter 25 mm dan panjang 295 mm. Poros penggerak ini ditempatkan pada dua bearing yang simetris.

Diketahui :

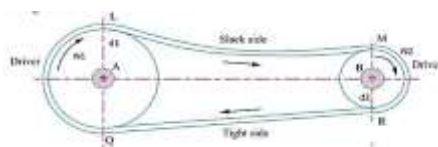
a. Daya yang ditransmisikan $p = 5,92$ KW, putaran $n_1 = 2800$ rpm

Factor koreksi untuk tumbukan ringan $f_c = 1,0$ Bahan yang digunakan dalam pembuatan poros ini adalah S30C dan didapatkan kekuatan Tarik 48 kg/mm^2 , Factor keamanan untuk menghitung tegangan geser izin $Sf_1 = 6,0$ Factor keamanan untuk konsentrasi tegangan $Sf_2 = 2,0$

b. Karena poros mengalami beban lentur maka diambil factor beban lentur $cb = 2,0$ dan factor koekresi untuk momen puntir $kt = 1,5$

1. Perhitungan daya rencana
 P_d = daya rencana (Kw)
 f_c = faktor koreksi 1
 P = daya output motor 5,92Kw
 $P_d = f_c \times P$
 $P_d = 1 \times 5,92 \text{ Kw}$
 $P_d = 5,92 \text{ KW}$
2. Perhitungan momen puntir kg.mm
 T = Momen rencana kg.mm
 P_d = daya rencana 5,92 Kw
 n_1 = putaran poros = 2800 Rpm
 $T = 9,74 \times 10^5 \frac{P_d}{n_1}$
 $= 9,74 \times 10^5 \frac{5,92}{2800} = 2.059,3 \text{ kg.mm}$
3. Perhitungan torsi
 T = torsi (Nm)
 P = daya = 1/2 HP = 373 W
 n_2 = Putaran pada poros motor = 2800 Rpm
 $T = \frac{975 \times P}{n}$
 $= \frac{975 \times 373}{2800} = 1,95 \text{ Nm}$
 Diameter poros
 $d_s = \left[\frac{5,1}{\tau_n} k_t C_b T \right]^{1,3}$
 $= \left[\frac{5,1}{2,6} 2 \times 1,5 \times 2059,3 \right]^{1,3}$
 $= 22,97 \text{ mm}$
 Maka dibuat diameter poros adalah 25 mm
 Gaya tangensial yang bekerja pada poros
 F = gaya tangensial (N)
 T = torsi pada poros = 7,1 Nm
 d_s = diameter = 25 mm = 0,025 m
 $F = \frac{2T}{d_s}$
 $= \frac{2 \times 1,95}{0,025} = 156 \text{ N}$

3. Perancangan Puli (*pulley*)



Gambar 5. Transmisi *Pulley*

Dari gambar di atas diketahui untuk perhitungan rasio puli adalah

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1} \dots\dots\dots(6.1)$$

- n_1 = Putaran poros pertama (rpm)
- n_2 = Putaran poros kedua (rpm)
- d_1 = Diameter puli penggerak(mm)
- d_2 = Diameter puli yang digerakan(mm)

Puli yang digunakan untuk mentransfer energi gerak poros adalah puli tipe A (berdasarkan diagram pada sularso, 1997) dengan spesifikasi:

$$\begin{aligned}\alpha &= 38^\circ & W &= 16,29 \\ e &= 19 \text{ mm} & L_o &= 12,5 \text{ mm} \\ f &= 12,5 \text{ mm} & K &= 5,5 \text{ mm} \\ K_o &= 9,8\end{aligned}$$

a. Perbandingan reduksi

$$\begin{aligned}I &= \frac{n_1}{n_2} \\ &= \frac{2800}{2800} = 1\end{aligned}$$

b. Diameter puli yang digerakan (sularso, 2003)

$$\begin{aligned}D_p &= d_p \cdot i \\ D_p &= 76,5 \cdot 1 \\ D_p &= 76,5 \text{ mm}\end{aligned}$$

4. Sabuk/ Belt

V-Belt tipe A, dengan diameter puli penggerak (d_p) 76,2 mm dan diameter puli yang digerakan (D_p) 76,2 mm.

Kecepatan sabuk

$$\begin{aligned}V &= \frac{\pi \cdot d_p \cdot n}{60 \times 1000} \\ V &= \frac{3,14 \times 76,2 \times 2800}{60 \times 1000} = 11,17 \text{ m/s}\end{aligned}$$

Panjang sabuk (L)

Dengan jarak antar kedua poros (C) adalah 1570 mm

$$\begin{aligned}L &= 2 \cdot c + \frac{\pi}{2} (D_p + d_p) + \frac{1}{4c} (D_p - d_p)^2 \\ &= 2 \cdot 1570 + \frac{3,14}{2} (76,2 + 76,2) + \frac{1}{4 \cdot 1570} (76,2 - 76,2)^2 \\ &= 3.379,27 \text{ mm}\end{aligned}$$

5. Perhitungan rangka

$$\begin{aligned}V &= p \cdot l \cdot t \\ &= 43 \times 50 \times 170 = 365,5 \text{ cm}^3\end{aligned}$$

6.3. Perencanaan Kapasitas Produksi

Mesin pencacah pakan ternak ini direncanakan mempunyai kapasitas 50 kg/jam. Selain itu mesin ini digunakan juga untuk pencacah bongkahan pupuk kandang yang mengering. Untuk pencacahan pupuk kandang di rencanakan menjadi kecil dengan ukuran diameter 5-10 mm, untuk itu di berikan plat pelubang sebagai saringan untuk mendapatkan pecahan kecil dari pupuk kandang yang dihasilkan..

Perhitungan kapasitas mesin

Dimensi boks diketahui :

$$\begin{aligned}\text{Panjang} &= 43 \text{ cm} \\ \text{Lebar} &= 50 \text{ cm} \\ \text{Tinggi} &= 38,5 \text{ cm}\end{aligned}$$

Volume boks (wadah pencacah)

$$\begin{aligned}V &= p \cdot l \cdot t \\ &= 43 \times 50 \times 38,5 \\ &= 827,75 \text{ cm}^3 \\ &= 0,082775 \text{ m}^3\end{aligned}$$

Kemudian, nilai hasil perhitungan $0,082775 \text{ m}^3$ itu dikonversikan kedalam satuan liter, dimana $1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ liter}$:

$$V = 0,082775 \times 1.000 = 82,78 \text{ liter}$$

Dimana 1 liter = 0,753 kg sehingga di dapat kapasitas boks pencacah pakan ternak :
= 82,78 x 0,753
=62,3 kg.

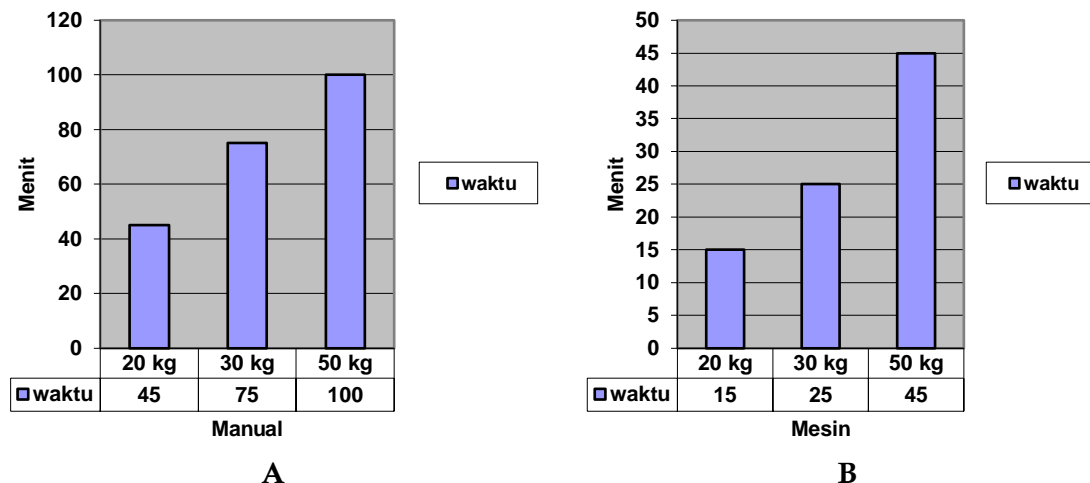
Jadi, pakan ternak atau kotoran sapi yang dapat ditampung dalam bok berukuran diameter 503 cm x 43 cm x 28,5 cm adalah 62,3 kg.

6.4. Hasil Pengujian

Berikut ini merupakan hasil pengujian proses pemotongan pakan ternak secara manual dan menggunakan mesin.

Tabel 2 Hasil Pengujian Mesin Pencacah Pakan Ternak

No	Kapasitas pakan ternak (kg)	Waktu (Menit)	
		Manual	Menggunakan mesin
1	20	45	10
2	30	75	15
3	50	100	45



Gambar 6. (A) Grafik Hasil Pengujian Manual, (B) Hasil Pengujian Dengan Mesin Pencacah Pakan Ternak

7. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa mesin ini digunakan oleh kelompok peternak sapi Pakmas Deso mampu mencacah pakan ternak dengan kapasitas 50 kg/jam dalam waktu selama 45 menit dengan hasil pencacahan yang sama besar sekitar 5-10 cm. Sehingga bisa menghemat waktu proses pencacah pakan ternak. Mesin pencacah pakan ternak multi fungsi ini bisa juga untuk mencacah kotoran ternak kering yang di gunakan untuk pupuk kandang. Pupuk kandang ini bisa digunakan untuk pupuk tanaman dan bisa dijual kepada petani sayur yang ada di sekitar. Mesin ini diharapkan bisa menghemat dan meningkatkan proses pencacahan pakan ternak dan bisa membantu meningkatkan ekonomi kelompok ternak Pakmas Deso dan peternak yang ada disekitar di Desa Pedekik.

8. DAFTAR PUSTAKA

- Arifyanto, Muhammad. 2009 “*Rancang Bangun Mesin Pencacah Rumput Gajah*”. Laporan Tugas Akhir. Jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Yogyakarta
- Joni Soyalangit, dkk., 2009. *Rancang Bangun Mesin Pembuat Chip Kentang Dengan Kafasitas 50 kg/ Jam*. Tugas akhir. Makassar: Jurusan TeknikMesinPoliteknikNegeri Ujung Pandang. Tidak diterbitkan
- Edward, Josep.1983. Defenisi Tentang Poros, Jakarta Pardjono & Hantoro, S. (1991). *Defenisi Tentang Perhitungan bantalan*. Yogyakarta : Liberty
- Pasangin,Rio Valentino.2010.” *Pengembangan Masin Kripik Singkong* ” Laporan Tugas Akhir.Jurusan Tehnik Mesin Politek Negeri Ujung Pandang .
- Smith, H. P. and L.H. Wilkes., 1990. Susunan Khas Sabuk V, Terjemahan T. Purwadi. UGM Presss, Yogyakarta.
- Sularso Dan K, Suga, 1991. Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin. Pradya Paramitha, Jakarta.