

MESIN PERAJANG SERBAGUNA

Luther Sonda¹⁾, Daniel Kambuno ¹⁾, Rusdi Nur ¹⁾ Herianto ²⁾ Harianto²⁾

¹⁾ Dosen Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar

²⁾ Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar

ABSTRACT

This study aims to design a chopper machine that is used to chop grass and process agricultural waste into animal feed. The design method is an applied experimental research, by testing the rotation of 3 shafts, namely 1200 rpm, 1440 rpm, and 1500 rpm. The weight of odot grass is 20 kg with chopping time, 5 minutes, 4 minutes, and 3 minutes. The results obtained showed that at a speed of 1400 rpm for 4 minutes the process of chopping 20 kg of odot grass showed stable engine performance. It can be used as a reference source for similar machines. The calculation of the production cost to make 1 unit of machine is Rp. 5.500.000,- The multipurpose chopper machine was donated to partners of the “Kalorolarang” farmer group in Tonasa village, Tombolopao District, Gowa Regency on October 10, 2022.

Key Words: *Chopper, Machine, Elephant Grass*

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraris yang beriklim tropis, tanah Indonesia subur dan cocok untuk pertanian, atau perladangan. misalnya padi, kedelai, jagung, kopi, sayur sayuran, buah-buahan dan lain-lain. Dengan adanya dua musim yang saling bergantian, yaitu musim hujan dan musim kemarau sangatlah memungkinkan bagi para petani untuk menanam berbagai jenis tanaman sesuai dengan musim yang sedang terjadi. Tanaman kacang- kacang mempunyai peranan yang sangat penting. Oleh karena itu, perlu diupayakan suatu usaha untuk meningkatkan perekonomian kita dengan salah satu caranya melalui peningkatan produksi hasil pengolahan tanaman perkebunan.

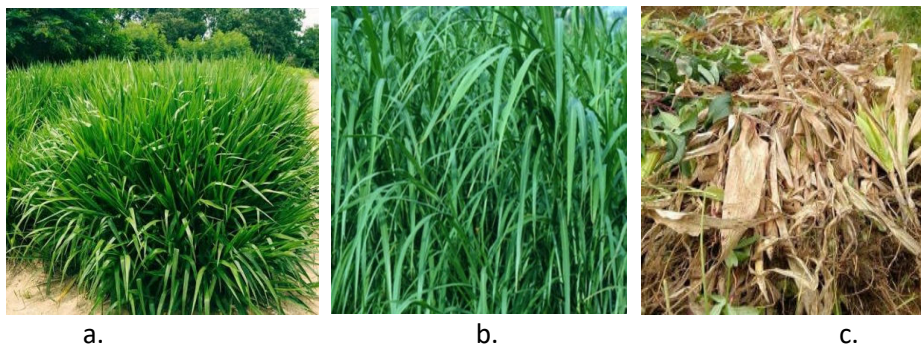
Salah satu jenis rumput untuk pakan ternak sapi adalah rumput odot. Rumput odot yang biasa disebut *Dwarf Elephant Grass* merupakan tanaman yang dibudidayakan untuk pakan ternak. Rumput odot mempunyai batang yang pendek dan tidak terlalu keras, berdaun lembut dan tidak berbulu, menyebabkan hewan ternak lebih menyukai rumput ini dari pada rumput yang lain.

Dalam penelitian ini, pembuatan mesin perajang serbagna memiliki desain konstruksi yang lebih kompak dan praktis, ergonomis, serta konstruksi komponen pemotong terbuat dari baja (per mobil) tebal 10 mm dengan ukuran panjang 130m. Beberapa komponen didesain mudah untuk dilepas-pasang sehingga memudahkan perawatan dan pemindahan mesin.

• Rumput Odot

Rumput Odot (*Dwarf Elephant Grass*) merupakan salah satu tanaman rumput rumputan yang cukup penting di Indonesia. Rumput Odot merupakan salah satu tanaman sumber makanan ternak .

Mesin Perajang Serbaguna merupakan suatu alat yang dipakai memotong rumput odot dan sejenisnya menjadi ukuran ukuran yang lebih kecil ± 1 cm untuk pakan ternak , disamping itu juga dapat digunakan untuk menghancurkan biji jagung dan biji-bijian sejenisnya .



¹ Korespondensi penulis: Luther Sonda, Telp 081339727254, lutsond@gmail.com



d. e. f.
Gambar 1. Rumput Odot (a), Rumput Gajah (b), Batang Jagung (c), Biji Jagung (d), Tongkol Jagung (e) dan Kulit Kacang Tanah (f)

• Mesin Perajang Serbaguna

Mesin perajang serbaguna adalah mesin yang digunakan untuk merajang batang rumput dan ranting-ranting, juga untuk menghancurkan biji-bijian.

• Prinsip Kerja Mesin Perajang Serbaguna

Mesin perajang serbaguna dilengkapi dengan mata pisau pemotong dan mata pisau penghancur (*Hammer*). Adapun prinsip kerja dari Mesin ini yaitu, putaran motor penggerak ditransmisikan melalui sabuk dengan perantara puli penggerak ke puli yang digerakkan, dimana puli ini akan berputar bersama dengan poros yang digerakkan. Pada saat poros berputar maka pisau yang dipasang pada poros akan memotong batang rumput yang dimasukkan melalui corong pemasukan yang berada disamping mesin, sedangkan bahan yang merupakan biji-bijian akan dimasukkan melalui corong atas menuju bagian penghancur.

Komponen Pendukung Mesin

1. Motor Penggerak

Motor penggerak merupakan komponen yang paling utama karena sebagai sumber penggerak Mesin Perajang Serbaguna. Pada perencanaan besar daya motor yang digunakan diperoleh dengan menggunakan rumus: (Sularso, 2010)

$$P = \frac{F_s \cdot V_c}{4500} \dots\dots\dots(1)$$

Dimana: P = daya motor (Kw)
 F_s = gaya yang bekerja pada poros (N)
 V_c = Kecepatan potong (m/menit)

2. Kecepatan Potong (Vc)

Perhitungan kecepatan potong (Vc), (Luther dan Salam, 2007)

$$V_c = \frac{\pi D n}{1000} \quad (\text{m/menit}) \dots\dots\dots(2)$$

Dimana :
 D = Diameter Piringan (mm)
 n = Jumlah putaran (rpm)

3. Kecepatan Pemakanan (Vf)

$$V_f = f_z \cdot n \quad (\text{mm/menit}) \dots\dots\dots(3)$$

Dimana :
 f_z = *Feeding* per pisau (mm)
 n = Jumlah putaran (rpm)

4. Kapasitas Produksi Pemotongan/Feed Rate

$$\text{Kapasitas Produksi Pemotongan} = V_f \cdot A \cdot Z \quad (\text{cm}^3/\text{menit}) \dots\dots\dots(4)$$

Dimana :
 V_f = *Feeding* (mm/menit)
 A = Luas Penampang Batang rumput (cm²)
 Z = Jumlah pisau potong

5. Puli

Puli digunakan untuk meneruskan putaran dan daya dari poros motor penggerak ke poros pemotong. Untuk menentukan diameter puli digunakan rumus sebagai berikut.

Perbandingan Kecepatan Puli. (Nur dan Suyuti, 2018)

$$N_2/N_1 = D_1/ D_2 \dots\dots\dots(5)$$

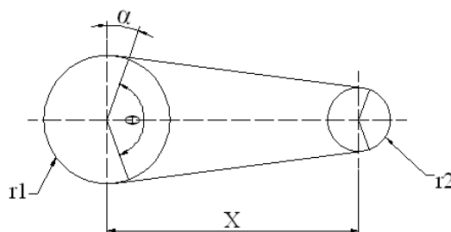
- Dimana: D1 = Diameter puli motor (mm)
 D2 = Diameter puli poros (mm)
 N1 = Putaran motor (rpm)
 N2 = Putaran poros transmisi (rpm)

6. Sabuk

Dalam perancangan ini, digunakan jenis sabuk-V tipe B, yang lebih mudah penanganannya bagi operator yang ada di Desa dan harganya pun murah. Panjang sabuk dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut. (Nur dan Suyuti, 2018)

$$L = \left[\pi (r_1 - r_2) + 2 (x) + \frac{(r_2 - r_1)^2}{x} \right] \dots\dots\dots(6)$$

- Dimana: L = Panjang sabuk (mm)
 r1 = Jari-jari puli yang digerakkan (mm)
 r2 = Jari-jari puli pada motor (mm)
 X = Jarak sumbu kedua puli (mm)



Gambar 2. Penampang Sabuk

7. Poros

Menurut Sularso (2004), poros difungsikan untuk meneruskan daya dan diklasifikasikan menurut pembebanannya sebagai berikut:

- a. Poros transmisi
- b. Poros Spindle

Jenis poros yang digunakan dalam penelitian ini adalah poros transmisi, dimensi dari poros ditentukan dengan mempertimbangkan faktor keamanannya.

8. Bantalan

Bantalan merupakan salah satu elemen mesin yang mampu menumpu poros berbeban, sehingga putaran dan gerakan bolak-baliknya dapat berlangsung secara halus dan aman.

9. Baut

Untuk penyambung dua bagian atau komponen, kita mengenal beberapa jenis sambungan. Salah satu diantaranya adalah sambungan baut dan mur.

10. Sambungan Las

Sambungan las termasuk sambungan tetap dan juga rapat. Sambungan las sangat bergantung pada pengerjaan, bahan elektroda las dan bentuk sambungan las yang dikerjakan.

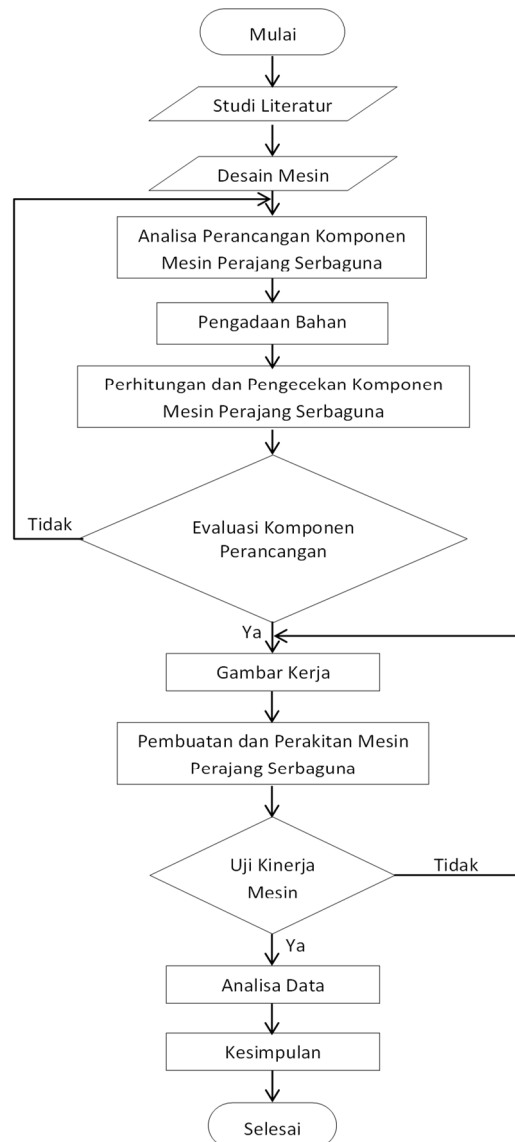
2. PELAKSANAAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

Rancang bangun mesin perajang serbaguna ini dilaksanakan selama kurang lebih 4 (empat) bulan, dari bulan Mei sampai dengan bulan Agustus 2022 di Jurusan Teknik Mesin. Pembuatan komponen dikerjakan di Bengkel Las dan Bengkel Mekanik. Komponen yang membutuhkan pengelasan seperti rangka dikerjakan di bengkel las. Komponen yang membutuhkan permesinan seperti poros dan piringan dikerjakan pada bengkel mekanik (Bubut dan Frais).

Proses rancang bangun mesin melalui beberapa tahapan kegiatan, dimulai dari perancangan/desain, menetapkan instrumen data pengujian, pengambilan data, serta analisa data hasil kinerja mesin. Bagan alir rancang bangun mesin perajang serbaguna diperlihatkan pada gambar 3.

Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan mesin ini antara lain besi siku, besi plat 20mm, besi plat 2 mm, besi pejal Ø32mm, baut dan mur, elektroda las, puli dan sabuk V, bantalan, motor bensin 7 HP (starter Tarik), engsel, dan cat. Sedangkan peralatan yang digunakan adalah mesin las listrik, mesin pemotong plat, mesin gerinda, mesin bor, mesin rol, mesin bubut, mesin Frais, alat ukur, penyiku, dan kunci pas. Rancangbangun mesin dilakukan melalui beberapa tahapan sebagai berikut.

Tahap pertama yaitu studi literatur, pada tahap ini dilakukan kunjungan ke salah satu lokasi areal tanaman rumput odot dan tanaman jagung di Kabupaten Gowa, selanjutnya dijadikan mitra. Mengumpulkan informasi data-data kepustakaan yang berkaitan dengan kegiatan PKM yang akan dilakukan. Tahap kedua yaitu tahap perancangan, pada tahap ini dilakukan kegiatan meliputi, membuat gambar rancangan atau desain mesin, memilih bahan untuk setiap komponen yang akan digunakan, persiapan peralatan, rencana urutan proses pembuatan dan mesin perkakas serta alat bantu yang akan digunakan. Tahap ketiga yaitu pembuatan komponen, pada tahap ini dilakukan pembuatan pada semua komponen-komponen berdasarkan gambar kerja. Sedangkan komponen standar yang dibeli seperti motor penggerak (motorbensin), puli, V-belt, bearing, baut dan mur. Tahap keempat yaitu tahap perakitan, dimana pada tahap ini dilakukan perakitan semua komponen mesin sesuai gambar assembly. Tahap kelima yaitu pengujian kinerja mesin, pada tahap ini dilakukan pengujian untuk mengetahui optimasi proses variabel mesin yang digunakan.



Gambar 3. Diagram Alir Rancangbangun Mesin Perajang Serbagna

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data, maka hasil penelitian dapat dituangkan dalam bentuk tabel dan grafik berikut.

Tabel 1. Data Pengujian Kinerja Mesin

No	Putaran (rpm)	Massa pakan (kg)	Waktu proses (menit)	Keterangan Hasil
1.	1200	20	5	Stabil
			4	Stabil
			3	Tidak
2.	1440	20	5	Stabil
			4	Stabil
			3	Tidak
3.	1500	20	5	Stabil
			4	Tidak
			3	Tidak

Dengan melihat tabel data pengujian di atas, proses pengujian dilakukan dengan melihat hasil pemisahan kulit polong kacang hijau mesin sebelumnya. Pada desain sebelumnya kacang hijau yang dikupas hancur, hal ini disebabkan putaran yang terlalu cepat dan pembuatan komponen slicer pemisah yang kurang tepat.

Selanjutnya pada desain yang sudah dimodifikasi beberapa bentuk komponennya sekarang poros pemisah sudah mulai bekerja secara stabil dan mampu memisahkan kulit polong kacang hijau dengan kapasitas mesin 57 Kg/jam. Hal ini dimungkinkan dengan adanya modifikasi yang lebih baik seperti desain komponen pemisah yang dibuat sedemikian rupa berbentuk unik, berbeda dari komponen slicer sebelumnya.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

• Kesimpulan

- 1) Kualitas hasil pemisahan kulit polong kacang hijau lebih bagus dan proses lebih cepat bila dibanding mesin sebelumnya, untuk kapasitas produksi yang di hasilkan sebesar 57 Kg/jam
- 2) Waktu terbaik yang diperlukan untuk memisahkan kulit polong kacang hijau sebanyak 2 kg, pada putaran 400 rpm mulai dari pemasukan hingga pengeluaran bahan baku polong kacang hijau diperlukan 2 menit dengan tingkat keberhasilan pemisahan 90% atau 1,9 kg dari total bahan yang diproses, sehingga kapasitas produksi 57 Kg/jam, sedangkan pada mesin sebelumnya 42,6 kg/jam, dengan demikian penggunaan waktu pemisahan kulit polong kacang hijau lebih efisien bila dibandingkan mesin sebelumnya.

• Saran

- 1) Sebelum pengoperasian alat ini pastikan sabuk dan puli terpasang dengan baik agar tidak terjadi slip pada saat proses pemisahan.
- 2) Setelah selesai pengoperasian bagian dalam silinder dibersihkan agar tidak berkarat.
- 3) Lakukan perawatan secara berkala, khususnya pada bagian-bagian yang berputar dan sistem transmisi.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Departemen Pendidikan Nasional, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka. 2006.
- [2] Hidayat, Sahrul dkk., *Rancang Bangun Mesin Pengupas Kacang Hijau dengan Kapasitas 30 kg/jam. Tugas Akhir. Jurusan Teknik Mesin. Makassar: Politeknik Negeri Ujung Pandang. 2012.*
- [3] Sonda, Luther dan Salam, Abdul, *Modifikasi Mesin Pengupas Kacang Polong Hijau*. Makassar. PNUP. 2019.
- [3] Sonda, Luther dan Salam, Abdul, *Buku Ajar Teknik Produksi*. Makassar. PNUP. 2007.
- [3] Nur, Rusdi dan Suyuti, M.A., *Perancangan Mesin- Mesin Industri*. Yogyakarta: Deepublish. 2018.
- [4] Siregar, Analisa Perhitungan Bantalan Pada Lori Pengangkut Buah Kealpa Sawit. *Berbaur Kita Bisa*, [Online]. Tersedia: <http://danielsiregardongoran.blogspot.co.id/2013/12/analisa-perhitungan-umur-bantalan-pada.html> [Diakses 2 Juni 2018].

- [5] Sularso dan K. Suga, Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin. Jakarta: PT. Pradnya Paramita, 2010.
- [6] Khurmi R.S., Gupta, J.K., A Textbook of Machine Design (S.I. Units). First Multicolour Edition. New Delhi: Eurasia Publishing House (Pvt.) Ltd. Ram Nagar, 2005
- [7] Tanda, Rical, Pembuatan Mesin Pengupas dan Pemisah Kulit Kacang Hijau dengan Kapasitas 30 Kg/Jam. Tugas Akhir D3. Jurusan Teknik Mesin. Makassar: Politeknik Negeri Ujung Pandang. 2015.
- [8] Wirawan, Baran dan Sri Wahyuni, Panen dan Pasca Panen Tanaman Kacang-kacangan. [Online], Tersedia: <http://blogspot.co.id/2012/12/panen-dan-pasca-panen-tanaman-kacang.html> [Diakses 21 Mei 2017].

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Tim pelaksana mengucapkan terimakasih kepada DRPM Kemenristek Dikti, yang telah memberikan bantuan dana pengabdian kepada masyarakat PKM melalui dana DIPA Politeknik Negeri Ujung Pandang. Terimakasih juga disampaikan kepada Direktur dan Ketua UP2M Politeknik Negeri Ujung Pandang, Ketua Jurusan Teknik Mesin serta Kepala Bengkel Mekanik yang telah mengizinkan penggunaan fasilitas yang sangat mendukung kegiatan pengabdian masyarakat ini.