

# Rangkaian Transmisi Mesin *Chopper* Pakan Ternak Dengan Konsep *Two in One*

<sup>1\*</sup>Hosea Giananda, <sup>2\*</sup>Wibowo Harso Nugroho,  
<sup>1\*</sup>[hoseag71@gmail.com](mailto:hoseag71@gmail.com), <sup>2\*</sup>[wibowo.harso.nugroho@unpkdr.ac.id](mailto:wibowo.harso.nugroho@unpkdr.ac.id)  
<sup>1-2</sup>Universitas Nusantara PGRI Kediri

**Abstrak**— Pakan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi keberlangsungan usaha peternakan. Dalam memenuhi kebutuhan pakan, peternak menggunakan jenis pakan hijauan dan campuran. Untuk memenuhi kebutuhan peternak maka perancangan mesin *chopper two in one* dilakukan, yang dapat digunakan untuk mencacah dan mencampur pakan ternak. Perancangan ini penting untuk meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan dalam produksi pakan ternak. Metode penelitian meliputi pengumpulan data melalui studi literatur dan observasi secara langsung. Sistem transmisi yang di gunakan menghasilkan putaran akhir 909 RPM pada poros pencacah dan 770 RPM pada *gearbox*. Lalu *output gearbox* dengan rasio 1:40 untuk mencapai putaran akhir 19 RPM. Pada poros menunjukkan tekanan puntir tertinggi pada poros pengaduk sebesar 43.891.515 kg/mm<sup>2</sup> dan terendah pada poros penghubung sebesar 1.975,4 kg/mm<sup>2</sup>, angka itu merupakan tekanan maksimal yang diterima. Tegangan geser diizinkan untuk semua poros adalah 3.867 kg/mm<sup>2</sup>. Masa pakai bantalan menunjukkan hasil yang tinggi dengan pencacah memiliki masa pakai 1,147,000 jam kerja.

**Kata Kunci**—transmisi, *chopper*, pakan ternak.

**Abstract**— *Feed is one of the factors that affect the sustainability of livestock businesses. To meet feed needs, farmers use green and mixed feed types. To meet the needs of farmers, a two-in-one chopper machine was designed, which can be used to chop and mix livestock feed. This design is important to improve the efficiency and sustainability of livestock feed production. The research method includes data collection through literature studies and direct observation. The transmission system produces a final rotation of 909 RPM on the chopping shaft and 770 RPM on the gearbox. Then the gearbox output with a ratio of 1:40 to achieve a final rotation of 19 RPM. On the shaft, the highest torsional stress is shown on the mixing shaft at 43.891.515 kg/mm<sup>2</sup> and the lowest on the connecting shaft at 1.975.4 kg/mm<sup>2</sup>. This value is the maximum pressure received. The allowable shear stress for all shafts is 3.867 kg/mm<sup>2</sup>. The bearing life shows high results with the chopper having a life of 1,147,000 working hours.*

**Keywords**— *transmission, chopper, livestock feed.*

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



---

## Penulis Korespondensi:

Nama Penulis, 1, Hosea Giananda, 2, Wibowo Harso Nugroho  
Departemen Penulis,  
Institusi Penulis, Universitas Nusantara PGRI Kediri  
Email: [hoseag71@gmail.com](mailto:hoseag71@gmail.com), [wibowo.harso.nugroho@unpkdr.ac.id](mailto:wibowo.harso.nugroho@unpkdr.ac.id)  
ID Orcid: [<https://orcid.org/register>]  
Handphone: 081357290034,

---

## I. PENDAHULUAN

Pada saat ini usaha mikro kecil menengah (UMKM) merupakan salah satu unsur yang sangat penting dalam menopang perekonomian nasional. Salah satunya sektor peternakan, peternakan

juga mencukupi beberapa aspek yang dibutuhkan oleh masyarakat yaitu kebutuhan daging[1]. Dan hal ini berbanding lurus dengan meningkatnya kebutuhan manusia[2]. Tetapi untuk memenuhi kebutuhan masyarakat, peternak juga mengalami kendala dalam memenuhi kebutuhan pakan untuk ternaknya[3]. Pakan ternak merupakan salah satu faktor utama dari keberhasilan usaha peternakan, pada musim tertentu rerumputan dan hijauan merupakan pakan yang sangat terbatas ketersediaannya[4]. Terdapat beberapa jenis pakan ternak yang perlu dipersiapkan oleh peternak yakni pakan hijauan, konsentrat dan pakan lengkap. Pakan hijauan adalah pakan yang berasal dari daun-daunan, dan rerumputan. Selanjutnya pakan konsentrat adalah pakan olahan yang memiliki nilai gizi tinggi,. Lalu pakan lengkap adalah kombinasi dari pakan hijauan, konsentrat dan suplemen[5]. Untuk memenuhi kebutuhan pakan maka perancangan ini dilakukan, terkhusus pada perancangan sistem transmisi yang dipakai agar mesin dapat berjalan dengan optimal, dan agar kebutuhan pakan dapat terpenuhi.

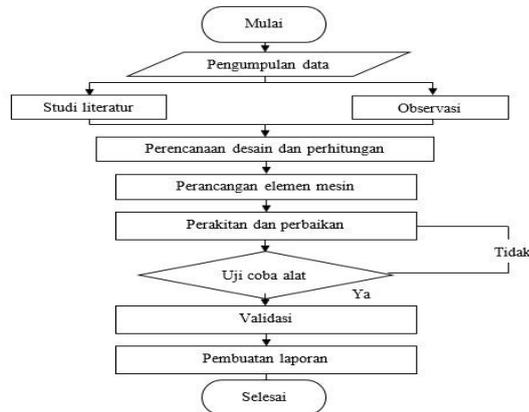
Secara singkat pengertian mesin pencacah adalah alat yang digunakan untuk mencacah rumput menjadi potongan kecil. Sedangkan *mixer* merupakan mesin yang dapat mencampurkan beberapa bahan. Pengaduk pakan ternak ada 2 jenis yaitu *mixer* tipe *vertikal* dan tipe *horizontal*. Dimana pada *mixer* tipe *vertikal* memanfaatkan gaya gravitasi untuk mencampur bahan. Lalu pada tipe *horizontal* sepenuhnya memanfaatkan tenaga dari penggerak untuk mencampur bahan pakan dikarenakan posisi pengaduk yang mendatar[6]. Keuntungan dari mesin yang menggunakan *pulley* dan *v-belt* ini adalah biaya perawatan yang relatif lebih murah dibandingkan dengan penggerak yang menggunakan gear dan rantai[7]. Poros adalah komponen yang mendapat beban pluntir murni atau pluntir lentur. Dan sebagai penopang kopling, puli, sabuk, dll [8].

## II. METODE

### A. Pendekatan Perancangan

Metode utamanya adalah pengumpulan data yang dilakukan secara menyeluruh dengan menggunakan benda dan alat yang umum pada *chopper two in one*. Proses pengumpulan data dimulai dengan studi literatur secara menyeluruh dimana perancang mengkaji literatur yang relevan untuk memahami konsep, prinsip, dan aplikasi terkait *chopper two in one*. Selanjutnya dengan observasi langsung mencakup pengamatan mendalam terhadap objek atau alat yang relevan dengan pengembangan *chopper two in one*.

## B. Prosedur Perancangan

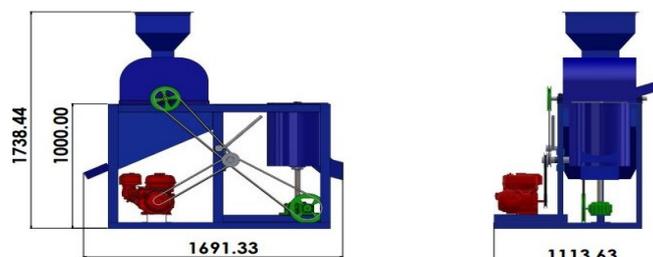


Gambar 2.1 Prosedur Perancangan

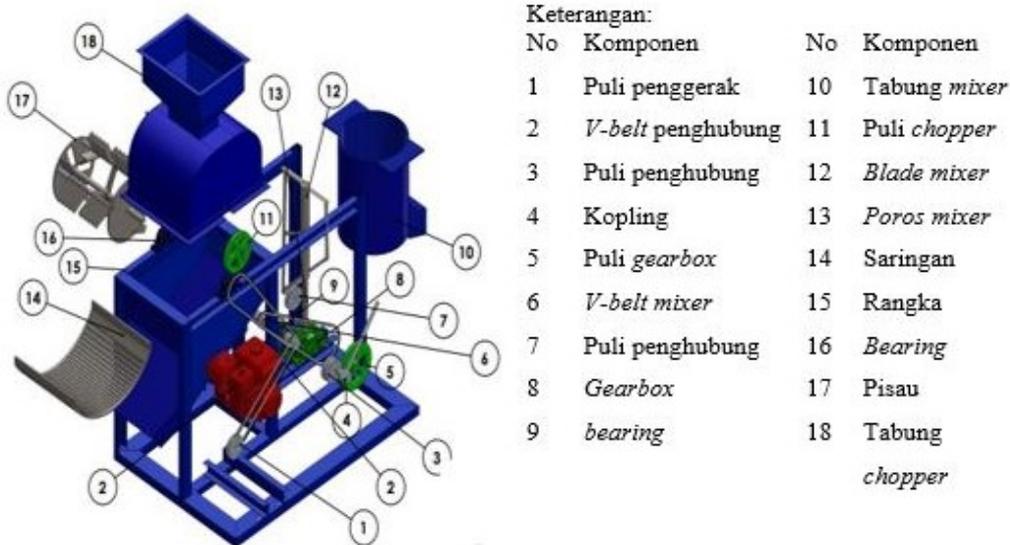
Prosedur perencanaan perancangan alat yang tertampil diatas dapat dijelaskan secara singkat sebagai berikut:

1. Pengumpulan Data: Untuk proses pengumpulan data, penulis melakukan 2 cara yaitu observasi dan studi literatur. Pada proses observasi penulis mengumpulkan data yang dilakukan di pelaku UMKM. Penulis juga menggunakan studi literatur sebagai penunjang dan penguat sumber yang dimuat.
2. Perencanaan Desain Dan Perhitungan: menghitung kebutuhan sistem tranmisi berdasar referensi, kemudian membuat desain yang sesuai dengan hasil perhitungan
3. Pemilihan Elemen Mesin: Proses ini mencakup pemilihan sekaligus pembuatan komponen. Perencanaan yang dimaksud adalah yang berkaitan dengan pembuatan sistem transmisi pada mesin *chopper two in one*.
4. Merakit Komponen: Proses perakitan komponen yang bertujuan sebagai penggabungan komponen satu dengan lainnya.
5. Uji Coba: Dilakukan untuk mengetahui apakah mesin perakitan sesuai dengan perencanaan awal atau belum. Jika belum sesuai dengan perencanaan awal maka dilakukan perbaikan.
6. Pembuatan Laporan: Setelah mesin dianggap sudah sesuai dengan perencanaan awal, maka dilakukan pembuatan laporan untuk mengambil data perhitungan dan hasil yang diperoleh.

## C. Desain Perancangan



Gambar 2.2 desain perancangan



Gambar 2.3 keterangan komponen

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Spesifikasi produk

Setelah proses pengumpulan data selesai, maka penulis melakukan perencanaan desain perancangan transmisi pada mesin *chopper two in one* Dengan *software Solidworks*..

- Nama alat/mesin : *Chopper two in one*
- Kapasitas : Pencacah : 2.5 kg/menit  
Pencampur : 8 kg
- Dimensi mesin : Panjang : 1.691mm  
Lebar : 1.113 mm  
Tinggi : 1.738 mm
- Penggerak : Motor bakar bensin dengan daya 6.5 hp Dengan maksimum putaran 3600 rpm
- *Pulley* : Pada penggerak dengan diameter 8 cm  
Pada penghubung dengan diameter 8 cm  
Pada pencacah dengan diameter 25 cm  
Pada *gearbox* dengan diameter 29.5 cm
- *V-belt* : Untuk pencacah dengan seri A-72  
Untuk pengaduk dengan seri A-52
- *Gearbox* : wpo dengan rasio 1:40

#### B. Fungsi Komponen

Dalam perancangan ini terdapat beberapa komponen yang digunakan pada sistem transmisi ini memiliki fungsi yang berbeda. Maka fungsi dan hasil dari setiap komponen yang digunakan adalah sebagai berikut:

### 1. Pulley dan v-belt

*Pulley* adalah suatu elemen mesin yang berfungsi sebagai penghubung putaran yang diterima dari motor penggerak kemudian diteruskan dengan menggunakan *v-belt* ke benda yang ingin digerakkan[9]. Sedangkan *v-belt* berfungsi sebagai penyalur daya dari poros lainnya yang dipasang di kedua *pulley*[10]. Fungsi dari *pulley* dan *v-belt* pada perancangan ini adalah mentransmisikan daya dan putaran. Rumus yang digunakan dalam perhitungan rasio adalah:

$$n1/Gr \quad (1)$$

Dimana *n1* adalah putaran awal dan *Gr* adalah rasio. Putaran awal pada penggerak adalah 2840 RPM. Untuk penggunaan rasio *pulley* pada *chopper* adalah 1: 3,125 Maka putaran yang dihasilkan adalah 909 RPM. Lalu rasio yang didapatkan pada *gearbox* adalah 1 : 3,68. Maka putaran yang dihasilkan dari puli penghubung menuju *gearbox* adalah 770 RPM. Lalu penggunaan *gearbox* dengan rasio 1:40 menghasilkan putaran sebesar 19 RPM. Untuk hubungan jarak *pulley* atau panjang *v-belt* (*L*) dan jarak sumbu poros (*C*) adalah:

$$L = 2C + 1.57 (D2 + D1) + \frac{(D2 - D1)^2}{4C} \quad (2)$$

Maka hasil pada puli motor dan puli poros penghubung 108,5 cm. Selanjutnya pada puli poros penghubung dan puli *gearbox* adalah 115,14 cm. Lalu pada poros penghubung dengan puli pencacah 150,64 cm



Gambar 3.2 Pulley dan v-belt yang di gunakan

### 2. Poros

Poros sendiri merupakan bagian dari mesin pencacah yang berfungsi sebagai penerus daya dan menopang puli[11]. Untuk bahan poros menggunakan baja tipe ST 45. Lalu hasil momen puntir yang didapatkan pada setiap poros dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$T = 9,74 \cdot 10^5 \cdot \frac{Pd}{n} \quad (3)$$

Dan hasilnya adalah 1.975,4 kg/mm<sup>2</sup> pada poros penghubung, 19.683,59 kg/mm<sup>2</sup> pada poros pencacah, 26.993,71 kg/mm<sup>2</sup> pada poros *gearbox*, dan 43.891.515,8 kg/mm<sup>2</sup> pada poros *mixer*.

Dengan tegangan geser yang dihitung dengan rumus berikut[12]:

$$T_{\alpha} = \frac{\sigma B}{(sf1 \times sf2)} \quad (4)$$

Didapatkan hasil sebesar 3,867 kg/mm<sup>2</sup>.



Gambar 3.3 poros yang digunakan

### 3. *Bearing*

*Bearing* merupakan komponen yang berfungsi untuk menopang poros, *bearing* memiliki umur atau jam kerja, untuk perhitungan memakai rumus sebagai berikut[13]:

$$L_{10h} = \left(\frac{C}{P}\right)^b \times \frac{10^6}{60.n} \quad (5)$$

Dengan rumus diatas maka penggunaan *bearing* pada poros penghubung yaitu tipe UCP F205 yang memiliki 112.358.000 jam kerja, lalu pada *bearing* poros pencacah menggunakan tipe UCP P207 dengan 1.147.000 jam kerja, sedangkan penggunaan *bearing* pada *mixer* dengan tipe UCF F205 sebesar 2.577.494 jam kerja.

## C. Cara Kerja

Cara kerjanya dimulai dengan motor penggerak yang dihubungkan ke poros penghubung menggunakan *pulley* dan *v-belt*. Poros penghubung menghubungkan motor penggerak dengan pencacah dan *mixer*, sistem kopling sederhana digunakan untuk memutus penyaluran daya ke pencacah melalui poros penghubung pada awal start motor penggerak, sedangkan ke *mixer* melalui poros penghubung dengan tambahan *reducer* untuk mengurangi putaran. Dengan ini penyaluran daya dari motor penggerak ke *chopper* dan *mixer* harus melalui poros penghubung terlebih dahulu. untuk memastikan hasil pengadukan menjadi lebih maksimal.

## IV. KESIMPULAN

Sistem transmisi *chopper* dirancang dengan kombinasi rasio untuk mencapai putaran yang diinginkan pada setiap komponen. Rasio antara puli penggerak dan penghubung adalah 1:1,

menghasilkan rotasi yang sama. Poros penghubung ke perajang memiliki rasio 1:3.125, menghasilkan putaran akhir 909 RPM. Poros penghubung ke *gearbox* memiliki rasio 1:3.68, menghasilkan putaran 770 RPM. Kemudian dikonversi dengan *gearbox* dengan rasio 1:40, mencapai putaran akhir 19 RPM pada *mixer*. Tekanan puntir terendah terjadi pada poros penghubung 1769.66 kg/mm, sedangkan nilai tertinggi terdapat pada poros *gearbox* 26.993,71 kg/mm. Poros pencacah memiliki tekanan puntir 1.975,4 kg/mm, dan poros pengaduk mengalami tekanan paling besar yaitu 43.891.515,8 kg/mm. Tegangan geser yang diizinkan untuk semua poros adalah 3,867 kg/mm. Umur bantalan menunjukkan hasil yang tinggi, dengan bantalan pencacah mencapai 1.147.000 jam kerja. Bantalan penopang poros *mixer* memiliki umur 2.577.494 jam, sedangkan bantalan poros penghubung bertahan selama 112.358.000 jam.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Irwan Idrus dan Arfianty, "PEMBERDAYAAN UMKM MELALUI PROGRAM PENDAMPINGAN PEMASARAN USAHA TERNAK SAPI DI DESA BULO KECAMATAN PANCA RIJANG KABUPATEN SIDRAP," *BEMAS: Jurnal Bermasyarakat*, vol. 1, no. 2, hlm. 68–73, Mar 2021, doi: 10.37373/bemas.v1i2.86.
- [2] H. Istiqlaliyah dan A. Prabowo, "Perancangan Rangka Mesin Pembuat Keripik Umbi Dengan Aplikasi Sistem Pneumatik," *Jurnal Mesin Nusantara*, vol. 3, no. 2, hlm. 112–121, Jan 2021, doi: 10.29407/jmn.v3i2.15575.
- [3] F. Amelia *dkk.*, "PISTON: Jurnal Teknologi Alat Pencacah Pakan Ternak Menggunakan Motor Universal", [Daring]. Tersedia pada: <http://piston-jt.uho.ac.id/Vol.07>,
- [4] R. F. Christi, D. Ramdani, dan E. Yuniarti, "Pelatihan Pengenalan Pakan Kambing Perah di Kelompok Peternak Roudhatul Ghonam Kecamatan Sidamulih Kabupaten Pangandaran," *JPKMI (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Indonesia)*, vol. 2, no. 2, hlm. 117–124, Mei 2021, doi: 10.36596/jpkmi.v2i2.146.
- [5] S. FIRDAUS, M. HAYATI, I. SUPRPTI, HASAN, dan FUAD, "PERENCANAAN USAHA PAKAN TERNAK SAPI BUMDES WARU TIMUR, KECAMATAN WARU, KABUPATEN PAMEKASAN," *Jurnal Ganec Swara*, vol. 17, 2023, doi: <https://doi.org/10.35327/gara.v17i3.541>.
- [6] Beni Junaiedi Hilmi, "RANCANG BANGUN MESIN PENGADUK PEKAN TERNAK," *Jurnal Teknologi Pertanian Gorontalo (JTPG)*, vol. 4, no. 1, 2019, doi: <https://doi.org/10.37373/bemas.v1i2.86>.
- [7] H. Mahmudi, "Analisa Perhitungan *Pulley* dan *V-belt* Pada Sistem Transmisi Mesin Pencacah", doi: <https://doi.org/10.29407/jmn.v4i1.16201>.
- [8] V. N. Van Harling dan H. Apasi, "PERANCANGAN POROS DAN BEARING PADA MESIN PERAJANG SINGKONG," no. 2, 2018, doi: <https://doi.org/10.32531/jsosied.v1i2.164>.
- [9] R. A. Saputra, M. Muslimin Ilham, dan S. Fauzi, "Rancang Bangun Sistem Penggerak Mesin Pengereng Cengkeh Kapasitas 15 Kg", doi: <https://doi.org/10.29407/inotek.v5i3.1089>.
- [10] F. Riski Kurnia Ramadhan dan S. Fauzi, "Design And Build A Coconut Grater Machine With A Capacity Of 20 Kg/Hour", doi: <https://doi.org/10.29407/inotek.v6i2.2601>.
- [11] F. Rhozman dan E. Predianto, "Rancang Bangun Mesin Perontok Bunga Cengkeh Mini Kapasitas 5Kg/Jam." doi: <https://10.29407/jmn.v3i2.15560>.
- [12] O. Falikhul Ibriza, E. Wiseno, dan F. T. Industri, "PERANCANGAN POROS PADA MESIN PENGURAI LIMBAH KELAPA MUDA," vol. 2, 2022, doi: <https://doi.org/10.47492/jip.v2i12.1522>.
- [13] R. A. M. Napitupulu, C. S. P. Manurung, S. Sihombing, dan P. Sipayung, "Perencanaan Daya Dan Perbedaan Jenis Bantalan (Bearing) Pada Mesin Pengupas Kulit Kacang Tanah Kapasitas 60 Kg/Jam," vol. 5, no. 2, 2024, doi: <https://doi.org/10.36655/sprocket.v5i2.1386>.