

PERANCANGAN MESIN PENCACAH RUMPUT GAJAH (*PANNISCTUM PURPUREUM*) UNTUK PAKAN TERNAK SAPI SIMENTAL

Ega Prayoga¹, Mochammad Basjir², Cepi Yazirin³,
Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Islam Malang.
Jl.M.T Haryono 193 Malang, Jawa Timur 65144, Indonesia

Email: Egap604@gmail.com
m.basjir@unisma.ac.id

Abstrak

Rumput gajah adalah sejenis tanaman hijau dalam pakan yang berkualitas tinggi dan disukai oleh ternak. Pemotongan ruas mata pada saat tanam dapat digunakan untuk bibit dari rumput yang sobek, dan sebaiknya rumput yang sehat memiliki akar yang banyak sehingga ada kemungkinan memunculkan bibit baru. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tentang rancang bangun, pembuatan dan system transmisi daya mesin pencacah rumput, serta menghitung daya yang dihasilkan oleh mesin tersebut.

Dalam proses perancangannya desain mesin pencacah rumput berlangsung secara bertahap, yang meliputi proses merencanakan, menjelaskan fungsi dari setiap komponen, merancang mesin pencacah rumput,. Sedangkan dalam analisisnya meliputi analisis teknis yang didalamnya meliputi analisis daya dan torsi untuk struktur dan rangka mesin. Sedangkan tenaga penggerak mesin disesuaikan dengan efisiensi listrik yang diperkirakan 900-1300 watt.

Dari hasil perhitungan dan perencanaan dapat ditemukan bahwa desain mesin pencacah rumput menghasilkan spesifikasi panjang 85 cm, lebar 50 cm dan tinggi 67 cm. adapun kapasitas produksi pada mesin ini adalah 750 kg/jam dengan menggunakan motor listrik DC 1 dengan kecepatan 1400Rpm. System transmisi tenaga menggunakan V-belt dengan diameter drive shaft 25 mm. serta konstruksi rangka yang terdiri dari profil sudut 40 x 40 x 3 mm dan terbuat dari bahan St 42 dengan tebal 0,79 mm. Sehingga estimasi harga mesin pencacah rumput gajah ini adalah Rp 3.238.000,00.

Kata kunci: Mesin, Pencacah, Rumput, Gajah.

I. PENDAHULUAN

Sebagian besar penduduk di Kabupaten Labuhan Batu, Sumatera Utara beternak sapi. Salah satu hewan peliharaan adalah sapi. Bibit suntik seperti Diamond Limousin, Brahman cross, sebagian besar dipelihara sebagai hewan ternak. Jenis sapi ini sangat diminati oleh peternak karena pertumbuhannya yang relatif cepat. Selain itu, pembiakan membutuhkan waktu lebih sedikit dibandingkan dengan jenis ternak lainnya, tetapi membutuhkan lebih banyak pakan. Petani menyediakan rumput setiap hari sebagai makanan pokok bagi ternaknya. Pemberian pakan tambahan juga harus diberikan untuk meningkatkan nutrisi guna mendorong pertumbuhan ternak. Nutrisi tambahan berupa bekatul, jamu, konsentrat, singkong, serbuk gergaji tahu. Selain mendongkrak pertumbuhan ternak, Anda juga bisa menghemat uang petani dengan mencampurkan padang rumput dengan suplemen ini. Sebelum dicampur, rumput harus dicacah terlebih dahulu untuk memudahkan proses pengadukan. Setiap hari, petani harus menawarkan sejumlah besar padang rumput untuk dipotong

Bahan baku asal hewan. Petani di wilayah Labuhan Batu Sumatera Utara masih menggunakan arit untuk memotong rumput. Gulma dalam jumlah besar membutuhkan lebih banyak waktu dan tenaga sehingga dianggap kurang efektif. Oleh karena itu, para petani membutuhkan mesin pemotong rumput ini. Saat Anda membuat mesin pemotong rumput ini, Anda harus mempertimbangkan untuk membuat mesin dengan rangka yang kuat, mata pisau yang tajam untuk banyak pemotongan, ergonomis, harga yang terjangkau, dan mesin yang tersedia di pasaran. Pengumpan atau pemotong otomatis harus bekerja secara optimal sesuai dengan kemampuan dan kemungkinannya. butuh dan ini sangat penting. Mesin ini tergolong mesin yang sangat berguna untuk memotong rumput, terutama untuk ternak sapi. Kapak ini dirancang untuk menggunakan lebih sedikit energi untuk memotong rumput dan memudahkan sapi untuk makan. Ini terlihat seperti operasi sederhana, tetapi mesin ini memainkan peran penting dalam proses perhitungan. pisaurumput ini memiliki beberapa bagian utama sebagai berikut: Motor penggerak, poros, rumah, sistem roda gigi, dan parang.

Rumput gajah atau biasa disebut Napier mewakili bangunan berkualitas tinggi yang telah disetujui oleh ternak. Rumput gajah dapat hidup di mana saja antara 0 dan 3000 meter di atas permukaan laut. Mereka harus memiliki akses ke air tawar dataran tinggi. Mereka juga bisa mentolerir naungan. Rumput gajah tumbuh berumpun dengan akar serabut yang rapat dan akan terus membentuk rumpun jika dipotong secara formal (Kurnia, 2015).

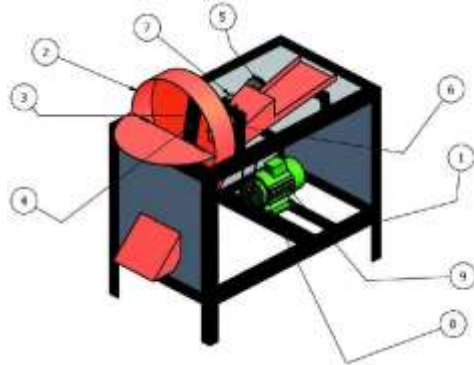


Gambar 1 Rumput Gajah

Selain bermanfaat sebagai pakan ternak, rumput gajah juga berperan dalam konservasi tanah dan air, namun dapat berfungsi ganda yaitu kemampuan mencegah erosi. Rumput gajah dapat ditanam di atas tanaman penutup tanah untuk mencegah longsor akibat erosi. Rerumputan gajah yang lebat biasanya dapat tumbuh setinggi lebih dari 2 meter untuk memberikan perlindungan angin bagi tanaman utama.

Rumput gajah disebut sebagai bibit dari batang atau rumpun (tiang). Bahan stek terbuat dari kelelawar muda yang sehat dengan ukuran panjang stek 20 sampai 25 cm (2-3 ruas atau minimal 2 ruas atau mata). Rerumputan/pucuk benih yang patah harus berasal dari tanaman rambat yang sehat dengan banyak akar dan potensi bibit baru. Sebelum dijinakkan, bagian vegetatif anggur dipot lebih teliti untuk mengurangi intensnya penguapan sebelum sistem produksi udara dapat diaktifkan. Model rumput mesin saat ini menggunakan motor listrik sebagai penggerak. Mesin ini memiliki sistem transmisi tunggal yang terdiri dari sepasang pulley dan V-belt. Saat motor listrik mati, putarannya dikirim terus menerus ke orang yang digerakkan oleh motor listrik. Rotasi ditransmisikan dari Katrol 1 ke Katrol 2 oleh Sabuk-V Perantara sebagai Katrol lawancukup besar. Mesin pemotong rumput ini terdiri dari beberapa bagian utama seperti motor penggerak, poros, housing, sistem transmisi dan bilah perajang. Alasan utama mengapa konsumen menolak model adalah investasi yang buruk atau faktor ekonomi. Oleh karena itu, langkah pertama dalam pengembangan desain harus mengadap jalur khusus untuk membuat kebutuhan penggunaan produk. Desain mesin pemotong rumput ini didasarkan pada struktur yang kokoh dan sistem transmisi daya, dan dapat memotong 150–200 kg rumput dalam waktu sekitar 15 menit. Selain itu, penting untuk memahami dan mempertimbangkan faktor keamanan. Berdasarkan informasi yang disajikan di atas, diharapkan mesin ini dapat memenuhi standar yang disepakati, serta memberikan biaya produksi yang menguntungkan secara ekonomis, proses pembuatan yang mudah, dan penggantian suku cadang yang sederhana. Berdasarkan berbagai pertanyaan dan solusi yang teridentifikasi melalui analisis morfologis dan

identifikasi produk sebelum digunakan, kami dapat memberikan informasi tentang bentuk pemotong rumput mesin.



Gambar 2 Mesin Pencacah Rumput

Keterangan:

1. Kengka
2. Case
3. Pisau
4. Gelombang 1
5. katrol
6. Roll tekan
7. Bearing
8. V-belt
9. Motor listrik

Untuk mengatasi masalah tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mempelajari lebih lanjut tentang desain dan konstruksi mesin pemotong rumput, penggunaan sistem transmisi daya pada mesin pemotong rumput, dan penentuan kapasitas yang dilakukan oleh mesin pemotong rumput. . Berikut adalah komponen-komponen yang dipilih dari berbagai jenis komponen suku cadang cadangan rumput:

1. Operasi mesin: motor listrik
2. Profil bingkai: profil siku
3. Sistem transmisi: V-belt dan katrol
4. sumbu ke-4: besi
5. Pisau: persegi panjang
6. Daftar posisi: bulat
7. Gudang: pembawa alas
8. Masuk dan keluar: persegi panjang
9. kasus ke-9 cuci mata
10. Penutup untuk komponen yang berputar:bulat telur

II. METODE PENELITIAN

Pada dasarnya perencanaan itu sendiri terdiri dari beberapa kegiatan, sehingga perencanaan disebut sebagai proses perencanaan yang mencakup semua kegiatan yang berhubungan dengan perencanaan..

1. Kebutuhan

Langkah pertama dalam proses perencanaan adalah mengetahui kebutuhan lahan di wilayah studi, yang menunjukkan bahwa banyak petani yang harus menyisihkan padang penggembalaan dalam jumlah besar untuk pemotongan hijauan setiap hari. Para petani ini masih menggunakan arit untuk memotong rumput yang membutuhkan banyak tenaga dan waktu. Sabit yang sederhana namun kuat diperlukan untuk membantu petani menghitung.

2. Analisis masalah dan spesifikasi produk

Setelah tahap pertama selesai, tahap kedua akan mengikuti masalah mesin pemotong rumput yang ada dari tahap desain hingga operasi sebagai berikut:Mesin chipping sebelumnya masih rusak dan bermasalah dengan mesin yang perlu dirombak. Masalah utama perbaikan mesin adalah:

- 1) Bodi mesin pemotong rumput yang akan diproduksi lebih sederhana dari mesin konvensional dan memiliki bagian yang lebih sedikit.
- 2) Panjang yang akan diproduksi lebih pendek dari mesin tradisional dan dapat menahan beban puntir.
- 3) Mata potong lebih melengkung agar lebih tajam.
- 4) Akses ke rerumputan dipersingkat, memudahkan masuknya rerumputan

Pengetahuan tentang tingkat keamanan sakelar. Mesin pemotong rumput yang diperbarui dirancang dengan mempertimbangkan keamanan dan kenyamanan pengguna. Selain itu, mesin pemotong rumput terbuat dari besi dan dilapisi dengan cat anti karat untuk memastikan masa pakai yang lama.

Harga yang ditawarkan untuk mesin pemotong rumput ini sangat terjangkau Petani mengingat proses dan pembuatannya sebagai berikut:

- 1) Proses pembuatan mesin relatif sederhana
 - 2) Bahan mudah ditemukan di pasaran
 - 3) Pengoperasian yang mudah dengan menyalakan motor listrik dan perlahan mendorong rumput ke pintu masuk
 - 4) Penggantian dan penajaman pisau perajang yang mudah
 - 5) Ketersediaan suku cadang mekanis yang mudah
 - 6) Perawatan dan pembersihan yang mudah
 - 7) Mesin mudah dipindahkan
- a. Desain produk
- 1) Membuat daftar part/suku cadang yang akan diproduksi.
 - 2) Buat sketsa pertama dari konsep desain pemotong rumput.
 - 3) Desain tata letak awal semua komponen/bagian.

- 4) Penegasan tata letak dengan mempertimbangkan fungsi, bentuk, material dan produksi.
- 5) Pemilihan dan penggunaan suku cadang dari analisis teknis
- b. Analisa Teknik
Saat membuat mesin pemotong rumput, lakukan analisis bahan untuk mengidentifikasi bahan yang digunakan untuk kinerja mesin yang optimal dan lebih efisien. Badan pemotongan terbuat dari baja, bahan dan dimensinya ditentukan. Fase desain produk diakhiri dengan desain detail elemen produk. Saya kemudian mengubah sketsa menjadi gambar detail untuk proses L-profile. Gambar
- c. Dokumen atau gambar
Desain produk yang dihasilkan dapat ditampilkan sebagai gambar kertas tradisional (dua dimensi) atau sebagai informasi digital modern yang disimpan dalam memori komputer. Informasi digital dapat dalam bentuk kertas untuk membuat gambar tradisional, atau dapat dibaca oleh perangkat lunak komputer. Transmisinya adalah V-belt dengan 2 puli. Pemodelan
Pemotong sikat digerakkan oleh motor listrik. c. model Desain produk pencacah rumput yang dibuat bertujuan untuk mengembangkan alternatif berupa skema.

Untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi pakan ternak, alat pemotong rumput ini dirancang untuk memenuhi kebutuhan peternak di kawasan Labuhan Batu. Shredder dimaksudkan untuk membantu petani dengan pemotongan rumput harian mereka. Berdasarkan analisis kebutuhan calon pengguna, dibuat beberapa pernyataan tentang kebutuhan mesin, antara lain:

1. Struktur mesin yang dibutuhkan yaitu kuat, tahan lama, mudah dipindahkan dan harganya terjangkau.
2. Mesin mudah dioperasikan dan dirawat.
3. Sumber tenaga motor listrik harus sebanding dengan tenaga motor dan tidak boros listrik.
4. Membutuhkan mesin pemotong yang mudah dibongkar, terutama mesin pemotong rumput.

Pertimbangan Desain

yang direncanakan:

1. Aspek teknis
 - a. sebuah. Kemudahan penggunaan mesin
 - b. Konstruksi yang kokoh dan pengerjaan yang baik memperpanjang umur alat berat
 - c. Perakitan mesin relatif sederhana, sehingga perawatan dan perbaikan dapat dilakukan dengan mudah dan murah yaitu. struktur mesin tidak bergetar saat motor berjalan.
2. bisnis
 - a. Mesin ini sangat sederhana, sehingga biaya produksinya relatif rendah
 - b. Harga mesin terjangkau untuk industri menengah dan kecil
 - c. Suku cadang pengganti berkualitas yang terjangkau, mudah didapatkan, dan mudah dirawat
3. Aspek ergonomis
 - a. Struktur mesinnya sederhana, sehingga dapat memberikan kenyamanan saat menggunakan mesin dan memberikan nilai kenyamanan bagi penggunaanya
 - b. Mesin tidak menimbulkan getaran berlebihan saat mesin hidup

5. Pertimbangan Lingkungan

Pertimbangan lingkungan ini didasarkan pada penggunaan alat yang tidak menimbulkan polusi, kebisingan, atau getaran untuk memastikan kenyamanan.

6. Aspek keamanan kerja

Catatan keselamatan kerja merupakan prasyarat untuk kapasitas fungsional mesin. Persyaratan ini dapat mencakup perlindungan terhadap putaran bilah dan sistem kelistrikan pada bagian mesin yang dapat menyebabkan kecelakaan industri.

Gaya pemotongan

Langkah terpenting dalam mendesain mesin pemotong rumput adalah mengetahui daya potong yang dibutuhkan untuk memotong rumput gajah. Besarnya gaya potong kemudian digunakan untuk menghitung daya yang dibutuhkan mesin untuk memotong rumput. Informasi ini kemudian menjadi penting saat mendesain kemudi, girboks, dan kalkulasi lainnya. Besarnya gaya potong dapat ditentukan dengan menguji gaya potong dengan penyeimbang tekanan atau dengan menyelaraskan mata pisau dengan beban periodik. Perencanaan tenaga penggerak. Untuk menghitung daya mesin (P), terlebih dahulu menghitung torsi (T), yaitu:

$$T = F \times R$$

(Robert L. Mott, 2009; 81)

Keterangan:

F = gaya potong pada rumput (kg)
R = jari-jari bilah, titik potong terluar (m)

Setelah torsi yang dihasilkan oleh tenaga pemotongan diketahui, tenaga mesin dapat dihitung. Daya mesin (P) dihitung sebagai berikut:

$$P = \frac{T \cdot n}{63000}$$

Dimana:

F = angkatan kerja (N)
T = Torsi (Nm)
R = panjang bilah

Salah satu bagian terpenting dari setiap mesin adalah poros penggerak. Umumnya, motor menghasilkan tenaga saat poros berputar. Poros dapat memiliki katrol, roda gigi, dan penahan yang berputar dengan poros. Beban pada poros sangat bergantung pada daya dan kecepatan yang ditransmisikan, serta aksi gaya yang dihasilkan oleh bagian-bagian mesin yang didukung dan diputar oleh poros. Beban puntir disebabkan oleh kekuatan dan kecepatan mesin, beban lentur dari gaya radial dan aksial. Dalam beberapa kasus, poros hanya menahan gaya puntir atau tekukan. Namun, gabungan beban lentur dan torsional hingga dan termasuk beban aksial juga dapat terjadi secara bersamaan pada poros.

Pendekatan yang digunakan dalam desain poros untuk berbagai jenis beban tergantung pada tegangan geser, tegangan tarik atau tekan, dan tegangan lentur. Selain itu, kombinasi momen lentur dan faktor torsi dan kelelahan juga digunakan untuk mencapai hasil yang baik dalam desain poros. Saat mendesain poros yang mengalami beban lentur dan puntir, perhitungan berikut digunakan, yaitu:

Menghitung kinerja desain

$$P_d = f = f_c \cdot P \text{ (kW)}$$

Dimana:

Pd = daya desain (kW)
Fc = faktor koreksi
P = daya pengenalan (kW)

Hitung momen yang terjadi pada poros

$$\frac{Pd}{n1}$$

Dimana :

$$T = 9,74 \times 10^5 \cdot (Sularso, 1991, 7)$$

Dimana:

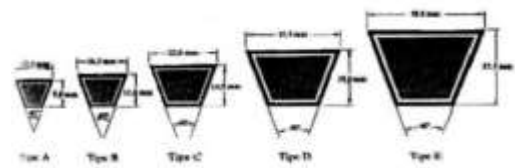
T = momen desain (kg.mm)
n1 = kecepatan poros (rpm)
Kekuatan tarik V-belt di bawah beban aksial

$$\frac{T}{R}$$

Dimana:

T = torsi motor listrik (kg.mm)
R = Radius Tarik Poros (RPM)
Temukan tegangan geser yang diijinkan sabuk V

Jarak yang jauh antara kedua gardan membuat tidak mungkin menggunakan transmisi langsung. V-belt adalah solusi fungsional. V-belt milik roda gigi yang diikat karet dan memiliki penampang berbentuk V. Dalam pengoperasiannya, V-belt juga dililitkan pada alur puli berbentuk V. Bagian sabuk yang melingkari katrol condong ke arah katrol. lebar bagian dalam bertambah.



Gambar 3 V-Belt

V-belt banyak digunakan karena sangat mudah digunakan dan murah. Selain itu, V-belt memiliki keunggulan lain. V-belt menawarkan transmisi daya tinggi dengan ketegangan yang relatif rendah dan bekerja lebih halus dan lebih tenang dibandingkan dengan penggerak roda gigi atau rantai.

III. HASIL PENELITIAN

Dimensi bingkai adalah profil L, panjang 850 x 50 x 69,5 mm, material yang digunakan adalah St 42 (40 x 40 x 3 mm). Struktur rangka ini sangat kokoh dan dapat menahan beban selama pengoperasian alat berat. Berdasarkan perhitungan analisis daya motor penggerak, motor 1HP dianggap lebih awet. Berdasarkan hasil analisis keuangan, perkiraan harga mesin

pemotong rumput adalah Rp 3.227.125 dan keuntungannya adalah Rp 293.375. Mesin ini dibuat sesuai pesanan karena tidak banyak tersedia karena hanya dibutuhkan oleh peternak atau kelompok peternak. Mampu menggosok ± 12,5 kg per menit.

Di bawah ini adalah perhitungan tenaga mesin yang sistematis.

$$1 \text{ menit} = 12,5 \text{ kg}$$

$$1 \text{ jam} = 12,5 \text{ kg} \times 60 = 750 \text{ kg/jam}$$

Perhitungan biaya fungsional menggunakan mesin fungsi otot: Motor listrik yang digunakan berkekuatan 1 hp. dan tahap keluaran 900 volt dipasang.

$$1 \text{ tenaga kuda} = 746 \text{ watt}$$

$$746 \text{ Wh} = 746/1000 \text{ kWh}$$

$$= 0,746 \text{ kWh}$$

Harga listrik berdasarkan zloty Polandia berkisar antara Rp 275 - Rp 300/kWh untuk kategori rumah tangga 900 watt. Rp/jam daya = $(W/1000) \times (\text{harga listrik/kWh}) = (746/1000) \times 300 = 223,8 \text{ Rp/jam} \approx 250 \text{ Rp/jam}$. Jika biaya kerja Anda Rp40.000/8 jam, membayar satu jam kerja akan dikenakan biaya Rp. 5.000 Jadi harga per jam mesin tersebut adalah Rp 5.250. Jika menggunakan mesin penuai, dapat memotong hingga 100 kg dalam satu jam, dan dibutuhkan waktu 7 jam 30 menit untuk memotong 750 kg dan biaya pengerjaan sekitar 40.000 rupee. Jadi jelas bahwa menggunakan mesin dalam proses perhitungannya lebih efisien dan murah dibandingkan dengan menggunakan tenaga manusia.

IV. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah :

1. Memotong rumput dengan pisau putar, pisau tegap dengan mata pisau sedikit berbelok..
2. Sistem transmisi yang dipilih adalah single gearbox dengan sepasang puli dengan diameter puli motor 2,5 inci dan puli penggerak berdiameter 3 inci.
3. Kapasitas produksi Perajang rumput dapat memotong $\pm 750 \text{ kg}$ rumput setiap 60 menit, ketajaman pisau perajang dapat dipotong dalam 10-12 jam sehari, dan ukuran serta tinggi rumput yang dipotong seragam.
4. Mesin pemotong menggunakan motor 1HP
5. Keamanan desain mesin pencacah rumput memenuhi beberapa syarat dan dapat dinilai baik berdasarkan beberapa penilaian dari hasil analisa teknik. Sebagai berikut:
 - a. Lendutan aman.
 - b. Sumber penggerak aman dan bebas dari polusi.
 - c. Masuk dalam kategori

persyaratan keselamatan untuk digunakan / operasional dalam kategori aman.

6. Terlampir detail modifikasi untuk mesin pemotong rumput gajah.

V. DAFTAR PUSTAKA

- Ansel C.Ugural. 2003. Desain Mekanik: Suatu Pendekatan Terintegrasi. New York: McGraw-Hill Inc.
- Boediono. 1993. Ekonomi Mikro. Yogyakarta: BPFE UGM.
- Darmawan, H. 2000. Pengantar Perancangan Teknik (Perancangan Produk). Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional.
- J.E., dan Mitchell, L.D. (Terjemahan) Jakarta: Erlangga.
- Juhana, Ohan, dan Suratman, M. 2000. Menggambar Teknik Mesin dengan Standar ISO. Bandung : Pustaka Grafika.
- Rohyana, S. 1999. Pengetahuan dan Pengolahan Bahan SMK Kelompok Teknologi dan Industri. Bandung: Humaniora Utama Press (HUP)