

**PERANCANGAN MESIN PENGIRIK PADI
MENGUNAKAN TRANSMISI PULI 10 INCI DENGAN KAPASITAS JERAMI 190
KG/JAM**

Rolando Sihombing¹, Rustam Sinaga², Glenardi³

^{1,2}Dosen, ³Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Simalungun
Jl. Sisingamangaraja Barat Pematangsiantar Telp : (0622) 24670

ABSTRAK

Karya ilmiah ini bertujuan untuk merancang mesin pengirik padi guna membantu masyarakat dalam melakukan kegiatan pertanian. Kegiatan dalam mengirik padi merupakan salah satu kegiatan yang masih kurang terjama. Dalam pelaksanaannya masih banyak masyarakat yang mengirik padi menggunakan alat manual dengan memukul-mukul padi ke papan. Mesin pengirik padi ini menggunakan penggerak motor bakar dengan daya 5,5 HP dengan putaran motor 3400 rpm, menggunakan transmisi puli 10 inci serta sabuk V-belt 67 inci untuk meneruskan putaran dari motor bakar ke poros pisau pengirik. Mesin ini memiliki dimensi rangka 90x50x100 cm. Berdasarkan uji coba, mesin ini mampu mengirik jerami padi dengan berat 1kg dalam waktu 60 detik. Sehingga bila mesin beroperasi dalam 60 menit dapat megolah jerami padi kurang lebih 190 kg.

Kata kunci : Perancangan mesin, Pengirik padi, motor bakar.

I . PENDAHULUAN

Dengan pesatnya perkembangan teknologi pada saat ini, peningkatan efisiensi dalam kegiatan sehari-hari menjadi semakin mendesak. Efisiensi dan kenyamanan menjadi titik berat penerapan teknologi, salah satunya pada sektor kegiatan pertanian yang masih sederhana adalah pada proses pengirikan/memisahkan padi dari batangnya.

Untuk pengirikan padi, umumnya para petani menggunakan alat pengirik padi yang biasa dikenal dengan nama mesin pengirik padi. Dalam pelaksanaannya, mesin pengirik padi yang terjadi dilapangan menimbulkan masalah yang berbeda-beda yakni cara tradisional pengirikan padi dengan menggunakan mesin pengirik padi manual dengan daya penggerak berupa penggunaan pengirik yang berputar dengan cara dikayuh (pedal), kemudian juga pengirikan padi dengan mesin pengirik padi mekanik yang memiliki bobot cukup berat sehingga memerlukan tenaga yang cukup besar untuk memindahkan ke tempat yang jauh ditengah persawahan.

Saat ini, pengirik padi dengan bahan bakar menggunakan mesin motor listrik maupun motor bakar juga dapat ditemukan dipasaran. Namun mesin pengirik padi yang ditemukan dipasaran saat

ini memiliki spesifikasi yang besar, sehingga ukuran dan berat mesin besar juga, sehingga sulit untuk dipindahkan.

Dari adanya beberapa faktor tersebut penulis menemukan ide untuk membuat mesin pengirik padi yang lebih ringan bobotnya serta mudah untuk dipindahkan dengan penggerak motor bakar agar dapat menjangkau area yang sempit dan ketengah persawahan yang kontur tanahnya tidak rata.

II . TINJAUAN PUSTAKA

A. Padi

Padi (bahasa latin: *Oryza sativa*) merupakan salah satu tanaman budidaya terpenting dalam peradaban. Meskipun terutama mengacu pada jenis tanaman budidaya, padi juga digunakan untuk mengacu pada beberapa jenis dari marga yang sama, yang bisa disebut sebagai “Padi Liar”. Padi diduga berasal dari India atau Indocina dan masuk ke Indonesia dibawa oleh nenek moyang yang migrasi dari daratan Asia sekitar 1500 SM.

B. Thresher

Di Indonesia *thresher* mulai populer dimasyarakat pada tahun 70-an saat dimulainya revolusi hijau yaitu mulai diperkenalkannya jenis varietas baru padi oleh IRRI (*International Rice Research Institute*). Melalui kebijaksanaan program “insus” dan selanjutnya “supra insus” sehingga hanya dalam waktu 5 tahun, Indonesia dikenal dengan negara pengimpor beras terbesar di dunia.

Pada dekade 1960-1970, mesin pertanian yang diintroduksikan di Indonesia adalah mesin mini buatan Jepang suku cadangnya masih diimpor oleh *dealer-dealer* pemegang merk swasta (Yanmar, Kubota, Iseki, Satoh, Mutoh, dsb). Namun *thresher* yang sekarang cukup populer di Indonesia mayoritas merupakan hasil karya pengrajin lokal yaitu hasil modifikasi *thresher* yang telah dikembangkan oleh proyek IRRI di Indonesia.

C. Macam-macam Jenis Mesin Perontok Padi (*Thresher*)

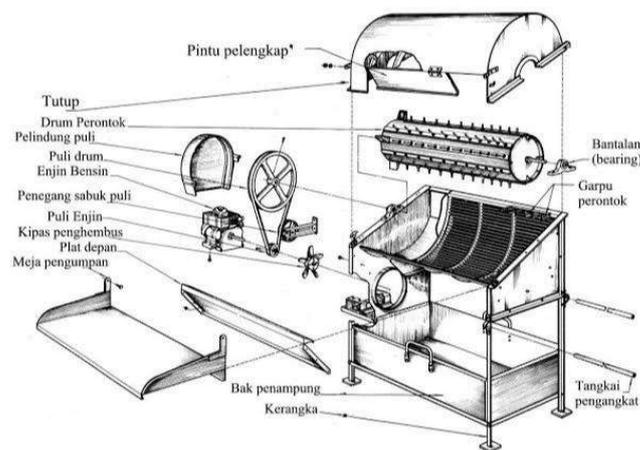
Berikut ini adalah macam-macam dari alat mesin perontok padi (*thresher*) antara lain :

1. Pedal *Thresher* Lipat
2. *Thresher* Dengan Tipe Drum (Silinder) Tertutup
3. *Thresher* Bergerak (*Mobile*) Tipe Aksial

D. Mesin Perontok Padi *Portable* (*Thresher*)

Pada perancangan mesin perontok padi *portable* (*thresher*) ini, dibuat dengan konstruksi yang lebih ringan bobotnya, serta mudah untuk dipindahkan ke tempat lain agar dapat menjangkau area yang sempit dan ketengah persawahan yang kontur tanahnya tidak rata. Mesin perontok padi *portable* ini dirancang dengan dimensi 90x50x100cm.

Dengan volume tabung 35 cm³, tabung perontok dapat diisi penuh jerami dengan berat 10 kg. waktu untuk merontokkan jerami dalam tabung perontok ketika diisi penuh adalah 3 menit. Maka kapasitas perencanaan dari mesin perontok padi ini adalah 200 kg/jam



Gambar 1 Desain mesin perontok padi *portable* (*thresher*)

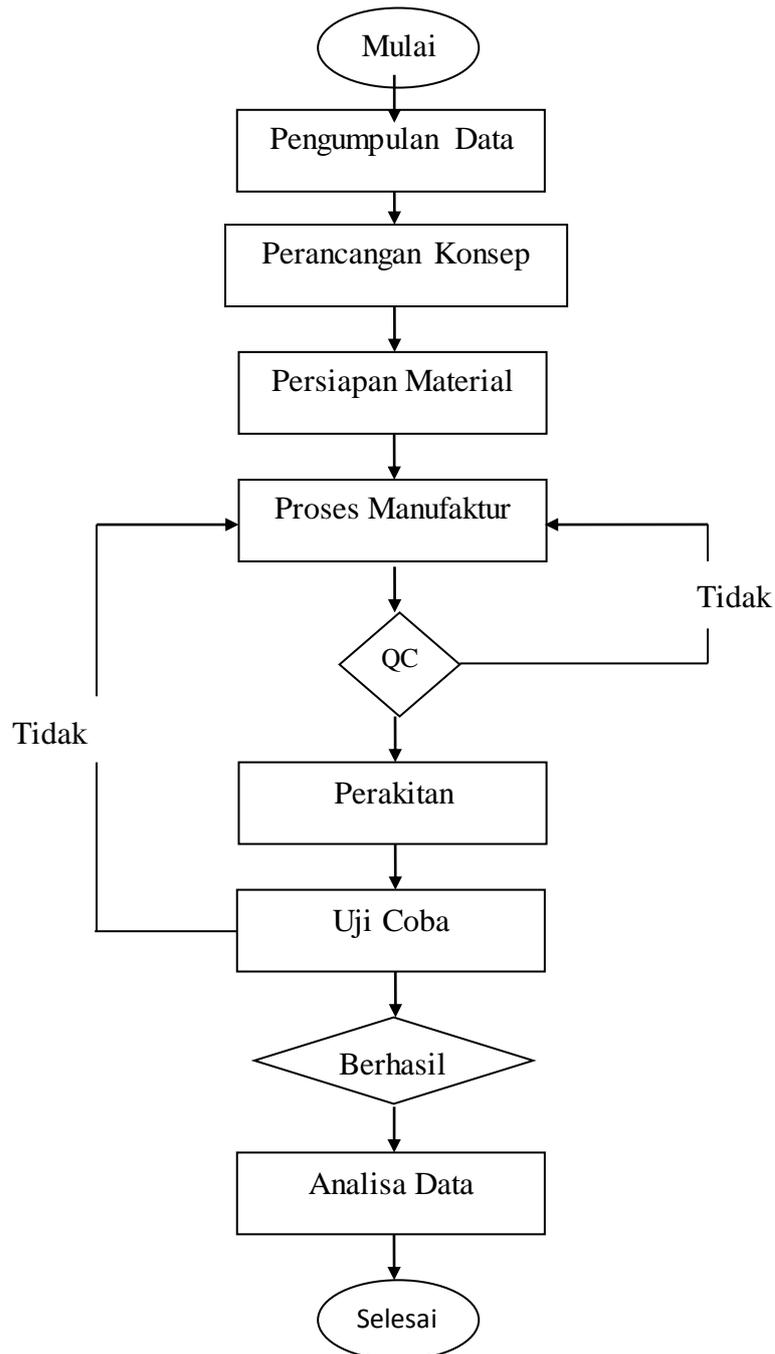
E. Elemen Mesin

Elemen mesin adalah bagian-bagian suatu konstruksi mesin yang mempunyai bentuk serta fungsi tersendiri, elemen mesin yang digunakan dalam perancangan mesin ini adalah :

1. Motor bakar
2. Pulidansabuk (*belt*)
3. Bantalan (*bearing*)
4. Pasak
5. Poros (*shaft*)

III . METODE PENELITIAN

A. Diagram Alir Perancangan



Gambar Diagram alir perancangan

B. Tempat dan Waktu Perancangan

Perancangan mesin pengirik padi *portable(thresher)* ini dilakukan di Laboratorium Fakultas Teknik Universitas Simalungun. Waktu perancangan ini dilakukan pada bulan Juni s/d Oktober 2020.

C. Teknik Pengumpulan Data

Sebelum melakukan proses desain dan perancangan terlebih dahulu proses pengambilan data. Dalam proses pembuatan mesin perontok padi *portable* ini metode pengumpulan data yang dilakukan adalah dengan studi pustaka. Mengumpulkan data dan informasi mengenai perontok padi dari mulai jenis-jenisnya hingga cara penggunaannya serta mengenai elemen-elemen mesin yang akan dirancang, dari buku maupun internet serta melakukan diskusi dengan pembimbing.

D. Tahapan Perancangan

1. Tahap Manufaktur

Desain dan gambar yang telah dibuat akan menjadi panduan bagi operator dalam proses manufaktur. Pemilihan mesin dan alat untuk mengerjakan bagian-bagian dari mesin perontok padi disesuaikan dengan bentuk dan tingkat kepresisian benda yang ingin dicapai. Proses permesinan meliputi pembuatan rangka mesin, pisau perontok, pemotongan plat, pembuatan poros dan elemen-elemen mesin lainnya. Penggunaan alat ukur dengan ketelitian tingkat tinggi serta metode pengukuran yang tepat juga menentukan kualitas komponen mesin yang dibuat.

2. Tahap Perakitan

Pada tahap ini, part-part mesin yang telah melalui proses manufaktur kemudian dirakit mengikuti desain mesin (proses *assembly*). Pada proses *assembly* ini yang terpenting adalah antar part dengan part yang lain harus tepat.

3. Tahap Pengujian

Pada tahap ini, mesin yang telah melalui proses perakitan kemudian diuji apakah mesin dapat berfungsi dengan baik sesuai yang diharapkan. Dari tahap pengujian ini juga didapatkan kapasitas dari mesin perontok padi ini.

E. Penempatan Fungsi

1. Fungsi perancang dari mesin perontok padi *portable (thresher)* adalah dimana padi yang sudah layak panen dirontokkan untuk memisahkan butir-butir padi pada jeraminya

2. Fungsi mekanisme komponendari mesin perontok padi *portable (thresher)* adalah untuk mengetahui secara rinci komponen-komponen dan fungsi dari rancangan, maka dapat dilihat dalam tabel dibawah ini :

Tabel Fungsi mekanisme komponen

No.	Komponen	FungsiKomponen
1	Rangka	Sebagaidudukandarisesemua komponenmesin.
2	Pisauperontok (<i>thresher</i>)	Sebagaialatuntukmerontokkanbutir-butirpadidari batangjerami.
3	Puli & <i>belt</i>	Sebagai penerusputarandari motor kepisauperontok.
4	Bantalan (<i>bearing</i>)	Untukmengurangigesekanantarbenda yang berputar.
5	Motor bakar	Sebagai sumberenergiuntukmenjalankanmesin.
6	Pengayak/penyaring	Sebagai pemisahantarajeramidenganbutir-butirpadi.
7	Poros	Sebagai penerusputaran.
8	Kipas	Sebagai pemisahbutirpadi yang berisidenganbutirpadi yang tidakberisi.
9	<i>Cover</i>	Sebagai penutupmesin.

IV . HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Prinsip Kerja Mesin

Prinsip kerja dari mesin perontok padi ini yaitu setelah motor bakar dinyalakan maka putaran dari motor akan diteruskan oleh sistem transmisi ke pisau perontok, setelah pisau perontok berputar maka padi dimasukkan melalui jalur input yang telah disediakan pada mesin, kemudian pisau perontok akan bergerak memutar merontokkan padi dari batang jerami, padi yang rontok akan

jatuh kebagian bawah mesin yang telah disediakan tempat penampungan, sedangkan batang jerami akan terlempar keluar oleh pisau perontok melalui lubang dibelakang mesin.

B. Perhitungan Elemen Mesin

1. Perhitungan Puli dan Sabuk

Data dari mesin :

Daya motor bakar	: 5.5 hp
Jaraksumbuporos (C)	: 600 mm
D_p (diameter puli yang digerakkan)	: 10 inci = 254 mm
d_p (diameter pulipenggerak)	: 3 inci = 76,2 mm
n_1 (putaranpulipenggerak)	: 3400 rpm

a. Menentukan putaran puli yang digerakkan (n_2)

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{D_p}{d_p} \quad \dots (Sularso 1991;166)$$

$$\frac{3400}{n_2} = \frac{254}{76,2}$$

$$\frac{3400}{n_2} = 3,333$$

$$n_2 = \frac{3400}{3,333}$$

$$n_2 = 1020,1 \text{ rpm}$$

Maka diketahui putaran puli yang digerakkan adalah 1020,1 rpm.

b. Menentukan kecepatan linier sabuk-V (m/s)

$$v = \frac{d_p n_1}{60 \times 1000} \quad \dots (Sularso 1991;166)$$

$$= \frac{76,2 \times 3400}{60 \times 1000}$$

$$v = 4,318 \text{ m/s}$$

c. Menentukan jarak sumbu poros (C)

$$C = \frac{b + \sqrt{b^2 - 8(D_p - d_p)^2}}{8} \quad \dots (Sularso 1991;170)$$

Dimana :

$$b = 2L - 3,14(D_p + d_p) \quad \dots (Sularso 1991;170)$$

$$= 2 (1724,2) - 3,14(254 + 76,2)$$

$$= 3448,4 - 1036,83$$

$$= 2411,57 \text{ mm}$$

Maka jarak sumbu poros adalah :

$$C = \frac{2411,57 + \sqrt{(2411,57)^2 - 8(254 - 76,2)^2}}{8}$$

$$C = \frac{2411,57 + 2388,75}{8}$$

$$C = 600,04 \text{ mm}$$

d. Menentukan panjang keliling sabuk (L)

$$L = 2C + \frac{\pi}{2}(d_p + D_p) + \frac{1}{4C}(D_p - d_p)^2 \quad \dots (Sularso 1991;170)$$

$$L = 2 (600) + \frac{3,14}{2} (76,2 + 254) + \frac{1}{4 (600)} (254 - 76,2)^2$$

$$= 1200 + 1,57 (330,2) + \frac{1}{2400} (117,8)^2$$

$$= 1200 + 518,414 + 5,78$$

$$= 1724,2 \text{ mm}$$

$$L = 67 \text{ inci}$$

Jadi panjang sabuk yang digunakan adalah V-Belt 67 inci.

2. Perhitungan Poros

a. Menentukan momen puntir atau torsi yang terjadi

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{P_d}{n_1} \quad \dots (Sularso 1991;7)$$

Dimana :

T = torsi (kg.mm)

P_d = daya rencana (kW) = 5.5 Hp = 4,101 kW

n_1 = putaran poros penggerak = 3400 rpm

Maka momen puntir atau torsi yang terjadi adalah :

$$T = 9,74 \times 10^5 \left(\frac{4,101}{3400} \right)$$
$$= 1174,816 \text{ kg.mm}$$

b. Menentukan tegangan geser izin (τ_a)

$$\tau_a = \frac{\sigma_B}{(Sf_1 \times Sf_2)} \quad \dots (Sularso 1991;8)$$

Dimana :

σ_B = kekuatan tarik (bahan poros baja S35C) = 52 kg/mm²

Sf_1 = faktor keamanan material = 6,0

Sf_2 = faktor keamanan poros beralur pasak = 1,5

Maka tegangan geser yg diizinkan adalah :

$$\tau_a = \frac{52}{(6,0 \times 1,5)}$$
$$= 5,78 \text{ kg/mm}^2$$

c. Menentukan diameter poros (d_s)

$$d_s = \left[\frac{5,1}{\tau_a} K_t C_b T \right]^{1/3} \quad \dots (Sularso 1991;8)$$

Dimana :

d_s = diameter poros

τ_a = tegangan geser izin

T = momen puntir atau torsi

K_t = faktor koreksi tumbukan = 2

C_b = faktor akibat lenturan = 2

Maka diameter poros adalah

$$d_s = \left[\frac{5,1}{5,78} \times 2 \times 2 \times 1174,816 \right]^{1/3}$$
$$d_s = 16,06 \text{ mm}$$

d. Menentukan tegangan geser yang terjadi

$$\tau = \frac{5,1 T}{d_s^3} \quad \dots (Sularso 1991;7)$$

Dimana :

τ = tegangan geser yang terjadi

T = momen puntir atau torsi

d_s = diameter poros

Maka tegangan geser yang terjadi adalah :

$$\tau = \frac{5,1 \times 1174,816}{(16,06)^3}$$
$$= \frac{5991,5616}{4142,253}$$
$$= 1,44 \text{ kg/mm}^2$$

Jadi tegangan geser yang terjadi adalah $1,44 \text{ kg/mm}^2$. Sementara tegangan geser yang diizinkan adalah $5,78 \text{ kg/mm}^2$. Maka tegangan geser yang terjadi lebih kecil dari tegangan geser izin. Sehingga perencanaan poros ini dinyatakan aman.

V . KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari hasil perencanaan dan perhitungan pada rancang bangun mesin *thresher* portable atau mesin perontok padi ini dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Telah dilakukan proses pembuatan mesin perontok padi dengan penggerak motor bakar daya 5,5Hp dan dimensi 90x50x100 cm.
2. Dari hasil pengujian diperoleh kapasitas mesin adalah 190 kg/jam.
3. Sabuk yang digunakan adalah V-Belt 67 inci dengan diameter puli 3 inci dan 10 inci.
4. Dari hasil perhitungan didapat diameter izin poros 16,06 mm, torsi 1174,816 kg.mm dan tegangan geser yang terjadi $1,44 \text{ kg/mm}^2$.

B. Saran

Dari hasil perancangan, penulis menyampaikan saran diantaranya :

1. Perlu menambahkan roda agar lebih mudah dalam memindahkannya.
2. Agar pemanfaatan penelitian yang telah berhasil dirancang hingga dibuat dengan baik dan berfungsi secara optimal dapat ditingkatkan untuk bisa dimanfaatkan baik lingkungan kampus maupun di lingkungan masyarakat secara luas melalui LP.

DAFTAR PUSTAKA

Aryati, V., *Panen Dan Pasca Panen Padi*, Badan Litbang Pertanian, 2013.

Harun Banturino, H., *Mesin Perontok Padi Skala Besar*, Akademi Teknik Soroako, Soroako, 2009.

<https://id.m.wikipedia.org/wiki/Padi>.

Sularso dan Kiyokatsu Suga, *Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin*, PT Pradnya Paramita, Jakarta, 1991.

Sulistiaji, K., *Buku Alat Dan Mesin Panen Dan Perontokkan Padi Di Indonesia*, Verawati Sumadi, Serpong, 2007.