



Perancangan Mesin Perontok Padi Dengan Sistem Rotari

Pristiansyah^{1*}, Hasdiansah², Habibu Rohman³, Rahman Saputra⁴, Silvy Aprilia⁵

^{1,2,3,4,5}Jurusan Rekayasa Mesin, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung

¹pristian_pay@yahoo.com

Abstract

Rice is one of the staple foods consumed by the people of Indonesia, including the Bangka Belitung Islands Province, more precisely in Bangka Regency, Riau Silip District, Banyu Asin Village. Newly harvested rice is usually not yet separated from the straw/panicle. The rice harvesting process still uses traditional tools or also called gebotan. One example is the rice threshing machine in Banyu Asin Village which has not been able to maximize the threshing results, which results in a long threshing process. The machine is only capable of threshing 30 kg/hour of rice that is put into the machine. Based on these needs, a rice threshing machine design was made to facilitate the threshing process. The design of the rice threshing machine refers to the design method, namely: planning, conceptualizing, designing, and finishing, then assessed based on technical and economic aspects. The designed machine uses a rotary system to thresh rice from its stalks, uses a combustion engine as a driving system, pulleys and belts as transmission elements, and the machine can be moved because it is lighter than existing machines. From the design results, this rice threshing machine has a minimum capacity of 80 kg/hour.

Keywords: design, thresher, rice, rotary

Abstrak

Padi merupakan salah satu bahan pangan pokok yang dikonsumsi masyarakat Indonesia juga Provinsi Kepulauan Bangka Belitung lebih tepatnya Kabupaten Bangka Kecamatan Riau Silip Desa Banyu Asin. Padi yang baru dipanen biasanya masih belum terpisah dari jerami/malai. Proses panen padi masih menggunakan alat tradisional atau juga disebut gebotan. Salah satu contohnya adalah mesin perontok padi di desa Banyu Asin yang belum bisa untuk memaksimalkan hasil perontokan, yang mengakibatkan lamanya proses perontokan. Mesin tersebut hanya mampu merontokkan 30kg/jam dari padi yang dimasukkan kedalam mesin. Berdasarkan kebutuhan tersebut maka dibuatkan rancangan mesin perontok padi untuk mempermudah proses perontokan. Perancangan mesin perontok padi mengacu pada metode perancangan yaitu: merencana, mengkonsep, merancang, dan penyelesaian, kemudian dinilai berdasarkan aspek teknis, dan ekonomis. Mesin yang dirancang ini menggunakan sistem rotari untuk merontokkan padi dari tangkainya, menggunakan motor bakar sebagai sistem penggerak, puli dan sabuk sebagai elemen transmisi, serta mesin mampu dipindahkan karena lebih ringan dari mesin-mesin yang sudah ada. Dari hasil rancangan, mesin perontok padi ini mempunyai kapasitas minimum 80kg/jam.

Kata kunci: perancangan, perontok, padi, rotari

1. Pendahuluan

Pesatnya perkembangan teknologi akhir-akhir ini menuntut tenaga ahli untuk menciptakan inovasi atau produk mutakhir yang dapat mengubah peradaban manusia agar lebih efisien dalam waktu tenaga dan biaya yang dikeluarkan [1, 2]. Berbekal dengan keterampilan dan kemampuan akademis berkompetensi dalam bidangnya masing-masing dalam menghadapi era globalisasi dan dunia industri. "Penelitian ini mengaplikasikan ilmu dan keterampilan mahasiswa dalam bentuk nyata yang diharapkan dapat bermanfaat langsung bagi masyarakat misalnya rancang bangun mesin perontok padi" [3]. Perontokan padi bisa dilakukan dengan 2 cara yaitu, perontokan padi dengan cara tradisional

(gebotan) dan perontokan padi dengan cara *thresher*. Proses perontokan padi dengan menggunakan *power thresher* ini dapat meningkatkan hasil produktivitas padi hingga 500 – 600 Kg/jam [4].

Tanaman padi merupakan sumber bahan pangan yang sangat penting bagi masyarakat karena sebagian besar penduduk dunia khususnya Indonesia bergantung pada tanaman padi untuk memenuhi kebutuhan pangan, begitupun masyarakat Bangka Belitung. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik Provinsi kepulauan Bangka Belitung luas lahan sawah pada tahun 2024 yakni 22.431 ha yang tersebar di beberapa kecamatan. Dari beberapa wilayah di Bangka

Belitung, luas lahan sawah di kecamatan Riau Silip seluas 190 ha ditahun 2024 [5]. Dari hasil pertemuan dan survei wilayah yang dilakukan, para petani di wilayah kabupaten Bangka khususnya di desa Banyu Asin, Kecamatan Riau Silip, menunjukkan bahwa selama ini desa hanya memiliki tiga mesin perontok padi. Dalam proses panen, mesin perontok padi hanya bisa digunakan satu mesin untuk satu lahan seluas 0,25 ha dan hal ini masih belum efektif dan efisien, sebab yang diharapkan panen dalam setahun bisa sebanyak dua kali. Atas dasar inilah penulis menganggap perlu untuk memperkecil kendala yang dihadapi petani sawah dan non-sawah, dengan cara membuat mesin perontok padi dengan kapasitas yang lebih besar.

Berdasarkan latar belakang permasalahan dalam sektor pertanian, khususnya pada proses pascapanen padi, diketahui bahwa kegiatan perontokan padi secara manual masih banyak dilakukan oleh petani, terutama di daerah pedesaan. Metode tradisional ini cenderung memerlukan waktu yang lama, tenaga kerja yang banyak, dan tidak jarang menyebabkan kerusakan pada butir padi akibat perlakuan yang kurang tepat. Oleh karena itu, permasalahan utama yang muncul dan menjadi fokus dalam perancangan mesin perontok padi ini adalah bagaimana merancang suatu mesin yang mampu bekerja secara lebih efektif dan efisien, sehingga dapat mengurangi beban kerja petani serta meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil panen yang diproses. Selain aspek efisiensi, kecepatan kerja mesin juga menjadi hal krusial yang perlu dipertimbangkan, mengingat dalam musim panen, petani dihadapkan pada tuntutan waktu yang ketat untuk mengolah hasil panen dalam skala besar. Maka dari itu, dirumuskan pula masalah mengenai bagaimana merancang sistem kerja mesin yang memiliki performa tinggi dan mampu mempercepat proses perontokan tanpa mengurangi kualitas hasil butir padi yang diperoleh.

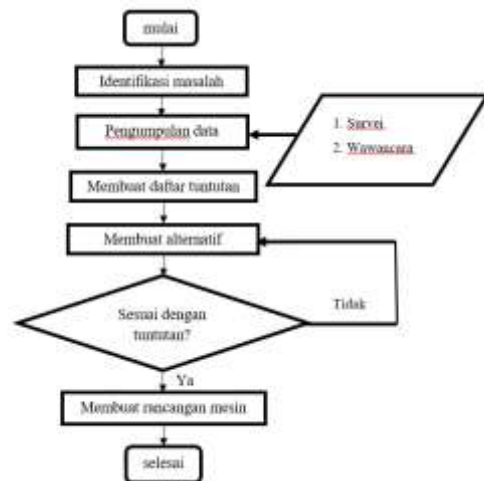
Tujuan dari penelitian dan perancangan mesin perontok padi ini secara umum adalah untuk menciptakan sebuah solusi teknologi yang aplikatif bagi kebutuhan petani, terutama dalam menjawab permasalahan efisiensi waktu dan tenaga kerja. Tujuan spesifiknya adalah merancang sebuah alat atau mesin yang mampu bekerja dengan efektif dan efisien dalam merontokkan padi dari batangnya, sehingga proses pascapanen dapat dilakukan dengan lebih cepat, hemat tenaga, dan menghasilkan output yang lebih bersih serta berkualitas. Selain itu, mesin ini diharapkan memiliki desain yang ergonomis, mudah dioperasikan, serta menggunakan sumber energi yang hemat dan mudah diakses oleh petani, baik di wilayah yang telah terjangkau listrik maupun yang masih mengandalkan sumber energi konvensional. Dengan tercapainya tujuan ini, diharapkan mesin perontok padi dapat menjadi salah satu alternatif teknologi tepat guna yang mampu meningkatkan kesejahteraan petani

serta mendukung ketahanan pangan nasional secara berkelanjutan..

2. Metode Penelitian

2.1. Diagram Alir Penelitian

Untuk menyelesaikan rancangan mesin, maka dilakukan beberapa tahapan mulai dari tahap persiapan/perencanaan, pengumpulan data, perancangan mesin, sampai dengan tahap penyelesaian rancangan yang ditunjukkan oleh diagram alir pada Gambar 1.



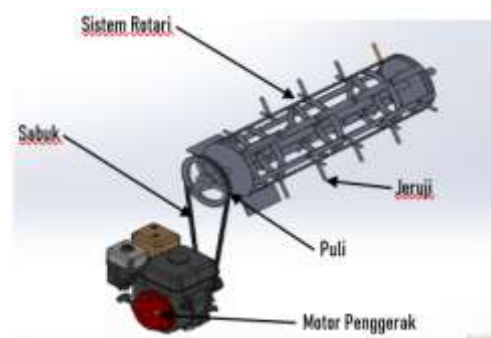
Gambar 1. Diagram Alir

2.2. Konsep Rancangan



Gambar 2. Rancangan Mesin Perontok Padi

2.3. Sistem Rotari



Gambar 3. Sistem Rotari Mesin Perontok Padi

Mesin perontok padi ini menggunakan motor bakar berdaya 8 HP sebagai penggerak utama serta didesain seminim mungkin untuk proses perawatannya [6]. Sedangkan elemen transmisi yang akan digunakan adalah puli dan sabuk seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3. Sistem rotari mesin perontok terbuat dari baja St 37 dengan jeruji mampu dibongkar pasang untuk mempermudah penggantian dan perawatan. Jeruji tersebut berfungsi sebagai perontok atau pemisah padi dari tangkainya dan sistem rotari membawa hasil padi yang terpisah ketempat penampungan padi. Pemilihan motor bakar sebagai penggerak utama adalah untuk mempermudah penggunaan di lapangan atau di sawah serta dapat dipindahkan dari sawah satu kesawah yang lain.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Kapasitas Mesin

Untuk menentukan kapasitas mesin, langkah pertama yang dilakukan adalah mengidentifikasi masalah, dimana pada tahap ini meliputi mengamati desain yang sudah ada dimasyarakat dan mereview jurnal-jurnal terkait topik perancangan mesin perontok padi yang telah dilakukan sebelumnya. Dari identifikasi yang dilakukan, maka didapatkanlah kapasitas output minimum mesin perontok padi sebesar 80kg/jam. Kapasitas tersebut didapatkan melalui diskusi dengan para petani yang ada di Desa Banyu Asin, di mana daya motor bakar yang dibutuhkan sebesar 8 HP.

3.2. Bagian Utama Mesin

Ada beberapa elemen mesin yang digunakan untuk membuat rancangan mesin perontok padi. Berikut bagian mesin yang dianggap bagian utama yang digunakan:

a. Motor Bakar

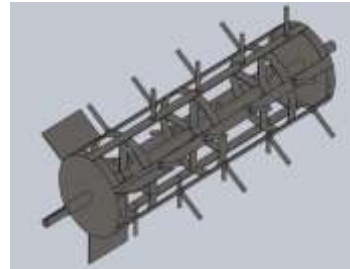
Motor bakar adalah elemen mesin yang berfungsi sebagai tenaga penggerak. Penggunaan motor bakar sesuai dengan kebutuhan daya mesin. Motor bakar pada umumnya menggunakan bahan bakar solar atau *pertalite* dan dibagian bawah terdapat dudukan yang berfungsi sebagai lubang baut supaya motor bakar dapat dirangkai dengan rangka mesin atau konstruksi mesin yang lain. Dilengkapi dengan puli penggerak 1 alur sabuk yang terdapat disalah satu sisi dari motor bakar, seperti terlihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Motor Bakar

b. Poros Sistem Rotari

Poros merupakan salah satu bagian yang terpenting dari setiap mesin. Hampir semua mesin meneruskan tenaga bersama-sama dengan putaran. Peranan utama dalam transmisi seperti itu dipegang oleh poros [7]. Poros pada mesin perontok padi ditambahkan dengan pelat dan jeruji yang ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Sistem Rotari

c. Bearing

Istilah bantalan kontak bergulir (*rolling contact bearing*) bantalan anti gesekan (*friction bearing*), dan bantalan gelinding (*rolling bearing*) semuanya dipakai untuk menjelaskan kelas bantalan dimana beban utama dialihkan melalui elemen pada titik kontak yang menggelinding jadi bukan pada persinggungan yang meluncur, pada suatu bantalan roll gesekan ini masih bisa diabaikan dibandingkan dengan gesekan awal pada bantalan luncur. *Bearing* adalah elemen mesin yang menumpu poros berbeban sehingga putaran atau gerak bolak-balik dapat bekerja dengan aman, halus dan punya usia pakai yang lama. Beban dan viskositas kerja dari bahan pelumas jelas mempengaruhi sifat gesekan dari bantalan *roll*. *Bearing* jenis *plummer block* ditunjukkan pada Gambar 6.

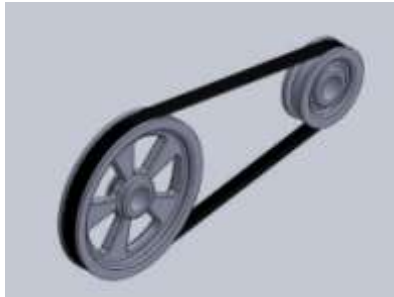


Gambar 6. Plummer Block Bearing

d. Puli dan Sabuk

Puli merupakan salah satu elemen mesin yang berfungsi untuk mentransmisikan daya seperti halnya *sprocket* rantai dan roda gigi. Puli pada umumnya dibuat dari besi cor kelabu FC 20 atau FC 30, dan adapula yang terbuat dari baja. Elemen transmisi ini digunakan pada kondisi jarak dimana antara dua buah poros yang tidak memungkinkan terhubung secara langsung. Puli dan sabuk umumnya mempunyai penampang trapesium dan jenis penampang ini digunakan pada mesin

perontok padi. Puli dan Sabuk ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Puli dan Sabuk

Untuk bagian mesin yang lainnya dikategorikan sebagai bagian pendukung mesin, seperti rangka, roda, *filter* padi, *cover* dan *hopper*, karena bentuk dan ukurannya dapat berubah menyesuaikan dengan bagian utama mesin.

3.3. Analisa Perhitungan

Pada tahapan ini dilakukan analisa perhitungan rancangan, antara lain daya motor, diameter poros sistem rotari, panjang sabuk, dan perbandingan puli sabuk. Berikut analisa perhitungan rancangan mesin:

a. Perhitungan Daya Rencana

Daya rencana motor dapat dihitung dengan persamaan [8]:

$$P_d = F_c \cdot P \quad (1)$$

Keterangan :

P_d = Daya rencana motor (kW)

F_c = Faktor koreksi

P = Daya motor (kW)

Sehingga:

$$P_d = 1.2 \times 6,341 \\ = 7,609 \text{ kW (dibulatkan menjadi 8HP)}$$

b. Perhitungan Momen Puntir Rencana (Mp)

Momen puntir rencana dapat dihitung dengan persamaan [8]:

$$\tau_b = \frac{M_b}{W_b} \text{ N/mm}^2 \quad (2)$$

$$M_{p1} = 9,74 \times 10^5 \frac{7,609}{3600} \\ = 2058,657$$

$$F_t = \frac{2058,657}{70} = 29,409$$

$$M_{p2} = 29,409 \times \frac{230}{2} \\ = 29,409 \times 115 \\ = 3382$$

c. Perhitungan Tegangan Geser Ijin

Material = St 37

$$\sigma_B = 37 \text{ N/mm}^2$$

$$SF_1 = 6 \text{ [8]}$$

$$SF_2 = 6 \text{ [8]}$$

Tegangan geser ijin dapat dihitung dengan persamaan [8]:

$$\tau_a = \frac{37}{6 \cdot 2} \\ = 3,083 \text{ kg/mm}^2 \quad (3)$$

d. Perhitungan Diameter Poros

Diameter poros dapat dihitung dengan persamaan [9]:

$$(d_s) = \left[\frac{5,1}{3,083} \cdot 1,2 \cdot 2 \cdot 2058,657 \right]^{1/3} \quad (4) \\ = 25 \text{ mm}$$

e. Perencanaan Puli dan Sabuk

$$D_p = 522 \text{ mm}$$

$$d_p = 145 \text{ mm}$$

1. Kecepatan Linier Belt (v)

Kecepatan linier belt dapat dihitung dengan persamaan [10]:

$$v = \frac{\pi}{60} \times \frac{150 \times 3600}{1000} \quad (5) \\ = 28,26 \text{ m/s} < 30 \text{ m/s, baik}$$

2. Panjang Belt (L)

Panjang belt dapat dihitung dengan persamaan [8, 11]:

$$L = 2.500 + \frac{\pi}{2} (145 + 522) + \left(\frac{522 - 145}{4 \times 500} \right)^2 \quad (6) \\ = 2062,925 \text{ mm} \\ = 2057 \text{ standar [7]}$$

3. Jarak Antar Poros Sebenarnya

Jarak poros sebenarnya dapat dihitung dengan persamaan [8]:

$$b = 2 \times 2057 - 3,14 (522 + 145) \quad (7) \\ = 2018 \text{ mm}$$

$$C = \frac{2018 + \sqrt{2018^2 - 8(522 - 145)^2}}{8} \quad (8) \\ = 502 \text{ mm}$$

4. Perhitungan Besar Defleksi Sabuk

Besar defleksi yang diijinkan = 2% dari jarak poros antar puli [10].

$$\text{Besar defleksi yang diijinkan} = 2\% \cdot 500 \text{ mm}$$

$$\text{Besar defleksi yang diijinkan} = 10 \text{ mm}$$

5. Perbandingan Transmisi Puli

transmisi puli dapat dihitung dengan persamaan [8]:

$$i = \frac{1400}{700} \quad (9) \\ = 2$$

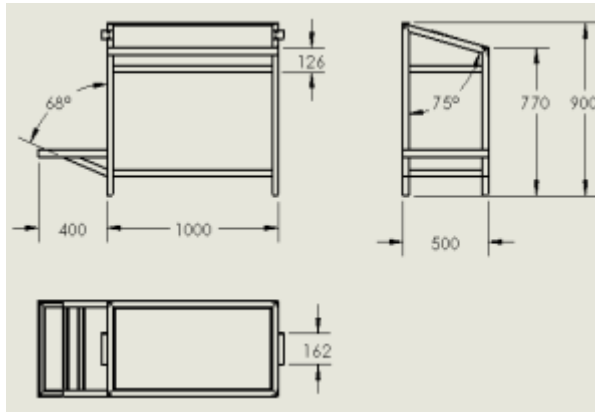
Dari hasil analisa perhitungan yang dilakukan, maka dapat disimpulkan:

1. Daya motor yang digunakan sebesar 8 HP.
2. Diameter poros yang digunakan untuk sistem rotari sebesar 25 mm.
3. Diameter puli penggerak 3 inchi dan puli yang digerakkan 7 inchi.
4. Panjang sabuk yang digunakan 2057 mm dengan jarak poros penggerak terhadap poros yang digerakkan sepanjang 502 mm dan defleksi sebesar 10 mm.

5. Perbandingan puli penggerak dengan puli yang digerakkan adalah 1 : 2.

3.3. Rangka Mesin

Rangka yang digunakan pada mesin perontok padi ini ditunjukkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Rangka Mesin

3.4. Filter Padi

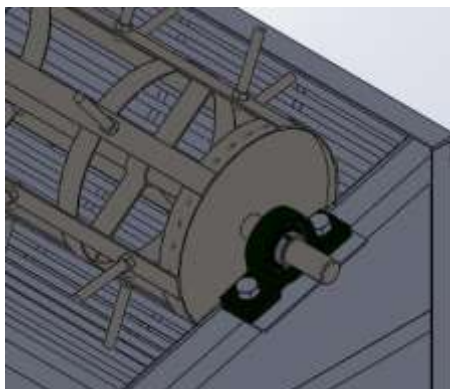
Filter Padi yang digunakan pada mesin perontok padi ini ditunjukkan pada Gambar 9. Filter ini berfungsi sebagai penyaring tangkai padi.



Gambar 9. Filter padi

3.5. Posisi Plummer Block Bearing

Plummer Block Bearing ini digunakan untuk menopang atau sebagaiudukan poros sistem rotari. Posisi Plummer Block Bearing terhadap poros dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Pillow Block Bearing

3.6. Komponen Mesin yang Dibuat dan Dibeli

Untuk mempermudah dalam proses pembuatan mesin, beberapa komponen yang digunakan dalam merancang ada yang dibuat menggunakan proses permesinan dan ada juga yang dapat dibeli dipasaran. Komponen yang dibeli merupakan komponen standar yang tersedia di toko atau pabrikan. Komponen-komponen tersebut ditunjukkan pada Tabel 1.

Komponen yang Dibuat	Komponen yang Dibeli
Poros Utama diameter	Motor Bakar
Kerangka Mesin	Bearing
Sistem Rotari	Pillow Block Bearing
Jeruji	Puli
Engsel Baja	Sabuk V
Plat ketebalan 1 mm	Baut dan Mur M14
	Baut dan Mur M16
	Baut dan Mur M18

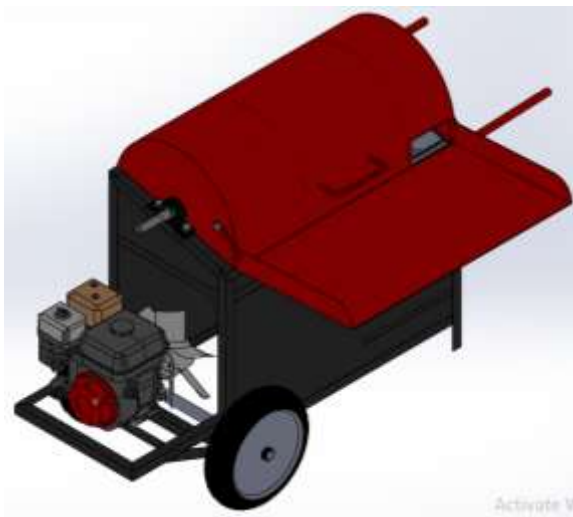
3.6. Proses Perakitan Mesin

Proses perakitan mesin dilakukan pada software desain agar mempermudah untuk perakitan pada saat mesin ingin dibuat. Urutan proses perakitan tersebut ditunjukkan pada Tabel 2.

No	Gambar Bagian	Nama Bagian	Keterangan
1		Kerangka	Tahap pertama menyiapkan kerangka mesin yang sudah dibuat terlebih dahulu.
2		Motor Bakar	Tahap kedua, memasang motor bakar pada dudukan kerangka motor bakar.
3		Filter Padi	Tahap ketiga, memasang filter padi ke kerangka mesin.
4		Pillow Block Bearing	Tahap keempat, pasang pillow block yang dibagian kiri dan kanan permukaan kerangka mesin dudukan poros rotari
5		Sistem Rotari dan drum thresher	Pemasangan sistem rotari dan drum thresher yang sudah dirakit dengan pillow block bearing.

No	Gambar Bagian	Nama Bagian	Keterangan
6		Puli dan Sabuk	Tahap keenam, pemasangan puli dan sabuk pada poros bagian sebelah kanan
7		Puli, sabuk dan motor bakar	Tahap ketujuh, pemasangan Puli dan sabuk pada motor bakar.
8		Alignment Puli dan sabuk	Tahapan kesembilan, melakukan proses alignment pada Puli dan sabuk.

Mesin perontok padi yang telah dirakit berdasarkan Tabel 2 ditunjukkan pada Gambar 11.



Gambar 11. Mesin Perontok Padi

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil rancangan mesin perontok padi dengan sistem rotari, mesin bekerja dengan cara merontokkan padi menggunakan sistem rotari yang dilengkapi dengan jeruji-jeruji, sehingga padi terlepas dari tangkainya. Padi yang sudah terlepas dari tangkainya pada saat keluar dari mesin sudah terpisah kedalam 2 tempat penampungan. Hal tersebut karena mesin dilengkapi dengan *filter* padi sehingga padi

dapat langsung dimasukkan kedalam karung. Kapasitas minimum mesin ini sebesar 80 kg/jam yang digerakkan dengan motor bakar berdaya 8 HP. Hasil rancangan dan perhitungan mesin ini menggunakan sistem transmisi puli dan sabuk dengan perbandingan 1:2, serta panjang sabuk 2.057 mm dengan jarak poros penggerak terhadap poros yang digerakkan sepanjang 502 mm dan defleksi sebesar 10 mm. Dimensi mesin ini adalah 1400 mm x 500 mm x 900 mm, dengan berat 60 kg, sehingga mudah untuk dipindahkan dari sawah satu ke sawah lainnya. Dengan demikian rancangan mesin perontok padi dengan sistem rotari ini secara keseluruhan dinyatakan memenuhi syarat untuk dirancang.

Daftar Rujukan

- [1] Pristiansyah, P., Hasdiansah, H., Amrullah, M. H., 2022. Iptek Bagi Masyarakat Mesin Perontok Padi Di Desa Banyu Asin. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Polmanbabel*, 2 (01), pp. 10 - 17.
- [2] Pristiansyah, P., Pranandita, N., Amrullah, M. H., Hasdiansah, H., 2023. Mesin Pencacah Pelepah Dan Daun Kelapa Sawit Untuk Pakan Kambing Di Desa Puding Besar. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Polmanbabel*, 3 (01), pp. 8 - 15.
- [3] Leni, D., Bahar, Z., Selviyanty, V., 2019. Rancang Bangun Mesin Perajang Pelepah Sawit Untuk Pakan Ternak. *Jurnal Teknik Mesin*, 11 (2), pp. 51-57.
- [4] Kharisma, A. A., Marsaoly, M. E., 2021. Analisis Kegagalan pada Rangka Mesin Perontok Padi Kapasitas 1 Ton/Jam Menggunakan Metode Von Misses. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 20 (2), pp. 13-18.
- [5] Badan Pusat Statistik, 2025. Luas Panen, Produksi, dan Produktifitas Padi Menurut Provinsi, 2024 (Hitting the headlines article) [Online] (Updated 3 Februari 2025). Tersedia di: <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/MTQ5OCMy/luas-panen--produksi--dan-produktivitas-padi-menurut-provinsi.html> [Accessed 10 Maret 2025].
- [6] Hasdiansah, H., Pristiansyah, P., Feriadi, I., 2021. Iptek Bagi Masyarakat Pemanfaatan Turbojet Drive Produk 3d Printing Untuk Perahu Nelayan Sungai Desa Sempan-Bangka. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Polmanbabel*, 1 (01), pp. 14-20.
- [7] Shigley, J. E., Mitchell, L. D., 1984. Perencanaan Teknik Mesin. 1st ed., Vol. 4. Jakarta, Indonesia: Erlangga.
- [8] Sularso., Suga, K., 2004. Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin. Jakarta: PT Pradnya Paramita.
- [9] Timah, P. M., 1996. Elemen Mesin 1. Bangka, Bangka Belitung, Indonesia: Polman Timah.
- [10] Timah, P. M., 1996. Elemen Mesin 2. Bangka, Bangka Belitung, Indonesia: Polman Timah.
- [11] Timah, P. M. (1996). Perawatan Dasar Mesin. Bangka, Bangka Belitung, Indonesia: Polman Timah.