



ISSN: 3025-8677

Atech-i 2 (1): 41-55 (2024)

ATECH-i

www.Atech-i.id



RANCANG BANGUN MESIN PENYIANG JAGUNG DESIGN AND CONSTRUCTION OF CORN WEEDING MACHINE

Musdar Effy Djinis^{1*)}, Yudistira¹⁾, Zulnadi¹⁾

¹⁾Program Studi Mekanisasi Pertanian, Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh, 50 Kota,
Indonesia

*Penulis korespondensi

Email: Effyjdjinis@gmail.com

Abstrak. Keberadaan gulma pada areal tanaman budidaya dapat menimbulkan kerugian baik dari segi kuantitas maupun kualitas produksi. Dalam proses penyiangan gulma pada lahan tanaman jagung masih banyak petani yang menggunakan alat tradisional atau pun dengan cara manual. Alat yang digunakan petani untuk menyiangi lahan jagung adalah cangkul. Hal yang dapat terjadi apabila petani menggunakan cangkul adalah bisa terkena mata cangkul tersebut dan mengakibatkan luka atau pendarahan selain itu penggunaan cangkul dalam waktu yang lama dan terus-menerus dalam menyebabkan sakit pinggang. Agar mempercepat pekerjaan petani, mengurangi resiko kecelakaan kerja, maka diperlukan merancang dan membangun mesin pendangir jagung. Metoda pelaksanaan mengidentifikasi masalah dan menyempurnakan ide rancangan mesin pendangir jagung. Setelah itu dilakukan pembuatan komponen, melakukan uji fungsional dan uji kinerja. Berdasarkan hasil uji kinerja yang dilakukan mesin pendangir jagung ini menghasilkan kecepatan teoritis mesin 0,57 m/detik, lebar kerja teoritis 0,35 m, kapasitas lapang teoritis 0,07182 ha/jam, kapasitas lapang efisien 0,597 ha/jam, efisiensi lapang 83,12%, konsumsi bahan bakar 7,63 liter/jam.

Kata Kunci: Gulma, Jagung, Mesin Pendangir, Uji kinerja

Abstract. The presence of weeds in cultivated crop areas can cause losses both in terms of quantity and quality of production. In the process of weeding weeds in corn fields, many farmers still use traditional tools or even manually. The tool used by farmers to weed corn fields is a hoe. What

Diterima: ; Disetujui: ; Diterbitkan:

<https://doi.org/10.45035/Atech-i>

Artikel ini adalah artikel open access di bawah lisensi CC BY-SA 4.0

can happen if farmers use a hoe is that they can get hit by the hoe's eye and cause injuries or bleeding. Apart from that, using the hoe for a long time and continuously can cause back pain. In order to speed up farmers' work, reduce the risk of work accidents, it is necessary to design and build corn grading machines. The implementation method identifies problems and perfects corn drying machine design ideas. After that, components are manufactured, functional tests and performance tests are carried out. Based on the results of performance tests carried out by this corn huller machine, it produces a theoretical engine speed of 0.57 m/second, theoretical working width of 0.35 m, theoretical field capacity of 0.07182 ha/hour, efficient field capacity of 0.597 ha/hour, field efficiency of 83.12%, fuel consumption of 7.63 liters/hour.

Keywords: Weed,Corn,Drying Machine,Performance test

1. Pendahuluan

Gulma adalah setiap tumbuhan yang tumbuh di tempat yang tidak dikehendaki, kerugian yang ditimbulkan oleh gulma adalah penurunan hasil pertanian akibat persaingan dalam perolehan air, unsur hara dan tempat hidup, penurunan kualitas hasil, menjadi inang hama dan penyakit, membuat tanaman keracunan akibat senyawa racun (alelopati).

Pengendalian gulma dapat dilakukan dengan menggunakan herbisida yang sangat diminati oleh petani, terutama untuk lahan pertanian yang cukup luas. Penggunaan herbisida diupayakan agar tidak memberi pengaruh negatif pada tanaman budidaya (Padang et al., 2017) karena itulah diupayakan mencari senyawa-senyawa yang bersifat selektif dan cara serta pengaplikasian yang tepat akan tetapi meskipun demikian penggunaan herbisida juga tidak menutup kemungkinan memiliki dampak yang besar terhadap lingkungan terutama terhadap kandungan hara tanah.

Di daerah pertanian dimana tenaga kerja sangat terbatas, petani umumnya cenderung menggunakan herbisida sebagai “alat pengendalian” gulma, tetapi iherbisida juga sering menyebabkan kerugian bagi petani karena dapat menyebabkan kematian tidak saja pada gulma tapi juga pada tanaman yang dibudidayakan. Dalam rangka mendukung program pengembangan agribisnis jagung untuk mencapai hasil yang maksimal maka diperlukan pengkajian terhadap usaha pengendalian terhadap tanaman pengganggu (gulma) selain menggunakan herbisida yang dapat mengganggu pertumbuhan tanaman. (Ikhsan et al., 2014)

Petani jagung masih melakukan pengendalian gulma dengan sistim tradisional yaitu dengan menggunakan sabit dan gulma di cabut secara manual hal ini akan memakan banyak waktu dan tenaga kerja sehingaa cara seperti ini bisa tidak efektif. Banyaknya kekurang dari proses penyiangan jagung manual dan tradisional. Berdasarkan hal- hal tersebut maka perlu perancangan mesin untuk penyang jagung dengan demikian judul artikel ini adalah Rancang Bangun Mesin

Penyiang Jagung. Mesin ini diharapkan dapat mempercepat dan mempermudah proses penyiang dan pembumbunan jagung dengan segala macam jenis rumput liar ataupun semak belukar.

2. Bahan dan Metode

2.1 Waktu dan Tempat pelaksanaan

Penelitian dilaksanakan mulai bulan Juni 2024 sampai Agustus 2024 dengan Kota Payakumbuh, Provinsi Sumatera Barat sebagai objek penelitian. Pelaksanaan di *Workshop* Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh.

2.2. Alat dan Bahan

2.2.1. Alat

Alat yang akan dibutuhkan dalam Rancang Bangun Mesin pendangir jagung dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini :

Tabel 1. Alat yang Digunakan

Jenis Alat	Merek	Jumlah
Mesin Las	Multi Pro Expert	1
Mesin Gerinda Tangan (Amplas)	Makita	1
Mesin Gerinda Tangan (Potong)	Makita	1
Mesin Bor	Maktec	1
Mata Bor	Benz	2
Meteran	SJT Power Tape Profesional	1
Jangka Sorong	Mitutoyo	1
Sikat Kawat	-	1
Palu Terak	-	1
Penggaris Siku	Haston	1
Mesin Bubut	Emco	1
Kaca Mata Las	OEM	1
Segitiga Magnet	KDK	2
Kunci-Kunci dan Obeng	Tekiro	3

2.2.2. Bahan

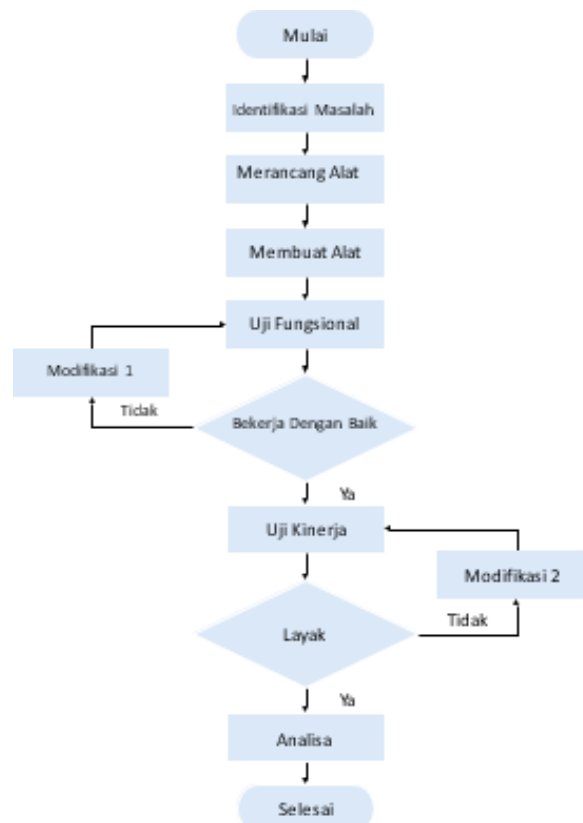
Bahan yang akan dibutuhkan dalam pembuatan Rancang Bangun Mesin Penyang jagung dapat dilihat pada Tabel 2 di bawah ini :

Tabel 2. Bahan yang Digunakan

Jenis Bahan	Merek/Tipe	Jumlah
Besi Hollow	3x3x1 mm	2 Batang
Besi Siku	3x3x2 mm	1 Batang
Poros	Ø 20 mm	1 Meter
Besi Strip	3 mm	1 Batang
Besi Plat	700x700 mm	1 Meter
Besi Pipa	Ø 20 mm	1 Batang
Bearing	UCP 204	4 Buah
Baut dan Mur	Ø 12	3 Buah
Baut dan Mur	Ø 14	8 Buah
Elektroda	2,6 mm	1 Kotak
<i>Pulley 8 inch</i>	Ø 203 mm	1 Buah
<i>Pulley 2 inch</i>	Ø 50 mm	1 Buah
Gear	Ø 205 mm	1 Buah
Gear	Ø 55 mm	1 Buah
Rantai	OSK 428-100	1 Buah
<i>V- Belt</i>	A-42	1 Buah
Handle Gas	T328	1 Buah
Motor Bakar	Raizenteck	1 Buah

2.2.3. Tahap Pelaksanaan

Tahap – tahap perancangan dan pembuatan mesin pendangir jagung dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Bagan Tahapan Pelaksanaan Rancang Bangun Mesin Penyang Jagung

2.3. Rancangan Fungsional dan rancangan struktural

2.3.1. Rancangan fungsional

Rancangan fungsional merupakan penjelasan dari setiap fungsi komponen penyusun mesin pencetak karak kaliang dan keterkaitannya antara fungsi satu komponen dengan komponen lainnya. Adapun komponen-komponen dari mesin pendangir jagung adalah sebagai berikut.

1. Rangka Utama berfungsi, sebagai tempat kedudukan semua komponen- komponen alat.
2. Roda Penyang berfungsi, sebagai roda untuk penggerak sekaligus sebagai penyang gulma.
3. Stang berfungsi, sebagai tempat untuk memegang mesin pendangir serta untuk mengendalikannya.
4. Bajak Pembumbun berfungsi, sebagai pembumbun tanah yang dilewati.
5. Unit Transmisi berfungsi, untuk mentransmisikan daya dari motor bakar ke roda penggerak atau penyang. Unit transmisi terdiri dari :
 - a. Pully Kecil
 - b. Pully Besar

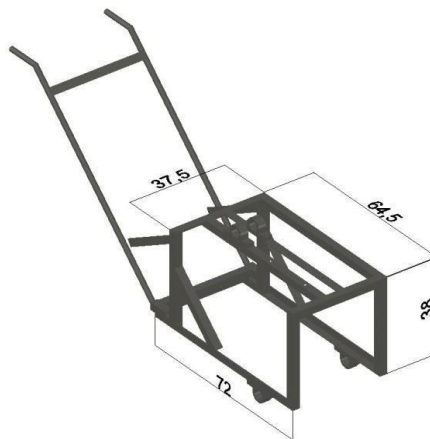
- c. Roda Gigi Kecil
 - d. Roda Gigi Besar
6. Roda Kecil berfungsi, sebagai tumpuan pada saat mesin pendangir bergerak di jalan beraspal agar mata bajak tidak rusak.
 7. Poros merupakan, elemen mesin yang berputar yang berfungsi untuk meneruskan daya.

2.3.2. Rancangan struktural

Rancangan struktural menjelaskan tentang dimensi atau ukuran dari setiap komponen dalam pembuatan alat pendangir jagung. Rancangan struktural dilakukan untuk menentukan komponen dan struktur dari desain mesin yang akan direalisasikan sesuai dengan kriteria untuk menghasilkan kedelai yang sesuai keinginan secara optimal. Adapun hal-hal tersebut sebagai berikut.

1. Kerangka Utama

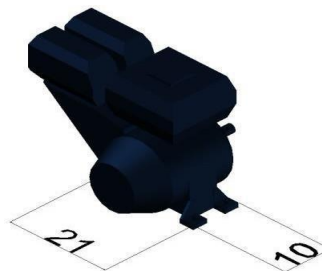
Kerangka utama terbuat dari besi hollow dan besi siku. Panjang kerangka utama adalah 72 cm, lebar 37,5 cm, dan tinggi 38 cm. Untuk besi hollow berukuran 3x3 cm dengan tebal 0,3 cm sedangkan besi siku berukuran 3 cm dengan tebal 0,3 cm.



Gambar 2. Rangka Utama

2. Engine

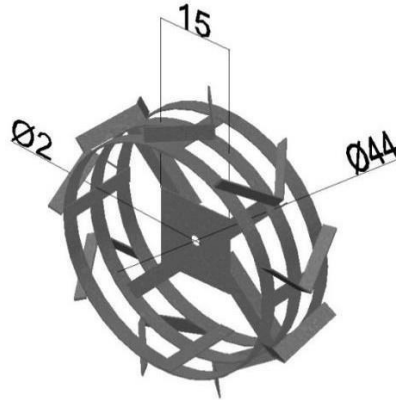
Engine berfungsi sebagai sumber tenaga utama dari mesin penyang jagung



Gambar 2. Engine

3. Roda Penyang

Roda penyang terbuat dari besi strip, besi siku dan besi plat. Untuk besi strip lebarnya 3 cm dan tebal 0,3 cm. Besi siku lebarnya 3 cm dan tebal 0,3 cm. serta besi plat berbentuk kotak dengan ukuran 15x15 cm, tebal 0,3 cm, dan diameter lubang tengahnya 2 cm. Roda penyang memiliki diameter 44 cm, lebar 16,5 cm. Serta memiliki mata pisau yang berbentuk L (90 derajat) dan jarak antar mata pisau nya 17 cm.



Gambar 3. Roda Penyang

4. Stang

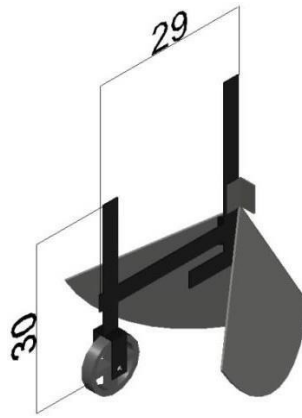
Stang terbuat dari besi pipa dengan diameter 0,3 cm, lebar 40 cm, dan panjang keseluruhan stangnya adalah 110 cm.



Gambar 4. Stang Kemudi

5. Bajak Pembumbun

Bajak pembumbun terbuat dari besi plat dengan ukuran panjang 28 cm dan lebar 35 cm serta terbuat dari besi siku dengan ukuran 3x3 cm.



Gambar 5. Bajak Pembumbun

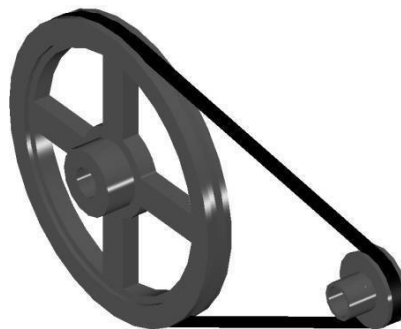
6. Unit Transmisi

a. Pulley Kecil

Pully kecil berukuran panjang keseluruhan 3,5 cm, diameter 5 cm / 2 inci dan diameter lubang 2,5 cm.

b. Pulley Besar

Pully besar berukuran panjang keseluruhan 3,5 cm, diameter 20,32 cm / 8 inci dan diameter lubang 2,5 cm.



Gambar 6. Pulley

7. Sproket

a. Sproket Kecil

Roda gigi kecil memiliki pitch sebanyak 12 dan diameter 5,5 cm.

b. Sproket Besar

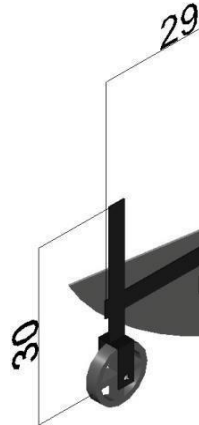
Roda gigi besar memiliki pitch sebanyak 50 dan diameter 20,5 cm.



Gambar 7. Sproket

8. Roda Kecil

Memiliki tinggi 30 cm dan diameter roda 10 cm



Gambar 8. Roda Kecil

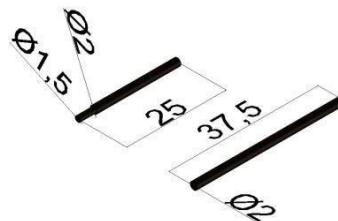
9. Poros

a. .Poros Roda

Poros roda memiliki diameter 2 cm dan panjang 37,5 cm.

b. Poros Transmisi

Poros transmisi memiliki panjang keseluruhan 25 cm. Untuk 21 cm memiliki diameter 2 cm dan 4 cm lebihnya memiliki diameter 1,5 cm



Gambar 9. Poros

Komponen-komponentersebut dirangkai keseluruhan menjadi mesin pendangir jagung adapun desain pendangir jagung dapat dilihat



Gambar 10. Desain Mesin Penyang Jagung

3. Hasil dan pembahasan

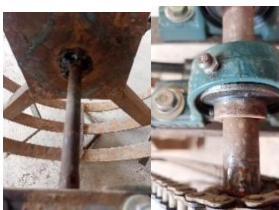
3.1. Komponen dan Perangkaian Mesin

3.1.1. Pembuatan Komponen

Hasil yang diperoleh dari pelaksanaan PUM berupa pembuatan komponen, perakitan komponen, analisa kinerja mesin dan analisa ekonomi. Pada pembuatan komponen mesin yang dilakukan adalah pembuatan rangka utama, roda penyang, bajak pembumbun, poros, dapat dilihat pada Tabel 3 dibawah ini.

Tabel 3. Komponen pada Rancang Bangun Mesin Pendangir Jagung

Nama Komponen	Ukuran	Gambar	Keterangan
Rangka Utama	Panjang 72 cm, lebar 37,5 cm dan tinggi 38 cm		Terbuat dari besi hollow dan besi siku dengan ukuran 3x3 cm
Roda Penyang	Diameter 44 cm, lebar 16,5 cm		Terbuat dari besi strip dengan ukuran 3 cm
Stang	Panjang 89 cm dan lebar 40 cm		Terbuat dari besi pipa dengan diameter 2 cm dan tebal 0,3 cm

Bajak Pembumbun	Panjang 28 cm dan lebar 35 cm		Terbuat dari besi plat dengan ketebalan 0,3 cm
Pulley	Pulley 2 inchi dan 8 inchi		Terdiri dari pulley 2 inchi dan 8 inchi
Sproket	Sproket 5,5 cm dan 20,5 cm	 	Terdiri dari sproket 5,5 cm dan 20,5 cm
Roda Kecil	Tinggi 30 cm dan diameter roda 10 cm		Terbuat dari besi strip dengan ukuran 3 cm
Poros	Panjang 37,5 dan 25 cm dengan diameter 2 cm	 	Terbuat dari besi poros dengan diameter 2 cm

3.1.2. Perakitan Komponen

Setelah semua pembuatan komponen mesin pendangir jagung selesai, langkah selanjutnya adalah perakitan semua komponen mulai dari awal sampai akhir yang meliputi, pemasangan bearing sebagaiudukan poros roda penyang, poros ruang transmisi, pemasangan roda penyang, pemasangan bajak, pemasangan motor bakar 7,5 HP ke kedudukannya, pemasangan pulley dan v-belt, pemasangan rantai pada sprocket, dan pemasangan stang. Setelah semua komponen terpasang selanjutnya adalah uji fungsional mesin, dan kemudian dilakukan uji kinerja mesin. Hasil dari perakitan seluruh komponen dapat dilihat pada Gambar 11. mesin penyang jagung.



Gambar 11. Mesin Penyang Jagung

Dari hasil penyelesaian PUM Rancang Bangun Mesin Pendangir Jagung dengan spesifikasi mesin sebagai berikut:

- a. Panjang mesin : 100 cm
- b. Lebar mesin : 37,5 cm
- c. Tinggi mesin : 70 cm
- d. Diameter roda : 44 cm
- e. Lebar roda : 16,5 cm
- f. Lebar bajak : 35 cm
- g. Panjang bajak : 28 cm
- h. Diameter poros : 2 cm
- i. Pulley motor bakar : 2 inchi

- j. Pulley transmisi : 8 inchi
- k. Sproket transmisi : 2,5 cm
- l. Sproket roda : 20,5 cm
- m. Rpm motor bakar 3600
- n. Rpm roda 225

Adapun prinsip kerja mesin pendangir jagung yaitu putaran motor bakar diteruskan melalui pulley 2 inchi yang terpasang pada motor bakar, diteruskan ke pulley 8 inchi yang dihubungkan oleh v-belt. Selanjutnya putaran tersebut diteruskan dari sprocket 2,5 cm ke sprocket 20,5 cm yang dihubungkan dengan rantai. Dari putaran tersebut maka roda penyangir akan berputar dan bergerak maju diikuti oleh bajak yang bergerak ke depan.

Langkah-langkah kerja untuk pengoperasian mesin pendangir jagung sebagai berikut:

1. Siapkan bahan bakar berupa pertalite
2. Siapkan oli mesin
3. Siapkan lahan yang akan disiangi
4. Hidupkan motor bakar dan pastikan semua poros berputar dengan baik

3.2. Uji Kinerja Mesin

Uji Kinerja Berdasarkan Kualitas Uji kinerja berdasarkan kualitas adalah pengujian yang dilakukan terhadap suatu alat atau sistem dengan menilai kualitas kinerjanya, yaitu seberapa baik produk tersebut berfungsi sesuai tujuannya berdasarkan tolak ukur standar kualitas yang ditentukan. Dan Uji Kinerja Berdasarkan Kuantitas adalah pengujian yang menilai kinerja suatu alat atau sistem berdasarkan capaian jumlah atau target kuantitatif yang terukur, misal keluaran, kapasitas, kecepatan, efisiensi, dan parameter kuantitatif lainnya.

Uji kinerja dilakukan pada tanggal 5 Januari 2024 di lahan Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh. Berikut langkah kerja yang dilakukan:

1. Penyiapan lahan tempat pengujian kinerja, ukuran 23 m x 8 m. lahan merupakan lahan yang belum di siangi sama sekali.
2. Kecepatan teoritis dihitung dengan cara, mesin yang sudah dihidupkan dijalankan di jalan biasa dengan panjang lintasan 23 m dan posisi transmisi sama dengan saat mesin bekerja di lahan. Ulangi sebanyak 3 kali catat waktu per lintasan dan hitung kecepatan teoritis. Berikut adalah data hasil waktu kecepatan teoritis :

Tabel 4 . Hasil Pengujian Kecepatan Mesin Penyangir Jagung (m/detik)

Waktu Tempuh (Detik)	Kecepatan (m/detik)
40	0,575

39	0,589
42	0,547
Rata-Rata	0,570

3. Pola pendangiran mengikuti pola barisan tanaman

4. Hasil pengamatan:

- a. Kecepatan teoritis : 0,57 m/detik
- b. Lebar kerja teoritis : 0,35 m
- c. Waktu lintasan efektif : 43 detik
- d. Jumlah lintasan : 4 lintasan
- e. Waktu total : 0,0288 jam
- f. Luas lahan yang terolah : 172 m = 0,0172 ha
- g. Lebar kerja efektif : 30 cm

6. Pehitungan Kerja

$$\begin{aligned} \text{a. KLT} &= 0,36 \times V \times L \\ &= 0,36 \times 0,57 \times 0,35 = 0,0718 \text{ ha/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b. KLE} &= \frac{\text{Luas Lahan yang Terolah (ha)}}{\text{Waktu Total (jam)}} \\ &= \frac{0,003 \text{ ha}}{0,08 \text{ jam}} \\ &= 0,0375 \text{ ha/jam} \end{aligned}$$

c. Effisiensi Lapang

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{KLE} \times 100\%}{\text{KLT}} \\ &= 0,0375 \times 100\% \\ &= 52,22 \% \end{aligned}$$

d. Konsumsi Bahan Bakar

$$\begin{aligned} &= \frac{7,5 \text{ HP} \times 0,25 \text{ L}}{\text{HP/jam}} \\ &= 1,8 \text{ liter/jam} \end{aligned}$$

e. Persentase Slip Roda

$$\begin{aligned} &= \frac{(310,5 - 21,5)}{21,5} \times 100\% \\ &= 13,44 \% \end{aligned}$$

4. Kesimpulan

- 1) Rancang bangun mesin penyang jagung merealisasikan mesin penyang jagung yang terdiri dari beberapa komponen, yaitu rangka, roda penyang, bajak pembumbun, poros, bearing, dan unit transmisi. Mesin ini menggunakan motor bakar 7,5 HP dengan kecepatan putar 3600 rpm dengan dimensi mesin, yaitu panjang 72 cm, lebar 37,5 cm, tinggi 38 cm.
- 2) Hasil uji kinerja mendapatkan data seperti kecepatan teoritis mesin 0,57 m/detik, lebar kerja teoritis 0,25 m, KLT 0,07182 ha/jam, KLE 0,597 ha/jam, efisiensi lapang 83,12%, konsumsi bahan bakar 7,63 liter/jam.

Daftar Pustaka

- Hasibuan, I. (2015). Aplikasi herbisida dosis rendah untuk pengendalian gulma pada pola penanaman segi empat. *Agroqua*, 13(1), 22–26.
- Ikhsan, Suzanna, E., & Syaputra, A. (2014). Pengendalian gulma tanpa bahan kimia dengan modifikasi pola penanaman dan pengaturan waktu tanam tanaman jagung. *Agroqua*, 12(2), 54–59.
- Kantikowati, E., & Karya. (2022). PERTUMBUHAN DAN HASIL JAGUNG MANIS (*Zea mays* SACCHARATA STURT) VARIETAS PARAGON AKIBAT PERLAKUAN JARAK TANAM DAN JUMLAH BENIH. *AGRO TATANEN | Jurnal Ilmiah Pertanian*, 4(2), 1–10. <https://doi.org/10.55222/agrotatanen.v4i2.828>
- Melly, S., Ernita, Y., Novita, S. A., & Zulnadi. (2020). *Manajemen Mesin Pertanian 1 (Kajian Konsep Dasar Manajemen Mesin Pertanian)*. 1, 1–137.
- Mohamad, S., Boro, K., I Wayan, A., & Buono, A. (2020). Pendeteksian Kerapatan dan Jenis Gulma dengan Metode Bayes dan Analisis Dimensi Fraktal untuk Pengendalian Gulma secara Selektif. *Journal Keteknikan Pertanian*, 24(2), 129–136.
- Padang, W. J., Purba, E., & Bayu, E. S. (2017). Periode Kritis Pengendalian Gulma Pada Tanaman jagung (*Zea mays* L.) Critical periode of weed control in *Zea mays* L. *Jurnal Agroekoteknologi FP USU*, 5(2), 409–414.
- Saijo, S. (2022). Teknologi Peningkatan Kualitas Hasil Panen Jagung (*Zea mays* L.) Di Lahan Berpasir. *J-Plantasimbiosa*, 4(2), 63–73. <https://doi.org/10.25181/jplantasimbiosa.v4i2.2684>
- Saleh, T. W., Sumarno, J., & Rouf, A. A. (2020). Optimalisasi Lahan Budidaya Tumpangsari Padi dan Jagung: Pengaruh Kombinasi Varietas terhadap Produktivitas. *Jurnal Penelitian*