
Desain dan Fabrikasi Roda Penggerak untuk Mesin Panen Padi Mini Dua Lajur

Herdi Susanto*¹, Zakir Husin², Syukarni Ali³, Makruf Efendi⁴

^{1,2,3}Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Teuku Umar, Indonesia

⁴Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Teuku Umar, Indonesia

*e-mail : herdisusanto@utu.ac.id

Abstrak

Mesin panen padi dua lajur yang telah di rancang bangun pada penelitian sebelumnya belum memiliki roda penggerak, maka pada penelitian ini pada mesin panen padi tersebut dilakukan modifikasi dengan menambahkan roda penggerak dan dilakukan uji kemampuan gerak pada roda tersebut. Roda penggerak didesain dengan menggunakan perangkat lunak dengan merujuk kepada literatur, fabrikasi dilakukan mengikuti gambar desain dan pengujian dilakukan pada lintasan media tanah rata kering, pengujian dengan beban 40 kg, 80 kg, 120 kg pada putaran mesin 3500 rpm, 5250 rpm dan 7000 rpm dengan jarak lintasan sejauh 50 meter. Hasil penelitian adalah telah didesain dan difabrikasi satu unit roda penggerak mesin panen padi dengan spesifikasi diameter roda penggerak 21 cm, jumlah mata sirip 12, panjang mata sirip 14 cm, lebar mata sirip 3,5 cm dan sudut kemiringan sirip 60°. Hasil pengujian menunjukkan bahwa roda penggerak mesin panen padi telah berfungsi dengan baik untuk lahan kering dengan beban maksimum 80 kg.

Kata kunci – rancang bangun, roda penggerak, uji kemampuan, mesin panen padi mini

Abstract

A two-lane rice harvesting machine that has been designed in previous studies, but does not yet have cage wheels, so in this study the rice harvesting machine was modified by adding cage wheels and testing the ability to move on the wheels. Wheel cage is designed using software and refers to the literature, fabrication is carried out referring to design drawings and testing on dry flat ground, testing at a load of 40 kg, 80 kg, 120 kg at engine speed of 3500 rpm, 5250 rpm and 7000 rpm with a moving distance 50 meters. The result of this research is that one unit of wheel cage for rice harvesting machine has been designed and fabricated with specifications of wheel diameter 21 cm, number of fins 12, fin length 14 cm, fin width 3.5 cm and fin tilt angle 60°. The test results show that the engine drive wheel rice harvest has functioned well for dry land with a maximum load of 80 kg.

Keywords – design, cage wheel, capability test, mini rice harvesting machine

1. PENDAHULUAN

Kebutuhan alat potong padi portable mini dibutuhkan oleh petani sawah dan telah dilakukan rancang bangun mesin panen padi dua lajur [1] dan terdapat beberapa kendala pada saat penerapan salah satunya pada bagian sistem gerak jalan atau penggerak roda masih menggunakan sistem dorong [2-6]

Secara teori dengan mempelajari gerak dari sirip roda relatif terhadap tanah maka dapat diketahui lintasan bekas tapaknya saat roda masuk kedalam tanah dan saat roda telah meninggalkan tanah, sehingga dapat dibuat kelengkungan yang rasional yang memberikan efek

cengkeraman ke tanah yang paling baik. [4]. *Weeder gearbox* adalah alat atau mata penyanggul rumput gulma yang memiliki beberapa fungsi diantaranya sebagai alat penyanggul rumput gulma dan penggemburan tanah [5]. Modifikasi *weeder gearbox* menjadi komponen utama roda penggerak mesin panen padi dua lajur dilakukan pada penelitian ini.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan kurang lebih selama 6 bulan dengan proses awal dengan studi literatur, menyiapkan bahan hingga proses pelaksanaan. Proses pelaksanaan penelitian serta penyusunan dilakukan di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Teuku Umar. Metode dalam mengumpulkan data antara lain, studi literatur dilakukan untuk mendapatkan informasi melalui buku-buku dan website sebagai pedoman dalam mendesaian konsep penelitian [9-11]. Perangkat desain, mempersiapkan gambar berupa desain dan menyediakan peralatan serta bahan kerja yang akan digunakan sesuai kebutuhan.

Adapun peralatan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 3 (tiga) bagian yaitu,

- Peralatan utama, terdiri dari motor bakar dua tak, *weeder gearbox* babat rumput gulma, mesin penggerak, rumah seling fleksibel.
 - Peralatan pendukung, terdiri dari mesin las, gerinda tangan, *stopwatch*, speedometer digital *cycle computer*.
 - Peralatan penunjang, pelindung wajah/*safty face*, sarung tangan, alat perkakas, meteran.
- Adapun bahan yang digunakan dalam manufaktur ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Material yang dibutuhkan untuk manufaktur

No	Nama	Spesifikasi	Jumlah	Fungsi
1	Besi plat	ketebalan 6 mm	13cm x 11cm	Tapak penghubung gearbox roda
2	Baut dan mur	ukuran 14 mm	4 buah	Media pengikat komponen
3	Besi siku	4x4 cm	23 cm	Penyangga tapak gearbox roda
4	Kawat las	Rb. 2.6 mm	1 kg	Elektroda penghantar arus listrik

2.1 Mesin Panen Padi Dua Lajur

Mesin panen padi dua lajur yang telah dirancang bangun pada penelitian sebelumnya [2-6] dengan spesifikasi bobot 65,26 kg dan hasil penelitian menunjukkan alat tersebut telah berfungsi dengan baik dengan kecepatan panen 20,33 jam perhektar.

2.1.1. Mesin Panen Padi Dua Lajur Sebelum Didesain Ulang

Mesin panen padi dua lajur sebelum desainnya dimodifikasi, hanya memiliki roda bantu yang berada didepan berjumlah satu roda dan dibelakang berjumlah dua roda, yang hanya diperuntukkan untuk menerima gaya dorong dari pengguna mesin panen padi tersebut. Tampilan desain mesin panen padi pada penelitian sebelumnya ditunjukkan pada Gambar 1



Gambar 1. Mesin panen padi mini sebelum didesain ulang

2.1.2 Mesin Panen Padi Dua Lajur Setelah Didesain Ulang

Mesin panen padi yang telah didesain ulang pada penelitian ini telah menggunakan roda penggerak yang berada didepan mesin panen padi berjumlah dua roda penggerak dan berfungsi untuk menggerak mesin panen padi, tampak desain mesin panen padi yang telah dimodifikasi pada penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Mesin panen padi mini sesudah didesain ulang

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Manufaktur Roda Penggerak

3.1.1. Pengaturan Dudukan Motor Dua Tak dan Roda Penggerak

Pengaturan dudukan motor bakar dua tak dengan menggunakan dudukan motor yang terbuat dari besi siku dan besi plat, disambungkan dengan rangka utama mesin panen padi menggunakan sambungan las ditunjukkan pada Gambar 3.(a). dan sambungan roda penggerak dikoneksikan pada motor dua tak menggunakan poros fleksibel, dudukan roda penggerak di rangka utama menggunakan sambungan las dan sambungan baut, seperti ditunjukkan pada Gambar 3(b).



(a) Pengaturan dudukan motor (b) pengaturan dudukan roda penggerak
Gambar 3. Pengaturan Dan Pemasangan Roda

3.1.2. Hasil Manufaktur Roda Penggerak pada Mesin Panen Padi

Hasil manufaktur roda penggerak pada mesin panen padi dua lajur dengan sumber daya dari motor bakar dua tak ditunjukkan pada Gambar 4.(a) Tampak depan roda penggerak dan 4.(b) Tampak samping kanan roda penggerak



(a) Tampak depan roda penggerak (b) Tampak samping roda penggerak
Gambar 4. Tampak akhir roda penggerak pada mesin panen padi

3.2. Perhitungan dan Pengukuran Awal Rasio Roda

Dalam pengukuran ini didapat hasil perbandingan putaran roda penggerak dengan rasio 1:28. Dimana 1 kali putaran roda membutuhkan 28 kali putaran dari poros penggerak. Proses pengukuran rasio roda penggerak ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Proses Pengukuran Rasio Roda Penggerak

3.3. Pengujian Roda Penggerak

3.3.1. Persiapan Lintasan mesin panen padi

Ada dua lintasan yang dilakukan dalam pengujian roda penggerak ini antara lain di lahan kering dan pengukuran ini dilakukan sebagai penentuan jarak pengujian roda penggerak dan masing-masing sampel berjarak sejauh 50 meter. Ditunjukkan pada Gambar 6



Gambar 6. Proses persiapan jalur lintasan pengujian roda penggerak

3.3.2. *Persiapan Beban Angkut Mesin Panen Padi*

Tiga kategori beban yang digunakan pada pengujian kemampuan gerak mesin panen padi diisi dengan beban 40 kg, 80 kg dan 120 kg, menggunakan media pasir yang diisi dalam karung kemudian ditimbang dengan menggunakan timbangan berat, proses persiapan beban angkut mesin panen padi ditunjukkan pada Gambar 7.



(a) Proses penimbangan media beban angkut (b) Media angkut yang telah ditimbang
Gambar 7. Proses persiapan beban angkut mesin panen padi

3.3.3. *Pengaturan Speedometer Digital*

Hasil pengaturan *speedometer* digital diketahui diameter roda (yang akan diuji kecepataannya) dan diketahui diameter roda penggerak adalah 21 centimeter (cm) dan dikonversikan ke milimeter (210 mm), dan dikalikan (\times) 3.14 (ϕ) dan dihasilkan 659,4 mm. Lalu dilakukan pemasukan hasil besaran ke monitor *speedometer* digital. Proses pengaturan *speedometer* ditunjukkan pada Gambar 8.



(a) Pengaturan speedometer pada roda penggerak (b) Tampilan monitor *speedometer*
Gambar 8. Proses pengaturan *speedometer* digital

3.3.4. *Proses Pengujian Roda Penggerak Pada Lahan Kering*

Proses pengujian roda penggerak pada mesin panen padi dilintasan lahan kering dilakukan dengan variasi beban 40 kg, 80 kg dan 120 kg, dengan tahapan awal menghidupkan motor bakar, meletakkan beban pada rumah angkut, mengatur *power engine* $\frac{1}{2}$ (3500 rpm), $\frac{3}{4}$ (5250 rpm) dan *full power engine* (7000rpm), kemudian dilanjutkan dengan pengambilan data kecepatan gerak dan waktu tempuh mesin panen padi pada jarak 50 meter. Proses tersebut ditunjukkan pada Gambar 9.



(a) Menghidupkan engine (b) pengaturan power engine (c) pengambilan data uji
 Gambar 9. Pengujian roda penggerak pada lahan kering

3.4. *Hasil Pengujian Roda Penggerak Pada Lahan Kering*

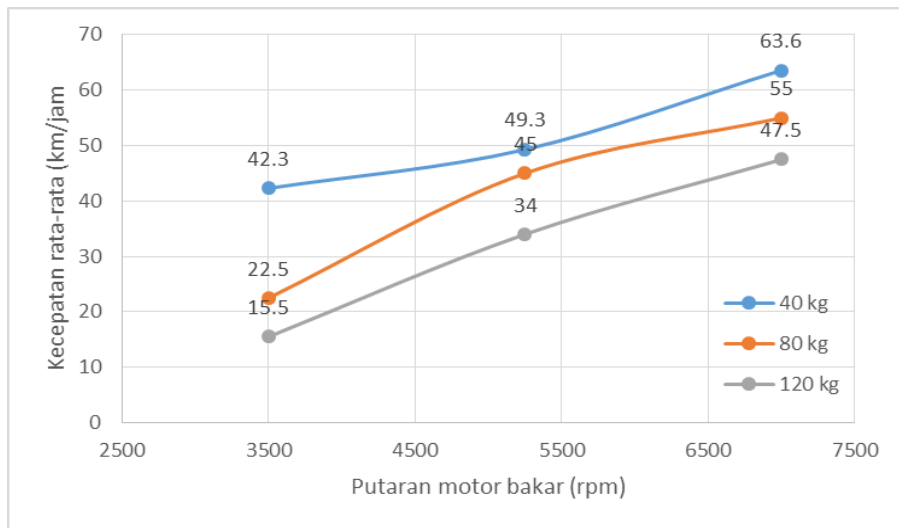
Setelah dilakukan pengujian terhadap kemampuan roda penggerak mesin panen padi terhadap kecepatan (km/jam) dan waktu tempuh (detik) dengan variasi beban (kg) dan putaran motor (rpm), maka hasil pengujian tersebut ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengukuran uji roda penggerak pada lahan kering

NO	Beban (Kg)	Putaran motor (rpm)	Kecepatan rata-rata (km/jam)	Waktu (detik)
1	40	3500	42,3	26,69
		5250	49,3	17,75
		7000	63,6	7,33
2	80	3500	22,5	39
		5250	45	25,22
		7000	55	20,2
3	120	3500	15,5	43,22
		5250	34	36,32
		7000	47,5	29,12

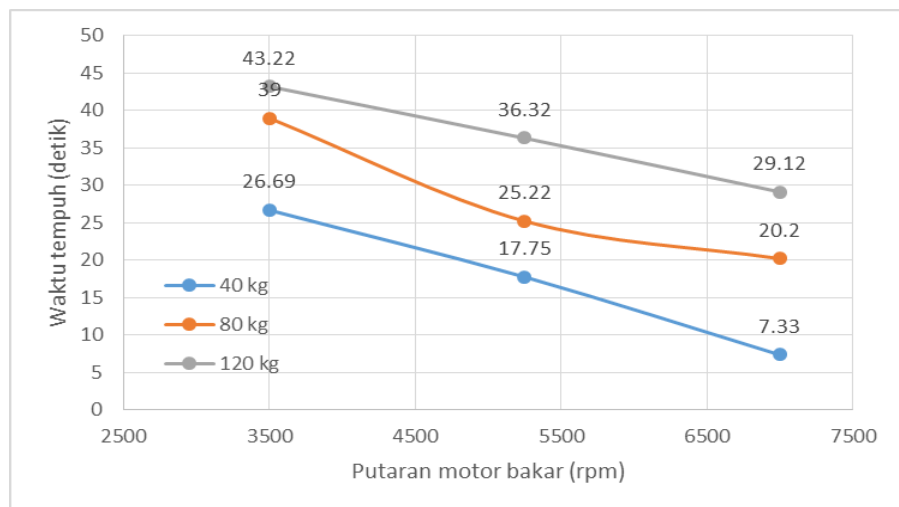
Data hasil pengujian tersebut direpresentasikan dalam bentuk grafik, seperti ditunjukkan pada Gambar 10 dan Gambar 11.

Grafik yang ditunjukkan pada Gambar 10. Menunjukkan bahwa pada beban 40 kg kecepatan rata-rata mesin terjadi peningkatan jika kecepatan putaran motor bakar ditingkatkan dari 350 rpm ke 7000 rpm terjadi peningkatan hingga 50%.. Kecepatan rata-rata mesin menurun seiring dengan ditambahkannya beban jika beban ditambah menjadi 80 kg pada rpm 7000, maka kecepatan rata-rata mesin menurun



Gambar 10. Grafik hubungan putaran motor terhadap kecepatan rata mesin panen padi

Kondisi tersebut diatas yang terlihat pada grafik Gambar 10. mempunyai relasi dengan waktu tempuh mesin panen padi, dimana dengan jarak tempuh yang sama yaitu 50 meter menghasilkan waktu tempuh yang berbeda mengikuti variasi beban dan putaran motor bakar, seperti ditunjukkan pada Gambar 11.



Gambar 11. Grafik hubungan putaran motor terhadap waktu tempuh mesin panen padi

Grafik yang ditunjukkan pada Gambar 11 terlihat bahwa waktu tempuh akan semakin rendah dan cepat bila beban dikurangi dan putaran motor bakar di tingkatkan. Pada putaran motor 3500 rpm dan bebab 40 kg terlihat waktu tempuh yang dibutuhkan mesin panen padi hingga mencapai jarak 50 meter adalah 26,69 detik dan jika rpm motor bakar di tingkatkan menjadi 7000 rpm, maka waktu tempuh menjadi 7.33 detik dengan jarak tempuh yang sama 50 meter. Begitu juga dengan beban 80 kg dan 120 kg terjadi hal yang sama apabila rpm motor bakar ditingkatkan. Hal lain yang dialami ketika dilakukan eksperimen lapangan yaitu pada saat pengambilan data uji roda penggerak terdapat kendala yaitu memerlukan tenaga dorong awal

oleh operator mesin guna membantu torsi awal untuk bergerak pada putaran motor bakar 3500 rpm dengan pembebanan 80 kg sampai dengan 120 kg pada kedua lintasan baik lintasan kering

4. KESIMPULAN

Hasil modifikasi desain roda penggerak mesin panen padi mini dua lajur telah dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak (*software*) dengan spesifikasi sebagai berikut:

- Diameter roda penggerak 21 cm
- Mesin penggerak motor bakar 2 tak 32 cc (7000 rpm/0,8 kW)
- Perbandingan/putaran rasio 1 : 28
- Jumlah mata sirip 12 buah/roda
- Panjang mata sirip 14 cm
- Lebar mata sirip 3,5 cm
- Sudut kemiringan sirip 60°

Pada saat pengambilan data uji roda penggerak terdapat kendala yaitu memerlukan tenaga dorong awal guna membantu torsi awal untuk bergerak pada putaran motor bakar 3500 rpm dengan pembebanan 80 kg sampai dengan 120 kg pada kedua lintasan baik lintasan kering. Roda penggerak mesin panen padi mini telah bekerja dengan baik dengan merekomendasikan pembebanan pada mesin panen padi mini yang ideal bagi roda penggerak mesin panen padi yaitu pada pembebanan minimal 40 kg dan maksimal 80 kg.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Susanto, "Desain dan Manufaktur Teknologi Tepat Guna Pedesaan." Bandar Publishing, Banda Aceh, p. 227, 2018.
 - [2] H. Susanto, A. Bakar, and S. Syuhada, "Rancang Bangun Mesin Pemotong Padi Multifungsi," *J. Mekanova Mek. Inov. dan Teknol.*, vol. 3, no. 1, 2017.
 - [3] H. Susanto, "Rancang Bangun Mesin Panen Padi Mini Dua Lajur dengan Motor Penggerak Tenaga Surya," *Pros. Semnastek*, 2018.
 - [4] H. Susanto, Z. Husin, and J. Supardi, "Modification of Two-lane Mini Rice Harvesting Machine," in *Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin (SNTTM)*, 2019, pp. 1–6, [Online]. Available: <http://prosiding.bkstm.org/prosiding/seminar/2019>.
 - [5] H. Susanto, Z. Husin, A. Sutriani, and N. Fitriadi, "Analisa Luaran Tegangan dan Arus Listrik pada Rangkaian Panel Surya Mesin Panen Padi Mini," *J. Mekanova Mek. Inov. dan Teknol.*, vol. 6, no. 1, pp. 77–84, 2020.
 - [6] Susanto, H., Darsan, H., Mukhlizar, M., & Fitriadi, N. (2021). Performa Panel Surya 2 X 50 WP pada Mesin Panen Padi Mini Dua Lajur. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 12(2), 305-313.
 - [7] Radite P.A.S, Wawan Hermawan, Adhi Soembagijo. 2008 "Desain Dan Pengujian Rod Besi Lahan Kering Untuk Traktor 2- Roda", Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian UGM, Yogyakarta.
 - [8] Sembodo, D. R. J. 2010. "Gulma dan Pengelolaannya", Graha Ilmu. Yogyakarta.
 - [9] H. Susanto, S. Ali, and H. Hanif, "The Design of Flexible Rubber Tapping Tool with Settings the Depth and Thickness Control," in *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, Apr. 2019, vol. 506, no. 1, doi: 10.1088/1757-899X/506/1/012002
 - [10] P. Gautam, G. Ranganekar, and D. Kankam, "Design and Development of Compact Solar Agricultural Harvester Using Quick Return Mechanism," *Int. Res. J. Eng. Technol.*, vol. 6, no. 6, p. 286, 2019.
 - [11] Mule. AB. et al, "Design and Fabrication of Harvesting Machine," *Int. Res. J. Eng. Technol.*, vol. 5, no. 1, 2018.
-