

Contents list available at [Sinta](https://sinta)**A R M A T U R**

: Artikel Teknik Mesin & Manufaktur

Journal homepage: <https://scholar.ummetro.ac.id/index.php/armatur>**Rekayasa Mesin Pemotong Batang Padi dengan Mata Potong Berbentuk Piringan**Ari Rianto^{1*}, Suhendra², Feby Nopriandy³, Erwin⁴^{1,2,3,4} Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Sambas, Jl. Raya Sejangkung, Sebayan, Sambas, Kalimantan Barat, Indonesia**A R T I C L E
I N F O**

Keywords:
construction
cutting capacity
movement speed
testing

A B S T R A C T

Proper harvest handling has an influence in reducing yield losses. Harvesting activities must be carried out at the right time, using the correct tools or techniques and implementing an appropriate harvest system. The harvesting machines currently on the market are large-scale harvesting machines, relatively large in size and very heavy. Based on these problems, research was carried out aimed at design, construction and testing a small rice stalk cutting machine that has high mobility. The method in this research includes the stages of design, construction, testing and data analysis. The data measured in the test are movement speed and cutting capacity. Based on design and construction results, the rice stalk cutting machine had specifications for length 82 cm, width 62 cm, height 95 cm, drive motor power 1.25 kW, and cutting blade rotation speed 1,900 rpm. The test results show that the average cutting forward speed was 0.330 m/s and the average cutting capacity was 0.132 m²/s.

Pendahuluan

Padi (*Oryza sativa*) merupakan tanaman pangan utama di Indonesia yang tersebar terutama di daerah tropis dan subtropis. Kebutuhan tanaman padi di Indonesia semakin meningkat berbanding lurus dengan pertumbuhan penduduk [1]. Disisi lain, perkembangan wilayah pemukiman menyebabkan lahan sawah

menjadi semakin sempit. Upaya untuk menjaga stabilitas produksi padi dapat dilakukan antara lain dengan meningkatkan produktivitas tanaman padi, mempertahankan atau meningkatkan luas areal tanam padi dan memperkecil kehilangan hasil saat proses panen atau pascapanen padi.

*Corresponding author: aka.suhendra@yahoo.com

DOI: <https://10.24127/armatur.v5i2.5455>

Received 23 Maret 2024 ; Received in revised form 29 Juli 2024; Accepted 24 September 2024

Available online 30 September 2024

Menurut Ananto dkk [2], kegiatan panen dapat menyebabkan kehilangan hasil padi sekitar 9%. Penelitian lain menyatakan bahwa ketika tahapan panen berlangsung, kehilangan hasil dapat mencapai 9,52% [3]. Tingginya kehilangan hasil juga disebabkan oleh petani yang kurang memahami penanganan panen atau pascapanen yang tepat [4]. Berdasarkan keterangan tersebut, penanganan panen yang tepat memiliki pengaruh dalam mengurangi kehilangan hasil.

Kegiatan budidaya tanaman padi diakhiri dengan proses panen. Panen harus dilakukan pada saat yang tepat, menggunakan alat atau teknik yang benar dan menerapkan sistem panen yang sesuai. Padi yang siap panen dapat dicermati secara visual atau berdasarkan data teoritis. Pengamatan secara visual dilakukan dengan melihat warna gabah, jika 90–95% gabah tampak berwarna kuning atau kuning keemasan berarti padi siap dipanen. Berdasarkan data teoritis, panen dapat dilakukan jika umur malai padi setelah berbunga sudah mencapai 30 – 35 hari, dan saat kandungan air gabah telah mencapai 22–26% [5].

Teknik panen padi secara umum dibedakan menjadi 2 yaitu teknik panen tradisional dan mekanis. Teknik panen tradisional menggunakan alat berupa *ani-ani* dan sabit [6]. Teknik panen secara mekanis umumnya sudah menggunakan peralatan modern seperti *reaper*, *binder*, *mini combine harvester* dan *combine harvester*. Teknik panen tradisional umumnya digunakan oleh petani dengan luas lahan sempit, sedangkan teknik panen secara mekanis umumnya digunakan pada hamparan sawah yang sangat luas. Pada saat panen juga harus menggunakan peralatan yang memenuhi syarat baik aspek ekonomis, teknis atau kesehatan [5]. Penanganan secara mekanis sangat efektif diterapkan untuk mendapatkan kapasitas yang besar [7], selain itu dapat mencegah banyaknya kehilangan hasil [8].

Mesin panen padi sebenarnya telah banyak beredar di pasaran. Namun mesin

yang dikembangkan kebanyakan adalah mesin untuk panen skala besar dengan areal tanam yang sangat luas. Harga mesin yang beredar di pasaran cukup mahal, sehingga tidak mampu dibeli oleh petani kecil. Kelemahan lain mesin tersebut adalah memiliki ukuran relatif besar sehingga mobilitas dan jangkauan mesin menjadi sangat terbatas. Mesin tidak memungkinkan digunakan pada lokasi lahan jauh yang tidak memiliki akses jalan. Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan merancang bangun mesin panen padi berukuran kecil yang memiliki mobilitas tinggi.

Penelitian yang membahas tentang mesin panen berukuran kecil telah banyak dilakukan antara lain berupa rancang bangun mesin panen padi mini dua lajur menggunakan tenaga surya sebagai sumber penggerak [9]. Hasil rancang bangun memiliki spesifikasi bobot 65,26 kg, panjang lebar dan tinggi masing-masing 120, 40 dan 100 cm, dengan daya motor penggerak 1,4 HP. Penelitian lain berupa rancang bangun mesin pemotong padi multifungsi [10]. Mesin ini dapat difungsikan untuk panen dengan memotong padi serta dapat difungsikan untuk memotong rumput. Mesin ini menggunakan motor penggerak 1,4 HP, memiliki dua roda depan dan satu roda belakang. Pengembangan lain berupa rancang bangun mesin panen padi satu jalur. Mesin ini memiliki kecepatan maju 0,88 km/jam pada saat memotong padi, sedangkan saat tidak melakukan pemotongan kecepatan maju mesin dapat mencapai 5,04 km/jam [11].

Berdasarkan hasil rancang bangun yang telah ada, konsep rancangan yang akan diterapkan dalam penelitian ini adalah untuk menghasilkan mesin panen berukuran mini, memiliki mobilitas yang tinggi, dapat menjangkau daerah persawahan tanpa akses jalan yang memadai, serta dengan biaya pembuatan yang relatif murah.

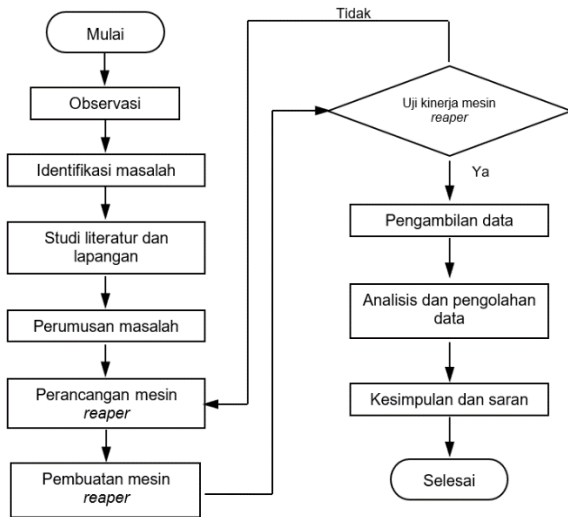
Mata potong berbentuk piringan memiliki keunggulan dalam kecepatan dan efisien pemotongan. Mata potong berbentuk piringan dapat berputar dengan kecepatan tinggi, sehingga dapat memotong batang

padi dengan sekali lewat. Hasil penelitian ini difokuskan untuk memberikan manfaat kepada petani kecil dengan luas areal tanam padi yang sempit.

Tujuan penelitian yang dilakukan adalah merekayasa dan menguji mesin pemotong batang padi untuk panen yang memiliki mobilitas tinggi, didesain untuk luas lahan persawahan yang sempit.

Metode Penelitian

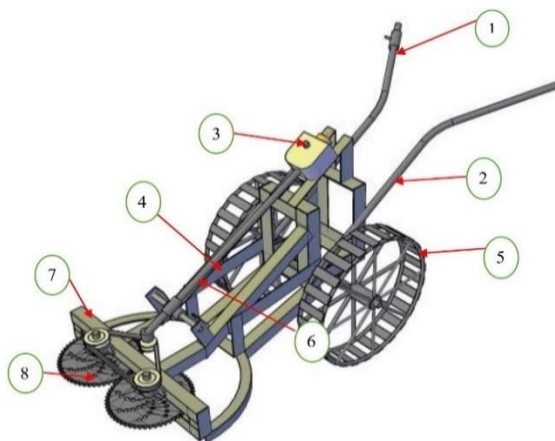
Metode dalam penelitian ini meliputi tahapan desain, pembuatan, pengujian mesin pemotong batang padi serta menganalisis data hasil pengujian.



Gambar 1. Diagram alir pelaksanaan penelitian

1. Desain mesin

Desain mesin pemotong batang padi dengan mata potong berbentuk piringan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Desain mesin pemotong batang padi

Keterangan Gambar :

1. Pengatur kecepatan
2. Kemudi
3. Engine
4. Rangka pemotong padi
5. Roda
6. Poros penghubung daya
7. Dudukan mata pemotong padi
8. Pisau pemotong

Mesin pemotong padi didesain memiliki 2 mata pemotongan padi berbentuk piringan. Gerakan maju pemotong padi dilakukan secara manual menggunakan dorongan tenaga manusia. Pemotong padi dibuat berukuran kecil untuk memudahkan pergerakan dan perpindahan saat proses pemotongan berlangsung.

2. Pembuatan mesin

Proses pembuatan mesin meliputi pembuatan komponen rangka, roda, kemudi, poros dan dudukan mata pemotong. Kegiatan berikutnya adalah proses perakitan dengan tahapan sebagai berikut :

1. Merakit bantalan (*pillow block*) pada kerangka bagian bawah setelah itu memasang poros roda pada bantalan tersebut.
2. Merakit kedua roda pada poros.
3. Merakit engine pada kerangka bagian atas.
4. Merakit mata pisau pemotong pada poros.
5. Merakit 4 buah bantalan (*pillow block*) pada dudukan mata pemotong.
6. Merakit mata pisau pemotong dan poros pada bantalan yang berada pada dudukan mata pemotong.



Gambar 3. Proses pembuatan mesin

7. Merakit puli berukuran 20 mm sebanyak dua buah pada bagian depan
8. Merakit sabuk-v yang menghubungkan poros *engine* dengan puli.

3. Pengujian

Alat yang digunakan untuk pengambilan data dalam pengujian adalah rol meter dan *stopwatch*.

Mesin pemotong batang padi yang telah direkayasa selanjutnya dilakukan pengujian untuk mengamati sistem kerja mesin dalam memotong batang padi di sawah. Pengujian pada mesin pemotong untuk setiap pengambilan data dilakukan pada lahan persawahan dengan luas 0,4 m x 50 m dengan jumlah batang padi pada luasan tersebut sebanyak 400 batang. Jumlah pengulangan dalam pengujian dilakukan sebanyak 4 kali. Data yang diukur dalam pengujian adalah kecepatan maju dan kapasitas pemotongan.

Kecepatan maju pemotongan adalah perpindahan jarak pemotongan dalam satuan waktu. Kecepatan maju pemotongan dapat dihitung menggunakan persamaan berikut [12,13]:

$$\text{Kecepatan maju} = \frac{s}{t} \text{ (m/s)} \quad (1)$$

Keterangan:

s = jarak pemotongan (m)

t = waktu (detik)

Kapasitas pemotongan dalam penelitian ini merupakan banyaknya pemotongan yang dapat dilakukan pada luas lahan tertentu oleh mesin pemotong batang padi hasil rekayasa persatuan waktu. Satuan kapasitas pemotongan adalah m²/detik. Kapasitas pemotongan dapat dihitung menggunakan persamaan berikut [9]:

$$\text{Kapasitas} = \frac{A}{t} \text{ (m}^2\text{/s)} \quad (2)$$

Keterangan:

A = luas lahan (m²)

t = waktu (detik)

Hasil dan Pembahasan

1. Hasil rekayasa

Hasil rekayasa mesin pemotong batang padi dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 4. Data spesifikasi mesin hasil rekayasa dapat dilihat pada Tabel 1.



Gambar 4. Hasil rekayasa mesin pemotong batang padi

Tabel 1. Spesifikasi mesin

No	Komponen mesin	Spesifikasi
1	Dimensi utama (PxLxT)	82 x 62 x 95 cm
2	Bahan rangka	Besi siku 4x4 cm
3	Sistem transmisi	Puli dan sabuk
4	Daya motor penggerak	1,25 kW
5	Volume silinder	40,2 cc
6	Bobot	17,5 kg
7	Jumlah pisau pemotong	2
8	Jumlah mata pisau	40
9	Kecepatan putar pisau	1.900 rpm
10	Diameter roda	75 cm

2. Kecepatan maju

Kecepatan maju pemotongan diperoleh dari waktu yang diperlukan untuk memotong batang padi pada jarak tertentu. Dalam satu dorongan, mesin ini dapat memotong 2 batang padi sekaligus. Kecepatan maju pemotongan dihitung menggunakan persamaan 1. Data hasil pengujian kecepatan maju pemotongan batang padi dapat dilihat pada Tabel 2. Berdasarkan hasil pengujian, rata-rata kecepatan maju pemotongan adalah 0,330

m/s. Nilai kecepatan maju pemotongan dapat bervariasi tergantung dari keahlian operator.

Tabel 2. Data pengujian kecepatan maju

Waktu pemotongan (detik)	Jarak (m)	Kecepatan maju (m/s)
149	50	0,336
158	50	0,316
153	50	0,327
147	50	0,340
Rata-rata		0,330

3. Kapasitas pemotongan

Kapasitas pemotongan dihitung menggunakan persamaan 2. Data hasil pengujian kapasitas pemotongan batang padi dapat dilihat pada Tabel 3. Berdasarkan hasil pengujian, rata-rata kapasitas pemotongan pada mesin pemotong batang padi adalah 0,132 m²/s.

Tabel 3. Data pengujian kapasitas pemotongan

Waktu pemotongan (detik)	Luas lahan (m ²)	Kapasitas pemotongan (m ² /s)
149	20	0,134
158	20	0,127
153	20	0,131
147	20	0,136
Rata-rata		0,132

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, mesin pemotong batang padi hasil rekayasa cukup mudah dioperasikan, serta memiliki gerakan yang lincah saat digunakan di lahan persawahan.

Kelemahan dari mesin pemotong ini adalah batang padi hasil pemotongan masih berserakan di lahan. Mesin pemotong padi ini belum memiliki sistem pengarah yang dapat mengarahkan batang padi pada suatu posisi agar tidak berserakan. Pengembangan sistem pengarah tersebut perlu dilakukan untuk memperbaiki kinerja mesin pemotong batang padi hasil rekayasa ini.

Kecepatan maju dan kapasitas pemotongan pada mesin pemotong padi sangat dipengaruhi oleh kondisi lahan dan keahlian operator dalam menggunakan

mesin. Kecepatan maju dan kapasitas pemotongan dapat ditingkatkan jika dioperasikan oleh orang yang sudah ahli. Pernyataan ini sesuai dengan penelitian lainnya [11] dimana kecepatan maju dan kapasitas suatu mesin yang didorong secara manual sangat dipengaruhi oleh keahlian operator.



Gambar 5. Pengujian mesin pemotong batang padi

Mesin pemotong batang padi ini juga dapat dimanfaatkan untuk keperluan lain yaitu memotong rumput atau gulma di lahan sawah atau perkebunan. Jadi, selain dapat digunakan untuk panen padi, mesin ini dapat digunakan juga untuk membersihkan lahan.

Kesimpulan

Mesin pemotong batang padi hasil rekayasa memiliki spesifikasi ukuran panjang 82 cm, lebar 62 cm, tinggi 95 cm, daya motor penggerak 1,25 kW, bobot 17,5 kg, jumlah pisau pemotong 2 buah dan kecepatan putar pisau 1.900 rpm.

Berdasarkan hasil pengujian di lapangan, rata-rata kecepatan maju pemotongan adalah 0,330 m/s dan rata-rata kapasitas pemotongan sebesar 0,132 m²/s. Pengembangan lanjutan yang dapat dilakukan pada mesin pemotong batang padi ini adalah perlu adanya sistem pengarah agar batang padi yang dipotong tidak berserakan.

Referensi

- [1]. Suhendra, Muliadi, Syahrizal I, Rianto A. Kajian Eksperimen Kapasitas dan Efisiensi Perontokan pada Power Thresher dengan Variasi

- Kecepatan Putar dan Jumlah Gigi Silinder Perontok. Turbo. 2019;8(1):15–21.
- [2]. Ananto E, Setyono A, Sutrisno. Panduan teknis penanganan panen dan pascapanen padi dalam sistem usahatani tanaman-ternak. Bogor: Puslitbangtan; 2003.
- [3]. Iswari K. Kesiapan teknologi panen dan pascapanen padi dalam menekan kehilangan hasil dan meningkatkan mutu beras. Jurnal Litbang Pertanian. 2012;31(2):58–67.
- [4]. Malia R, Triana R. SOP Panen Dan Pasca Panen Padi. Journal of Agrosience. 2012;4:29–39.
- [5]. Balitbang Pertanian. Panen dan Pasca Panen Padi. Agroinovasi. 2013;(17).
- [6]. Rachmadiono S. Mesin Peralatan. Malang: Jurusan Mekanisasi Pertanian, Universitas Brawijaya; 1996.
- [7]. Suhendra S, Pridaningsih DR, Jagat L, Nopriandy F. Analisis Kecepatan Putar Silinder Perontok Terhadap Kinerja Mini Power Thresher Hasil Rekayasa UPJA Desa Sungai Kelambu. Engine. 2023;7(2):13–9.
- [8]. Ikada A, Suhendra S, Fahrizal Butsi Ningsih I. Analisis Kehilangan Hasil Pada Perontokan Gabah Menggunakan Power Thresher Berukuran Sedang. Mekanisasi: Jurnal Teknik Mesin Pertanian. 2023;1(2):35–40.
- [9]. Susanto H. Rancang Bangun Mesin Panen Padi Mini Dua Lajur dengan Motor Penggerak Tenaga Surya. In: Seminar Nasional Sains dan Teknologi. Jakarta: Universitas Muhammadiyah Jakarta; 2018. p. 1–11.
- [10]. Susanto H, Bakar A, Syuhada. Rancang Bangun Mesin Pemotong Padi Multifungsi. Jurnal Mekanova. 2017;3(5):137–46.
- [11]. Lutfi M, Djoyowasito G, Pudjiono E, Agung RF. Rancang Bangun Mesin Pemanen Padi Satu Jalur. Jurnal Teknologi Pertanian. 2002;3(1):22–8.
- [12]. Setiawan B, Suhendra S, Nopriandy F, Apriani W. Uji Performansi Alat Angkut TBS Kelapa Sawit Menggunakan Penggerak Engine. TURBO. 2023;12(2):176–81.
- [13]. Apriani W, Nopriandy F, Suhendra S, Rianto A. Pengembangan Alat Angkut TBS Kelapa Sawit dengan Sistem Timbangan dan Pencurahan Bahan. TURBO. 2023;12(2):332–9.