

Uji Kinerja Mesin Panen Padi Menggunakan Mesin *Brush Cutter*

Yunita Djamalu¹⁾, Romi Djafar^{*2)}, Sunandar Udjaili³⁾

^{1,2,3)}Teknik Mesin, Universitas Nahdlatul Ulama Gorontalo, Gorontalo, Indonesia

*e-mail: romidjafar84@gmail.com

Received: 10-06-2023

Accepted: 06-12-2023

Published: 22-12-2023

ABSTRACT

This research aims to modify a grass cutting tool into a brush cutter type rice harvesting machine with modifications that are safer and easier to use and evaluate the performance of the machine. The materials used include aluminum plates, circular blades coated with carbide, operator belts, aluminum pipes, cloth, and machines. The brush cutter type rice harvesting machine consists of a YSI-328 engine, handle, connecting rod, guide wing, saw blade, sling strap, and foot safety plate. The circular blade type is made of carbide with a total of 42 cutting blades on the circular side. The tip of the blade has a size of 4x3x2 mm with a rotation speed of between 3500-4500 rpm. This machine utilizes pushing speed, which is the value for cutting four clumps of rice with a planting distance of 25 cm or the equivalent of a working width of 100 cm, where the pushing movement starts from right to left with a time ranging from 0.7 to 1 second. This machine is equipped with a sling rope made of cloth with a length of 2 m. Apart from that, this machine also has a foot safety plate made of aluminum with dimensions of 50 x 10 cm and a thickness of 2 mm. Test results on an area of 50 m² showed that the actual capacity was adequate at 3.33 m²/minute. In this area, the modified rice harvesting machine requires fuel consumption of 0.5 liters with an engine efficiency of around 82-85%.

Keywords: *harvesting machine, brush cutter, paddy, sling strap, safety plate*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk memodifikasi alat pemotong rumput menjadi mesin pemanen padi tipe *brush cutter* dengan modifikasi yang lebih aman dan mudah digunakan serta mengevaluasi unjuk kerja mesin tersebut. Material teknik yang digunakan meliputi pelat aluminium, bilah bundar yang dilapisi karbida, sabuk operator, pipa aluminium, kain, dan mesin. Mesin pemanen padi tipe *brush cutter* terdiri dari mesin YSI-328, *handle*, batang penghubung, sayap pemandu, mata gergaji, tali selempang, dan pelat pengaman kaki. Tipe mata pisau berbentuk lingkaran terbuat dari karbida dengan jumlah mata pisau pemotong sebanyak 42 buah di sisi lingkaran. Ujung mata pisau memiliki ukuran 4x3x2 mm dengan kecepatan putaran antara 3500-4500 rpm. Mesin ini memanfaatkan kecepatan dorongan, yakni nilai untuk memotong empat rumpun padi dengan jarak tanam 25 cm atau setara dengan lebar kerja 100 cm, dimana gerakan mendorong dimulai dari kanan ke kiri dengan waktu berkisar antara 0,7 hingga 1 detik. Mesin ini dilengkapi tali selempang yang terbuat dari kain dengan panjang 2 m. Selain itu, mesin ini juga memiliki pelat pengaman kaki yang terbuat dari aluminium dengan dimensi 50 x 10 cm dan tebal 2 mm. Hasil pengujian pada luasan 50 m² diperoleh kapasitas aktual memadai sebesar 3,33 m²/menit. Pada luasan tersebut, mesin panen padi hasil modifikasi memerlukan konsumsi bahan bakar sebanyak 0,5 liter dengan efisiensi kerja mesin sekitar 82-85%.

Kata Kunci: *mesin panen, brush cutter, padi, tali selempang, pelat pengaman*

I. PENDAHULUAN

Proses panen padi menjadi tahap akhir yang dilakukan petani yang harus dilakukan dengan model yang tepat dan benar demi menekan biaya proses pemanenan. Proses pemanenan tersebut melalui tahapan kegiatan seperti potong batang pohon, bulir padi hingga pada akhir dilakukan dengan pemisahan gabah dan malainya yang di kenal istilah perontokan. Semua proses ini dapat dilakukan dengan metode tradisional hingga menggunakan teknologi moderen saat ini (Jumakir, Adri, & Rustam, 2019).

Hal yang perlu dilakukan untuk pengembangan mesin ini adalah modifikasi penambahan tali selempang untuk membantu operator dalam kegiatannya memanen padi dan menambahkan pelat pengaman pada mata pisau untuk menjaga kaki operator. Tujuan penelitian ini adalah memodifikasi mesin pangkas rumput menjadi mesin panen padi type *brush cutter* dengan modifikasi yang lebih aman dan mudah digunakan dan mengevaluasi kinerjanya. Kemampuan dan kemudahan mesin potong rumput dimodifikasi menjadi mesin panen padi merupakan salah satu upaya dalam peningkatan produktivitas petani (Sumiati, Leni, Fardinal, Adriansyah, & Selviyanty, 2022).

Kelebihan mesin pemotong padi dengan menggunakan mesin *brush cutter* sangat fleksibel dan sangat mudah digunakan berbagai kalangan, karena dalam hal ini pengguna hanya menggunakan sebuah mesin *brush cutter* yang ringan sebagai kendali mesin, sehingga tidak membutuhkan tenaga ekstra seperti pada umumnya penggunaan mesin pemotong padi yang relatif berat. Selain itu, dengan bantuan mesin *brush cutter* memungkinkan pengguna dari mesin pemotong padi (Ardilla, 2019).

Indikator kerja dari mesin panen padi hasil modifikasi dievaluasi berdasarkan kemampuan kerja, kebutuhan bahan bakar serta efisiensi performa mesin secara keseluruhan. Sehingga hal ini menjadi acuan penting yang akan dipertimbangkan dalam biaya operasional secara keseluruhan. Adapun aspek yang diperhatikan adalah kebutuhan bahan bakar (*fuel consumption*), efisiensi kerja yang minimum serta kemampuan kerja minimum yang dihitung dalam per jam serta rasio antara berat total mesin dalam kilogram serta power mesin yang tertinggi.

Beberapa tahapan yang dilakukan antara lain (Ardilla, 2019):

a) desain konsep penentuan kapasitas;

- b) redesain alat potong rumput dengan berat sekitar 10 kg;
- c) penentuan tipe dan jenis mesin serta putaran yang digunakan;
- d) pemilihan pisau potong yang terbuat dari mata intan karbida;
- e) perancangan dan modifikasi mesin pemotong rumput menjadi mesin panen padi tipe *brush cutter* yang dilengkapi dengan tali selempang dan pengaman kaki.
- f) Pengujian fungsional dan keandalan alat dilakukan pada tempat terbuka seperti area persawahan yang kering dalam rangka mendapatkan hasil uji coba berupa kemampuan kerja dan kebutuhan minyak bahan bakar.

II. METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Pengujian lapang proses panen padi menggunakan mesin modifikasi dilakukan pada bulan Mei 2023 di lahan dengan luasan 50 m². Pengujian dilakukan dengan standar uji masyarakat dan reapper, sesuai dengan SNI (Ahmad, et al., 2016). Uji mesin mengikuti konsep *single test*. Parameter yang akan diamati adalah efisiensi kerja, kebutuhan bahan bakar beserta kapasitas laju kerja.

2.2 Tipe Mesin yang Dimodifikasi

Adapun modifikasi yang dilakukan pada model mesin pangkas rumput menjadi mesin panen padi dengan tali model selempang dan pelat aluminium untuk pengaman kaki operator. Spesifikasi mesin panen padi yang dimodifikasi dapat ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Spesifikasi Mesin yang Dimodifikasi

No	Parameter	Keterangan
1	Jenis	Gendong
2	Bentuk	<i>Grass Cutter</i>
3	Mesin Penggerak	2HP, 6000 rpm
4	Berat alat	9 kg
5	Bahan Bakar	Bensin
6	Komoditas	Padi

2.3 Bahan-bahan yang Digunakan

Beberapa bahan yang digunakan antara lain aluminium yang bentuk pisau bulat (*circular blade*)

yang memiliki banyak sambungan matan intan, kain, sabuk pengaman, pipa aluminium dan bebara pendukung lainnya.

2.4 Komponen Mesin Panen Padi

Komponen mesin panen padi diantaranya:

1. Mesin Yasui YSI-328
Mesin yasui digunakan untuk sebagai sumber tenaga untuk menggerakkan mata pisau.
2. Pada gagang alat panen padi terdapat handel yang digunakan operator saat bekerja.
3. Bidang pengarah
Bidang pengarah yang terdapat pada Gambar 1 memiliki kegunaan dalam membantu arah rebahnya tanaman padi. Bidang pengarah ini terbuat dari material alumenium sehingga tidak terlalu berat jika digunakan. Bidang pengarah ditempatkan pada handel mesin *brush cutter*. Adapun spesifikasi pelat bidang pengarah ini tebal 3 mm yang berguna menopang padi yang telah terpotong pada lahan.



Gambar 1. Sayap Pengarah

4. Mata Pisau
Mata pisau ini merupakan alat yang digunakan untuk memotong padi, mata pisau ini juga sebagai pengganti alat potong tradisional (sabit). Mata potong tersebut dapat juga digunakan untuk memotong rumput selain untuk padi (Yulianto, Hartono, & Lesmanah, 2020).



Gambar 2. Mata Pisau

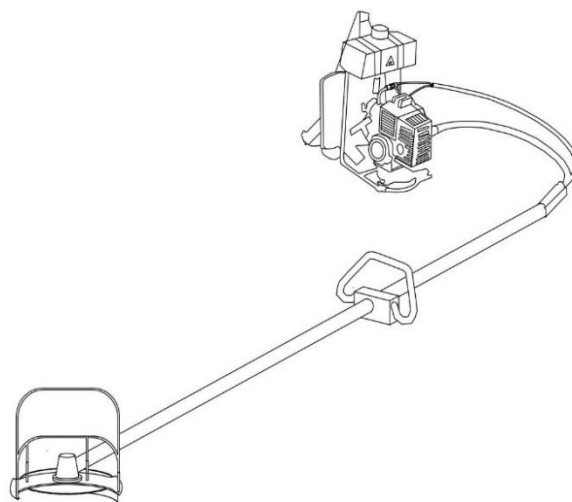
5. Tali Selempang
Tali selempang berfungsi apabila tangan kanan dan tangan kiri operator alat sudah tidak mampu untuk mengarahkan alat, maka tali selempang yang berbahan kain tersebut bisa membantu untuk meringankan beban tangan operator

dalam mengarahkan mata pisau untuk memotong padi dan membawa padi tersebut ke sebelah kiri atau sebelah kanan operator.

6. Pelat pengaman
Pelat alumunium dibuat sebagai pengaman kaki yang sangat bermanfaat untuk melindungi kaki operator agar tidak terkena mata pisau.

2.5 Desain Mesin Panen Padi

Modifikasi mesin *brush cutter* adalah sejenis mesin potong rumput 2HP yang biasanya digendong. Keunggulan mesin potong ini adalah dapat memotong rumput lebih aman dan efektif. Desain mesin panen padi hasil modifikasi dari mesin *brush cutter* dapat ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Desain Mesin Panen Padi Tipe *Brush Cutter*

Sasaran utama alat potong rumput menjadi alat panen padi sebagai solusi inovasi teknologi tepat guna untuk komoditas pertanian kategori ringan tetapi mudah digunakan serta dapat diterapkan untuk skala yang besar.

2.6 Proses Kerja

Tahapan pembuatan mesin panen padi melalui beberapa proses fabrikasi diantara sebagai berikut (Yulianto, Hartono, & Lesmanah, 2020):

- a) Menyiapkan mesin panen padi untuk melakukan percobaan.
- b) Menyiapkan lahan uji coba berupa lahan kering yang dapat diproses untuk beberapa kali percobaan.
- c) Menghidupkan mesin dengan mengatur dan menetapkan putaran mesin yang disesuaikan

antara sebelum uji coba dan saat uji coba berlangsung.

- d) Melalui system transmisi, poros penggerak akan berputar, dimana kedua ujungnya ditopang oleh dua bantalan.
- e) Mesin pemotong siap digunakan untuk memotong padi dengan arah pemotongan dari kiri ke kanan.
- f) Tahapan pemotongan akan berlangsung secara berkelanjutan sampai proses luasan uji coba tercapai.

2.7 Perawatan mesin panen padi

Perawatan mesin dapat dilakukan dengan cara-cara berikut:

1. Sering memanaskan mesin agar tidak berkarat
2. Menggunakan bahan bakar bensin dicampur oli dan diganti setiap kali pemakaian
3. Harus diperhatikan oli samping pada mesin agar busi tidak rusak dan mesin tidak mati ataupun susah dihidupkan
4. Mata pisau selalu diasah setiap kali penggunaan (diasah menggunakan gerinda yang dipasang amplas)
5. Selalu diberi pelumas berupa oli pada bagian bagian yang berkarat
6. Setelah digunakan, alat dicuci, dibersihkan dan diberi pelumas sebelum disimpan

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Desain Mesin Hasil modifikasi

Desain modifikasi mesin pangkas rumput menjadi mesin panen padi *brush cutter* disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Mesin Panen Padi Tipe *Brush Cutter*

Spesifikasi mesin panen padi tipe *brush cutter* hasil modifikasi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Spesifikasi Mesin Panen Padi

No	Kriteria Mesin	Nilai
1.	Tipe mata pisau potong	Lingkaran
2.	Jumlah mata pisau (buah)	42
3.	Material mata pisau	Karbida
4.	Ukuran mata pisau	4x3x2 mm
5.	Kecepatan mesin (rpm)	3500-4500

Saat proses pemotongan padi pada letak yang sejajar dengan pola penanaman teratur, diperlukan teknik khusus sehingga dapat memotong baris tanaman padi 3 hingga 4 baris yang roboh secara bersamaan. Adanya gerakan khusus menyebabkan barisan tanaman padi terpotong teratur dan tidak mudah tercecce antar perbulir.

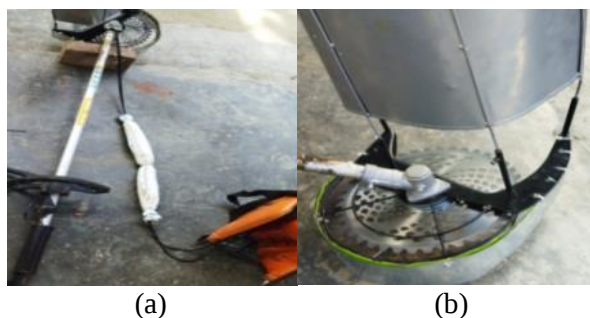
Teknik pemotongan tidak boleh terlalu cepat atau terlalu pelan. Ketika pemotongan terjadi lebih cepat menyebabkan rumpun padi dapat tertekuk sebagai dampak belum semua batang padi terpotong. Demikian sebaliknya, jika pemotongan dilakukan lebih lambat akan menyebabkan batang padi yang terpotong lebih awal akan roboh bahkan tidak terkumpul jadi satu. Pengujian lapangan dilakukan pada lahan percobaan yaitu empat rumpun padi pada jarak 2,5 m dengan pada lebar kerja 1 m dengan gerakan pemotongan dari arah kiri dan kanan diperoleh waktu 0,7-1 detik.

Besarnya ukuran lengan ayun disesuaikan dengan kemampuan atau jangkauan operator saat menggunakan mesin. Dalam hal ini paling banyak dilakukan setengah melingkar.

3.1 Desain Tali Selempang dan Pelat Pengaman Kaki

Modifikasi ini dimaksudkan untuk menambah keunggulan alat agar dapat digunakan oleh petani dengan aman dengan desain yang lebih baik dalam penggunaan dan fungsinya serta dapat menjadi nilai tambah mesin panen modifikasi tersebut. Kedua komponen ini memiliki spesifikasi berikut:

- a. Tali selempang (Gambar 5.a):
Bahan: Kain
Panjang: 2 meter
- b. Pelat pengaman kaki (Gambar 5.b):
Bahan: Aluminium
Ukuran: Panjang 50 cm, Tinggi 10 cm, Tebal 2 mm



Gambar 5. Penambahan Komponen: (a) Tali Selempang dan (b). Pelat Pengaman Kaki

Berdasarkan hasil pengujian dihasilkan bahwa tali selempang dan pelat pengaman kaki dapat berfungsi dengan baik dan dapat menjadi referensi untuk pengembangan mesin berikutnya.

3.2 Parameter Pengujian

3.2.1 Perhitungan Kapasitas Efektif Aktual

Kapasitas efektif mesin panen padi *brush cutter* dapat dihitung dengan persamaan berikut (Harnel & Buharman, 2011):

$$KLA = \frac{10 \times 5}{15 \text{ menit}} = 3,33 \text{ m}^2/\text{menit}$$

KLA= Kapasitas Efektif Aktual

3.2.2 Kebutuhan Bahan Bakar

Perhitungan konsumsi bahan bakar dihitung dengan mengukur banyaknya bahan bakar yaitu 1 liter dan terjadi pengurangan 0,5 liter sehingga sisa bahan bakar adalah 0,5 liter. Biasanya pada lahan kering efektivitas kerja mendekati 90% sedangkan area sawah basah hanya mencapai 80 s/d 85%. Kebutuhan dan konsumsi bahan bakar dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantara adalah jenis mata pisau dan tanaman yang di panen. Dalam satu hektar, kebutuhan bahan bakar dapat mencapai 21,28 hingga 46,91 liter (Falana, Aluko, Adetan, & Osunbitan, 2020). Selain itu, konsumsi bahan bakar juga dipengaruhi oleh putaran (rpm), dimana semakin tinggi putaran, konsumsi bahan bakar semakin rendah (Susanti & Arif, 2020)

3.2.3 Hasil uji Lapang

Berdasarkan uji coba lapangan menunjukkan bahwa rata-rata pemanenan padi berkisar antara 9,07 s/d 10,95 m/m. Sedangkan secara teoritis alat panen padi berlisar 0.75 -1 meter dalam empat baris seperti ditunjukkan pada Tabel 3. Berdasarkan hasil uji coba pada tabel 2 menunjukkan antara efisiensi,

kebutuhan bahan bakar dan kapasitas kerja sangat variatif dan bergantung pada kondisi lahan.

Tabel 3. Hasil Uji Mesin Panen Padi

No	Parameter Uji	Nilai
1.	Kecepatan kerja (s)	900
2.	Luasan (m ²)	50
3.	Ukuran batang yang terpotong (cm)	40
4.	Konsumsi bahan bakar (liter)	0,5
5.	Efisiensi kerja (%)	82-85

IV. KESIMPULAN

Mesin panen padi hasil modifikasi mesin pemotong rumput dengan mata pisau berbentuk lingkaran, dimana disisi mata pisau terdapat gerigi pemotong yang terbuat dari karbida sebanyak 42 buah. Mata pisau memiliki kecepatan putar 3.500-4.500 rpm. Mesin ini juga dilengkapi dengan beberapa komponen seperti tali selempang dari kain dengan panjang 2 m dan pelat pengaman kaki dari aluminium dengan ukuran 500 x 100 x 2 mm. hasil pengujian mesin pada luasan 50 m² menghasilkan kapasitas efektif aktual 3,33 m²/menit dengan konsumsi bahan bakar sebanyak 0,5 liter. Efisiensi kerja mesin panen padi hasil modifikasi yakni sekitar 82-85% pada ukuran batang padi yang terpotong 40 cm.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, A. M., Djoyowasito, G., Nugroho, W. A., Darmanto, Prasetyo, J., & Iqbal, Z. (2016). Performansi *Modified Mower BBPMP* untuk Pemanenan Padi di Kecamatan Sumbermanjing Wetan. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 17(1), 13-20.
- Ardilla, R. (2019). *Uji Kinerja Modifikasi Mesin Rumput Brush Cutter menjadi Mesin Portable Cultivator pada Berbagai Macam Gulma*. Indralaya: Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
- Falana, O. B., Aluko, O. B., Adetan, D. A., & Osunbitan, J. A. (2020). Determining the Efficiency of a Modified Brush Cutter for Kenaf (*Hibiscus cannabinus*) Harvesting. *Agricultural Engineering International: CIGR Journal*, 22(2), 59-67.

- Harnel, & Buharman. (2011). Kajian Teknis dan Ekonomis Mesin Penyiang (*Power Weeder*) Padi di Lahan Sawah Tadah Hujan. *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian*, 14(1), 1-10.
- Jumakir, Adri, & Rustam. (2019). Keragaan dan Produktivitas Beberapa Varietas Unggul Baru Padi di Lahan Sawah Buka-an Baru Provinsi Jambi. *Seminar Nasional Lahan Suboptimal 2019* (hal. 478-486). Palembang: Unsri Press.
- Sumiati, R., Leni, D., Fardinal, Adriansyah, & Selviyanty, V. (2022). Modifikasi Mesin Potong Rumput Tipe Gendong Menjadi Mesin Potong Padi (*Mower*) untuk Meningkatkan Produksi Hasil Tani pada Kelompok Tani Makmur. *Abdi: Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat*, 4(1), 81-84.
- Susanti, O., & Arif, B. S. (2020). Perancangan dan Pembuatan Mesin Pemotong Padi Sederhana di Desa Pitalah Kabupaten Tanah Datar. *Jurnal Hilirisasi IPTEKS*, 3(2), 146-160.
- Yulianto, B. H., Hartono, P., & Lesmanah, U. (2020). Modifikasi Mekanisme Mesin Potong Padi untuk Meningkatkan Kapasitas Panen. *Jurnal Teknik Mesin*, 14(1), 34-38.