

UJI PERFORMANSI *MODIFIED MOWER* BBPMP UNTUK PEMANENAN PADI DI KECAMATAN SUMBERMANJING WETAN

Performance Test of Modified BBPMP Mower for Planting Rice in Sumbermanjing Wetan

Ary Mustofa Ahmad*, Gunomo Djoyowasito, Wahyunanto Agung Nugroho,
Darmanto, Joko Prasetyo, Zaqlul Iqbal

Jurusan Keteknikan Pertanian - Fakultas Teknologi Pertanian - Universitas Brawijaya
Jl. Veteran - Malang 65145

*Penulis Korespondensi: email: kelik.armusa@gmail.com

ABSTRAK

Penemuan alat dan mesin pertanian berkembang pesat. Mulai dari alat tradisional yang biasa disebut ani-ani yang hanya dapat memotong malai padi, hingga *combine harvester* yang memiliki beberapa fungsi seperti memotong, perontokan, hingga pengangkutan gabah. Namun, tidak semua petani memiliki keuangan yang baik untuk membeli mesin yang tepat, ditambah lagi, perbedaan luas lahan menjadikan beberapa mesin tidak dapat bekerja secara optimal. Demi memecahkan permasalahan tersebut, BBPMP (Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian) memodifikasi mesin *mower* konvensional menjadi *Direct Couple Mower* untuk menggantikan fungsi sabit. Namun, performansi mesin di lapangan masih belum diketahui, sehingga dilakukan modifikasi pada *mower* yang ada. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui kapasitas kerja, kehilangan gabah saat panen (*losses*), dan biaya pemanenan. Penelitian ini terdiri dari tiga tahapan utama, yaitu persiapan mesin dan lahan sawah di Kabupaten Sumbermanjing Wetan, pengujian performansi mesin, dan analisis data untuk mendapatkan informasi performansi mesin. Hasil menunjukkan bahwa nilai rerata dari KLT sebesar 0.16 m²/s, KLA sebesar 0.15 m²/s, dan efisiensi sebesar 96.6%. *Losses* yang dihasilkan dari mesin hasil modifikasi Laboratorium Daya dan Mesin sebesar 22.42 kg/ha dimana nilai kehilangan tersebut lebih kecil ketimbang penggunaan sabit sebesar 195-208 kg/ha, atau *mower* dari BBPMP 173.55 kg/ha. Nilai *Break Even Point* (BEP) *mower* adalah sebesar 19 ha dengan waktu 2.7 bulan untuk mencapai *payback periode*.

Kata kunci : *Mower*, Padi, Performansi Mesin

ABSTRACT

Inventions of harvesting tools and machinery are rapidly developed. Start from traditional one called ani-ani which only cut the paddy, until sophisticated machine called combine harvester which can do several functions such as cutting, threshing, then packing. But, financial problem of farmers make difficult to afford a proper machine. In addition, the width diversification of paddy field area make some machine can not work efficiently. To solve the problem, BBPMP (Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian) modify a conventional mower machine into "direct couple" mower to substitute the traditional tool. However, the performances of machine have not been known yet in real paddy field condition, so conducted modification on that mower. The aims of this research are to calculate its work capacity, paddy losses, and harvesting cost. There are three stages of research, preparation of machine and paddy field area in Sumbermanjing Wetan, examination of machine performances, and, data analysis. The result shows that mean KLT is 0.16 m²/s, mean KLA is 0.15 m²/s, and mean efficiency is 96.6%. Paddy losses produced by modified machine is 22.42 kg/ha which is lower than using sabit 195-208 kg/ha, or BBPMP mower 173.55 kg/ha. Break Even Point (BEP) of the mower is 19 ha with 2.7 months of payback periode.

Keywords: Modified Mower, Machine Performance, Paddy

PENDAHULUAN

Seiring perkembangan zaman dan meningkatnya kebutuhan produksi gabah, semakin banyak tuntutan untuk memecahkan permasalahan guna meningkatkan produksi hasil pertanian, meningkatkan kemampuan kerja mesin pertanian sesuai dengan waktu, dan lainnya (Dharmawan, 2007). Mulai dari ani-ani dengan fungsi memotong rumpun padi yang memiliki efisiensi kerja rendah (Iswari, 2012; Pitoyo, 2011; Suastawa *et al.*, 2003), berkembang mengikuti perkembangan varietas padi baru menjadi sabit, kemudian dimodifikasi menjadi sabit bergerigi dengan bahan baja yang sangat tajam untuk menekan kehilangan sebesar 3% (Nugraha *et al.*, 1990; Lesmayati *et al.*, 2013).

Perkembangan berlanjut dengan ditemukannya mesin *reaper* yang memiliki fungsi untuk mengait rumpun padi, memotong, dan melemparkannya di atas tanah (Djojowasito *et al.*, 2002). Selanjutnya, dikembangkan mesin *binder* yang memiliki fungsi serupa *reaper* namun ditambahkan fungsi pengikat rumpun serta memiliki konstruksi yang lebih baik (Hardiyanto dan Normansyah, 2012; Lubis *et al.*, 2016). Fungsi utama mesin yang hanya didesain untuk pemanenan, kemudian ditingkatkan hingga proses perontokan dan pengarungan gabah oleh mesin *combine harvester* (Sarro, 2015). Akan tetapi, penggunaan *combine harvester* hanya mencapai efisiensi kerja yang optimum pada luas petakannya antara 5-12 hektar (Putri *et al.*, 2016; Yayasan akatiga, 2015).

Meskipun perkembangan alat dan mesin panen padi berjalan pesat, tidak semua lahan padi dapat menggunakan *combine harvester* atau *binder* dan *reaper*. Harga yang tidak terjangkau oleh petani serta luas dan medan lahan yang bervariasi merupakan faktor utama yang menyebabkan mesin tersebut tidak dapat diaplikasikan, sehingga di beberapa tempat, petani lebih memilih menggunakan ani-ani daripada mesin tersebut (Iswari, 2012).

Mesin panen padi dengan harga yang mahal memicu BBPMP (Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian) memodifikasi mesin pemotong rumput tipe gendong, menjadi "*direct couple*" (Pitoyo, 2011). Mesin tersebut dirancang untuk menggantikan pemanenan manual dengan sabit. Akan tetapi, kinerja di lap-

ngan dari mesin tersebut belum diketahui, sehingga perlu dilakukan uji performansi untuk melihat kesesuaian mesin dengan kebutuhan di lapang, sehingga dilakukan modifikasi pada *mower* tersebut untuk mendapatkan kinerja yang optimal terutama pada bagian pisau.

Lahan di kecamatan Sumbermanjing Wetan merupakan objek untuk melakukan pengujian *mower* yang telah dimodifikasi. Lahan tersebut dipakai karena memiliki tenaga kerja yang sedikit yang membutuhkan bantuan mesin panen dengan biaya terjangkau demi memenuhi produksi gabah. Aspek yang ditelaah dalam optimasi pemanenan adalah waktu kerja dan produksi beras yang dihasilkan (Setyono, 2010; Kristanto, 2015).

Tujuan dari penelitian ini adalah menghitung kapasitas kerja mesin panen padi hasil modifikasi *mower*, menghitung tingkat kehilangan padi di lapang (*losses*), serta menghitung biaya panen padi per hektar dengan menggunakan mesin panen padi hasil modifikasi *mower*.

BAHAN DAN METODE

Alat dan Bahan

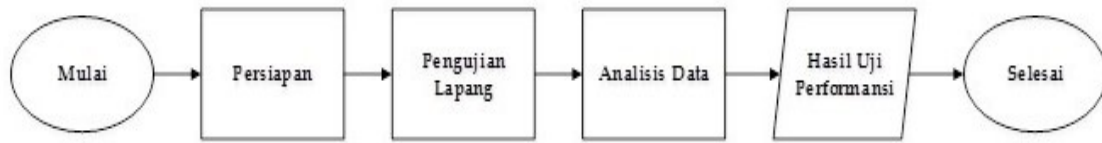
Alat yang dipergunakan dalam pengujian ini adalah mesin potong rumput/*Brush Cutter/Lawn Mower*, rollmeter, timbangan digital, *stopwatch*, *fuelmeter*, *tachometer* digital merek Yokogawa tipe TM-300, serta besi kawat berbentuk U dengan ukuran panjang 50 cm dan lebar 50 cm, dibuat untuk mengambil gabah akibat getaran pemotongan jerami oleh mesin *mower* pada luasan 2500 cm² atau sama dengan 0.25 m². Bahan yang diperlukan dalam penelitian ini antara lain, tanaman padi varietas IR 64 yang siap dipanen, bensin campur, pelumas, kantong plastik, terpal, karung plastik, tali rafia.

Alur Prosedur Penelitian

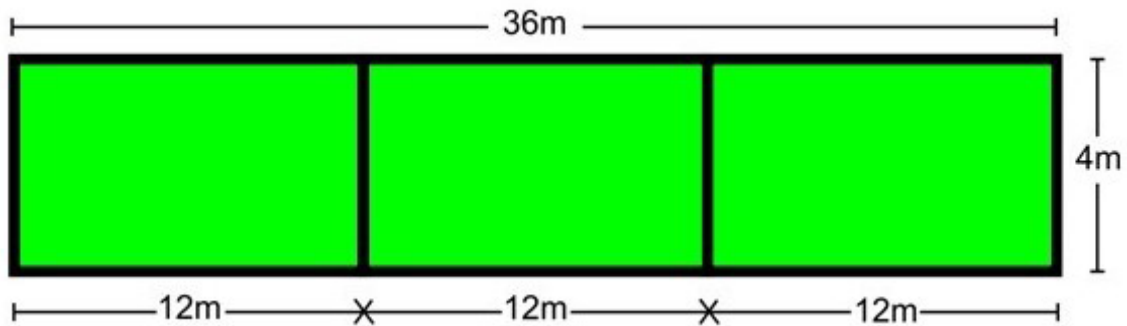
Proses penelitian yang dilakukan terdiri dari empat tahapan utama. Bagan alur penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.

Rancangan Percobaan

Penelitian ini dilaksanakan pada lahan padi yang tanaman padinya siap dipanen, dibuat petakan ukuran 4 m x 12 m dengan jumlah 3 petakan untuk ulangan. Proses pemanenan menggunakan satu operator dengan standar operasi sesuai prosedur



Gambar 1. Bagan alur penelitian



Gambar 2. Plot percobaan dengan ukuran 4 m × 12 m dengan tiga ulangan

mesin mower yang digunakan misalnya lebar kerja dan kecepatan maju operator. Alur pemanenan yang digunakan adalah proses *cutting* dimulai dari sebelah kanan dengan ukuran 25 cm × 25 cm dengan lebar 1 m sebanyak 4 baris. Dengan lebar kerja jangkauan stik *mower* 1 m, maka dengan kecepatan optimal operator 0.160 m/dt, dianggap kecepatan teoritis untuk menghitung kapasitas teoritis.

Parameter yang dicatat antara lain kecepatan jalan, lebar kerja, jumlah padi yang terjatuh (sudah lepas dari malai karena proses pemotongan dengan *mower*) per luasan sampel diletakkan pada luas sampel 0.5 m × 0.5 m. Setiap petak diambil 5 sampel. Parameter selanjutnya konsumsi bahan bakar yang digunakan. Dengan menghitung kecepatan kerja akan menemukan kapasitas kerja efektif, rerata padi rontok akan menggambarkan kualitas kerja, konsumsi bahan bakar akan dapat dihitung aspek finansial dari operasi dan perawatan *mower*.

Parameter Pengukuran Kapasitas Kerja *Modified Mower* BBPMP

Pengukuran ketinggian rumpun padi sebelum dan sesudah pemangkasan menggunakan mistar sebagai alat ukurnya. Pengukuran densitas rumpun dilakukan dengan cara menghitung jumlah batang rumpun sebelum pemangkasan. Pengukuran kadar air basis basah (bb) rumpun dan

gabah dilakukan dengan cara mengambil hasil pemangkasan sebagai sampel. Sampel rumpun yang digunakan seberat 10 g untuk diketahui kadar airnya menggunakan metode oven. Data ini disebut sebagai berat rumpun sebelum di oven. Sampel dikeringkan menggunakan oven dengan selang waktu 24 jam. Sampel akan mengalami penyusutan berat karena kadar airnya berkurang akibat pengeringan selama 24 jam, data ini disebut sebagai berat rumpun setelah di oven.

Uji kinerja pemangkasan dilakukan pada mesin *Mower*. Kinerja mesin yang diukur adalah lebar pemanenan (l), kecepatan maju pemangkasan (V), luas areal yang dipangkas (A), dan waktu kerja pemangkasan (W_k). Data yang akan diambil digunakan untuk menghitung KLT (Kapasitas Lapang Teoritis) dengan Persamaan 1.

$$KLT = l \times V \dots\dots\dots(1)$$

Dengan :

- KLT = kapasitas lapang teoritis (m^2/s)
- l = lebar pemanenan (m)
- V = kecepatan maju pemangkasan (m/s)

Setelah didapat nilai KLT, kemudian dilakukan perhitungan (Kapasitas Lapang Aktual) dengan Persamaan 2.

$$KLA = \frac{A}{W_k} \dots\dots\dots(2)$$

Dengan :
 KLA = kapasitas lapang aktual (m²/s)
 A = luas areal yang dipanen (m)
 V = kecepatan maju pemangkasan (m/s)

Efisiensi lapang adalah perbandingan antara kapasitas efektif lapang dengan kapasitas lapang teoritis dihitung dengan Persamaan 3.

$$\text{Efisiensi Lapang} = \frac{KLA}{KLT} \times 100\% \dots\dots\dots(3)$$

Pengukuran kerontokan padi (*losses*) di lapang akibat proses panen, dengan cara mengambil areal luasan contoh dengan meletakkan besi U yang sudah dibuat dengan ukuran 50 cm x 50 cm secara acak pada plot pengamatan 5 kali. Pada setiap pengamatan diambil padi yang rontok di permukaan tanah sampel dikumpulkan kemudian ditimbang, kemudian diambil reratanya.

Perhitungan biaya untuk alat dan mesin bidang pertanian dan industri dikenal dua komponen biaya, yaitu biaya tetap (*fixed cost* atau *owning Cost*) dan biaya tidak tetap (*variable cost* atau *operating cost*). Unsur biaya yang termasuk ke dalam biaya tetap operasional *modified mower* adalah biaya penyusutan pada Persamaan 4.

Biaya tidak tetap adalah biaya yang dikeluarkan secara rutin. Adapun jenis-jenis biaya tidak tetap antara lain biaya bahan bakar (Persamaan 5), biaya perbaikan dan pemeliharaan (Persamaan 6), serta biaya operator (Persamaan 7). Prediksi lama penggunaan *mower* adalah 720 jam per tahun, yang didapatkan pada rata-rata penggunaan 8 jam per hari selama 90 hari. Hari panen sebesar 90 hari didapatkan dari masa panen pertama dalam satu tahun adalah 30 hari. Dalam satu tahun rata-rata bisa tiga kali panen.

$$D = \frac{P - S}{N} \dots\dots\dots(4)$$

Dengan :
 D = Biaya penyusutan tiap tahun (Rp/jam)
 P = *Purchase price* (Rp)
 S = Nilai akhir (Rp)
 N = Perkiraan umur ekonomi (jam)

$$X = Y \times Z \dots\dots\dots(5)$$

Dengan :
 X = Biaya bahan bakar mesin (Rp/jam)
 Y = Kebutuhan bahan bakar mesin (liter/jam)
 Z = Harga bahan bakar (Rp/liter)

$$Y = \frac{1.2\% \times (P - S)}{100 \text{ jam}} \dots\dots\dots(6)$$

Dengan :
 Y = Biaya perbaikan, penggantian suku cadang dan pemeliharaan (Rp/jam)
 P = *Purchase price* (Rp)
 S = Nilai akhir mesin (Rp)

$$A = \frac{B \times C}{D} \dots\dots\dots(7)$$

Dengan :
 A = Biaya operator (Rp/jam)
 B = Biaya per operator (Rp)
 C = Jumlah operator
 D = Waktu kerja operator (jam)

Biaya pokok operasi dan perawatan mesin *mower*, adalah jumlah biaya tetap dan tambah jumlah biaya tidak tetap yang ditunjukkan pada Persamaan 8.

$$BP = BT + BTT \dots\dots\dots(8)$$

Dengan :
 BP = Biaya pokok (Rp/jam)
 BT = Biaya tetap (Rp/jam)
 BTT = Biaya tidak tetap (Rp/jam)

BEP (*Break Even Point*) adalah suatu istilah dalam bidang ekonomi yang dapat diartikan sebagai "titik impas", yaitu suatu kondisi pada saat total biaya pengeluaran sama dengan total pendapatan. Agar usaha alat tidak rugi maka *mower* harus dapat mengerjakan lahan di atas batas BEP-nya. Setelah diketahui luasan minimal (dalam ha) yang diperlukan sehingga keuntungan penyewaan *mower* sama dengan harga belinya, maka dapat diketahui lama mesin disewakan hingga mencapai BEP atau biasa disebut *Payback Periode*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kapasitas Kerja *Modified Mower* BBPMP

Padi hibrida dengan varietas IR64 di tanam dengan jarak 25 cm x 25 cm, jumlah anakan dan tinggi tanaman sebelum di panen tercantum pada Tabel 1. Pada Tabel 1, dihasilkan rerata tinggi tanaman 112.68 pada tanaman padi yang baik tinggi tanaman antara 80 cm sampai 100 cm. Hal ini disebabkan lahan padi berada di balik bukit yang menghalangi sinar matahari sehingga tanaman mengalami etiolasi.

Untuk mengukur kinerja *mower* yang digunakan panen padi di lapang, digunakan plot lahan padi dengan ukuran 4 m x 12 m dengan 3 ulangan, dengan ukuran 25 cm x 25 cm dengan lebar 1 m sebanyak 4 baris. Dengan lebar kerja jangkauan stik *mower* 1 m, maka dengan kecepatan optimal operator 0.160 m/dt, dianggap kecepatan teoritis untuk menghitung kapasitas teoritis. Data tercantum pada Tabel 2.

Lebar kerja 1 m dengan empat baris tanaman padi panjang 12 m per plot, sedangkan lebarnya plot 4 meter dengan 3 plot dianggap sebagai ulangan yang hasilnya

Tabel 1. Tinggi tanaman dan jumlah anakan padi varietas IR64

| No | Tinggi Tanaman (cm) | Jumlah Anakan (malai) |
|---------------|---------------------|------------------------------|
| 1 | 113.0 | 16 |
| 2 | 114.6 | 15 |
| 3 | 118.4 | 18 |
| 4 | 113.5 | 16 |
| 5 | 112.6 | 17 |
| 6 | 114.0 | 15 |
| 7 | 114.3 | 15 |
| 8 | 112.5 | 14 |
| 9 | 114.7 | 17 |
| 10 | 113.2 | 17 |
| 11 | 101.4 | 18 |
| 12 | 113.6 | 14 |
| 13 | 112.5 | 15 |
| 14 | 109.8 | 16 |
| 15 | 112.2 | 16 |
| rerata | 112.68 | 15.93 (dibulatkan 16) |

akan dicatat sebagai hasil di rata-rata. Setiap berjalan 12 meter dicatat waktunya sehingga mendapat data kecepatan jalan, kemudian dikalikan lebar kerja dapat data kapasitas kerja alat. Untuk kapasitas kerja teoritis digunakan kecepatan jalan optimal, dianggap belum ada penurunan kerja atau kelelahan operator. Dari data tersebut didapatkan kapasitas kerja aktual, kapasitas kerja teoritis, dan efisiensi.

Dibanding dengan alat sabit biasa (manual), mesin *mower* ini mampu melakukan panen padi dengan kecepatan rata-rata panen padi 0.1565 m/dt, dengan lebar kerja 100 cm (4 alur x 25 cm) arah tegak lurus baris alur tanaman padi, didapatkan kapasitas kerja 17.749 jam/orang/ha, sedangkan hal yang sama bila dilakukan dengan alat sabit adalah 150 jam/orang/ha. Mesin selain bekerja efisien (mempercepat waktu panen), juga mampu mengurangi kejerihan kerja, serta cocok untuk daerah yang mengalami kekurangan tenaga kerja panen.

Tingkat Kehilangan Gabah Di Lapang (*Losses*)

Hasil pengambilan sampel padi rontok yang ada dipermukaan tanah pada plot pengamatan tercantum pada Tabel 2. Setiap plot diambil 5 kali dengan pipa U karena ada 3 plot sebagai ulangan maka data ada 15, kemudian di rerata. Pipa U hanya sebagai pembatas contoh luasan yang akan diambil gabahnya yang rontok, kemudian gabah diambil dan dikumpulkan, kemudian ditimbang. Kerontokan gabah diasumsikan karena getaran akibat proses pisau memotong jerami padi semakin tajam pisau semakin sedikit gabah yang rontok. Semakin lama pisau ketajamannya merosot, akan tetapi dengan luasan plot yang luasnya 4 m x 36 m belum menurunkan ketajaman pisau, sehingga kinerja pisau masih bagus, terlihat dari nilai kerontokan gabah pada Tabel 3 yang nilainya tidak jauh berbeda. Pada Tabel 3, data nomor 1-5 merupakan percobaan pada plot 1, data nomor 6-10 merupakan percobaan pada plot 2, dan data nomor 11-15 adalah percobaan pada plot 3.

Nilai rerata padi rontok per ha 0.34% dari asumsi berat gabah panen 6500 kg, yang artinya setiap ha padi hilang akibat mesin *mower* yang digunakan panen di lapang sebanyak $0.345/100 \times 6500 \text{ kg} = 23.075 \text{ kg/ha}$. Nilai tersebut lebih sedikit jika dibanding kehilangan di lapang dengan cara sabit, yaitu

Tabel 2. Data Kapasitas kerja teoritis, kapasitas kerja aktual, dan efisiensi kerja *mower* pada panen padi

| No | Jarak maju (m) | Waktu tempuh rata-rata (s) | K e c e p a t a n (m/s) | KLT (m ² /s) | KLA (m ² /s) | Effisiensi (%) |
|---------------|----------------|----------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------|
| 1 | 12 | 75.0 | 0.160 | 0.162 | 0.160 | 98.76 |
| 2 | 12 | 75.5 | 0.158 | 0.162 | 0.158 | 97.53 |
| 3 | 12 | 76.0 | 0.157 | 0.162 | 0.157 | 96.91 |
| 4 | 12 | 76.0 | 0.157 | 0.162 | 0.157 | 96.91 |
| 5 | 12 | 76.4 | 0.157 | 0.162 | 0.157 | 96.91 |
| 6 | 12 | 76.5 | 0.156 | 0.162 | 0.156 | 96.29 |
| 7 | 12 | 76.5 | 0.156 | 0.162 | 0.156 | 96.29 |
| 8 | 12 | 76.8 | 0.156 | 0.162 | 0.156 | 96.29 |
| 9 | 12 | 76.8 | 0.156 | 0.162 | 0.156 | 96.29 |
| 10 | 12 | 76.8 | 0.156 | 0.162 | 0.156 | 96.29 |
| 11 | 12 | 77.0 | 0.155 | 0.162 | 0.155 | 95.67 |
| 12 | 12 | 77.5 | 0.154 | 0.162 | 0.154 | 95.06 |
| Rerata | | | 0.1565 | 0.162 | 0.1565 | 96.6 |

Tabel 3. Berat padi rontok per luasan 0.25 m², sebelum dan sesudah dimodifikasi

| No | Pisau sesudah dimodifikasi dengan piringan bergerigi | | | Pisau sebelum dimodifikasi |
|---------------|--|---------------------|---|---|
| | Padi rontok gram/0.25 m ² | Padi rontok gram/ha | Padi rontok/ha dalam (%), asumsi panen 6500 kg/ha | Padi rontok/ha dalam (%), asumsi panen 6500 kg/ha |
| 1 | 0.56 | 22.400 | 0.34 | 0.46 |
| 2 | 0.57 | 22.800 | 0.35 | 1.39 |
| 3 | 0.55 | 22.000 | 0.33 | 1.35 |
| 4 | 0.60 | 24.000 | 0.36 | 1.44 |
| 5 | 0.57 | 22.800 | 0.35 | 2.37 |
| 6 | 0.58 | 23.200 | 0.35 | 2.45 |
| 7 | 0.55 | 22.000 | 0.33 | 2.47 |
| 8 | 0.59 | 23.600 | 0.36 | 2.38 |
| 9 | 0.55 | 22.000 | 0.33 | 3.46 |
| 10 | 0.57 | 22.800 | 0.35 | 3.46 |
| 11 | 0.57 | 22.800 | 0.35 | 3.43 |
| 12 | 0.56 | 22.400 | 0.34 | 3.39 |
| 13 | 0.59 | 23.600 | 0.36 | 3.42 |
| 14 | 0.55 | 22.000 | 0.33 | 4.36 |
| 15 | 0.60 | 24.000 | 0.36 | 4.34 |
| Rerata | 0.57 | 22.826 | 0.34 | 2.67 |

antara 3.0% sampai 3.2%. Artinya setiap ha akan kehilangan sebanyak 195–208 kg/ha. Untuk kinerja *mower* sebelum dimodifikasi padi rontok lebih tinggi dengan nilai rata-rata 2.67%. Apabila diasumsikan panen per hektarnya 6500 kg, maka nilai padi rontok rata rata per hektar $2.67/100 \times 6500 \text{ kg} = 173.55 \text{ kg}$ per hektar. Sehingga nilai kehilangan padi karena proses panen nilainya sangat rendah setelah pisau *mower* dimodifikasi dengan pisau piringan bergerigi.

Biaya Panen Padi Per Hektar

Biaya panen padi dengan *mower* dimodifikasi, diperhitungkan dengan biaya operasi dan perawatan per jam dari mesin *mower* tersebut. Biaya tersebut terdiri atas biaya tetap dan tidak tetap. Biaya tetap terdiri atas biaya penyusutan sebesar Rp 650/jam dan biaya pajak sebesar Rp 184.16/jam.

Komponen untuk biaya tidak tetap antara lain biaya bahan bakar (Rp 9000/jam), biaya perbaikan (Rp 280.80/jam), dan biaya operator (Rp 30000/jam). Total biaya tetap dan tidak tetap akan menghasilkan biaya pokok operasi sebesar Rp 42634.96/jam.

Biaya operasional *modified mower* sebesar Rp 756727.90/ha. Diasumsikan petani pemilik *mower* menyewakan jasa mesinnya seharga Rp 900000/ha, keuntungan yang diperolehnya sebesar Rp 143272.1/ha. Sehingga untuk mencapai BEP, petani harus menyewakan *mower* hingga 18.147 ha atau dibulatkan menjadi 19 ha. Waktu yang dibutuhkan untuk mencapai titik impas antara modal dan jumlah yang dihasilkan oleh *mower* (*payback periode*) adalah sebesar 2.7 bulan. Umur ekonomi *mower* diprediksi selama 3 tahun, maka jika 1 tahun dapat membeli *modified mower* dan perlengkapan yang baru maka pada umur 3 tahun dapat memiliki 3 buah *modified mower*, sehingga jika dioperasikan bersama akan menurunkan nilai sewa atau biaya panen per ha-nya.

SIMPULAN

Tinggi tanaman rata rata 112.68 cm, jumlah anakan rata-rata 16, kapasitas kerja teoritis $0.162 \text{ m}^2/\text{dt}$ ($0.058 \text{ ha}/\text{jam}$), kapasitas kerja aktual rata-rata $0.1565 \text{ m}^2/\text{dt}$ ($0.056 \text{ ha}/\text{jam}$), efisiensi mencapai 96.6%. Padi rontok untuk *mower* yang pisaunya belum dimodifikasi sebesar 2.67%. Apabila diasumsikan panen per hektarnya 6500 kg maka nilai padi rontok rata-rata per hektar

adalah 173.55 kg per hektar. Padi rontok 0.34% per ha dengan asumsi produksi 6500 kg/ha, artinya setiap 1 ha produksi hilang karena rontok panen sebesar 23.075 kg/ha, ini lebih baik dibanding ani-ani dan sabit, karena kehilangan hanya sebesar 195 -208 kg/ha, dan lebih baik dengan kinerja *mower* sebelum dimodifikasi. Mesin *mower* yang diteliti akan tercapai BEP jika bekerja 18.147 ha atau 19 ha, atau 337.231 jam atau 67.4462 hari atau 2.7 bulan.

DAFTAR PUSTAKA

- Dharmawan, A, H. 2007. Dinamika sosio-ekologi pedesaan: perspektif dan pertautan keilmuan ekologi manusia, sosiologi lingkungan dan ekologi politik. *Jurnal Transdisiplin Sosiologi, Komunikasi, dan Ekologi Manusia*. 1(1):1-40
- Djojowasito, G, Ahmad, A, M, Wicaksono, R. 2002. Mesin pemanen padi satu laju. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 3(1):9-12
- Hardiyanto, F, Normansyah, P, D. 2012. Rancang Bangun Mesin Perontok Padi. Skripsi Ahli Madya. ITS. Surabaya
- Iswari, K. 2012. Kesiapan teknologi panen dan pascapanen padi dalam menekan kehilangan hasil dan meningkatkan mutu beras. *Jurnal Litbang Pertanian*. 31(2):58-67
- Kristanto, A, Widodo, S, C. 2015. Perancangan ulang alat perontok padi yang ergonomis untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas kebersihan padi. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*. 14(1):78-85
- Lesmayati, S, Sutrisno, Hasbullah, R. 2013. Pengaruh waktu penundaan dan cara perontokan terhadap hasil dan mutu gabah padi local varietas karang dukuh di Kalimantan selatan. *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian*. 16(3):159-169
- Lubis, A, Dhafir, M, Hidayat, TM, R. 2016. Analisis pemanenan padi menggunakan sabit terhadap beban kerja fisik petani. *Agrotechno*. 1(1):1-11
- Nugraha, S, Setyono, A, Damarjati, D, S. 1990. Pengaruh keterlambatan perontokan padi terhadap kehilangan hasil dan mutu. *Balai Penelitian Tanaman Padi Sukamandi*.

- Pitoyo, J. 2011. Mesin pemanen padi (*paddy mower*). Dilihat 10 Oktober 2016. <<http://bpatp.litbang.pertanian.go.id/ind/index.php/teknologi-pertanian/55-teknologi-inovatif-badan-litbang-pertanian/585-mesin-pemanen-padi-paddy-mower>>
- Putri, R, E, Yahya, A, Adam, N, M, Aziz, S, A. 2016. Performance evaluation of yield monitoring system for rice *combine harvester* in Selangor, Malaysia. *International Journal on Advanced Science Engineering Information Technology*. 6(1):35-39
- Sarro, D. 2015. Perbedaan pendapatan petani padi pengguna mesin panen *power thresher* dan mesin panen *combine harvester* di kecamatan Panca Rijang kabupaten Sidrap. *Katalogis*. 3(6)
- Setyono, A. 2010. Perbaikan teknologi pascapanen dalam upaya menekan kehilangan hasil padi. *Pengembangan Inovasi Pertanian*. 3(3):212-226
- Suastawa, I, N, Setiawan, R, P, A, Sanjaya, P. 2003. Torsi pemotongan dan efek hembusan dari model pisau miring (*slanted blade*) untuk mesin pemotong rumput tipe *rotary*. *Buletin Keteknikan Pertanian*. 17(1):21-31
- Yayasan Akatiga. 2015. *Combine harvester*: teknologi tidak tepat guna. Dilihat 10 Oktober 2016. < <http://www.akatiga.org/index.php/hasil-penelitian/item/503-combine-harvester-teknologi-tidak-tepat-guna>>