EVALUASI KINERJA MESIN PANEN PADI PADA LAHAN PASANG SURUT
(EVALUATION ON PERFORMANCE OF RICE HARVESTING MACHINES IN TIDAL SWAMP AREA)

Koes Sulistiadji, Rosmeika, dan Andri Gunanto

Perekayasa pada Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian

ABSTRAK

Lahan pasang surut mempunyai potensi untuk ditanami padi, namun terbatasnya jumlah tenaga kerja untuk panen merupakan kendala yang harus diatasi. Saat ini di Indonesia berkembang tiga jenis mesin panen padi, yaitu *stripper* tipe *Riding*, *stripper* tipe *Walking*, dan mesin sabit *mower*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi kinerja kerja mesin panen tersebut di lahan pasang surut. Metode yang digunakan adalah metode evaluasi kinerja teknis, pengamatan susut tercecer, dan analisis finansial. Data unjuk kerja teknis yang didapat adalah *Stripper* tipe *Riding* mempunyai kapasitas kerja lapang 2,5-4,2 jam/ha, efisiensi kerja lapang 52,52 %, dan *losses* 7,8 %. Sedangkan *stripper* tipe *walking* mempnyai kapasitas kerja lapang 7,5 jam/ha, efisiensi kerja 80 %, dan *losses* 1,68-2,10 %. Mesin sabit *mower* mempunyai kapasitas kerja lapang 18 jam/ha, efisiensi kerja 95,5 %, dan *losses* 0,35 %. Sedangkan analisis finansial menunjukkan bahwa tiga jenis mesin panen padi yang dievaluasi lebih murah dibandingkan cara panen padi manual.

Kata kunci : *Stripper* tipe *Riding, Stripper* tipe *Walking*, mesin sabit *mower*, lahan pasang surut

ABSTRACT

Tidal swamp area has potency to produce rice, however limitted farm worker especially for harvesting has become constraint. In recent year, there are three types rice harvesting machines used in Indonesia, namely Riding type stripper, Walking type stripper and Mower machine. Objective of this research was to evaluate the performance of those kinds of harvesting machine in tidal swamp area. Evaluation methods used in this research were consists of technical performance evaluation, losses observation, and financial analysis. Technical performance of Riding type stripper noted 2.5-4.2 h/ha in working capacity, 52.52 % in working efficiency and 7.8 % losses. While Walking type stripper noted working capacity at 7.5 h/ha, working efficiency at 80 %, and losses percentage in range of 1.6-2.10 %. More over, mower machine was noted 18 h/ha in working capacity, 95.5 % in working efficiency and 0.35 % in losses value. Financial analysis showed that all harvesting machines were cheaper in cost operation compare to manual harvesting.

Keyword : *Riding type stripper, walking type stripper, mower machine, tidal swamp area*

PENDAHULUAN

Panen padi di Indonesia secara umum dilakukan dengan 2 cara, yaitu (a) secara manual dan (b) secara mekanis. Panen padi secara mekanis terus berkembang, meskipun panen dengan sabit masih lebih disukai petani. Sistem panen padi modern menggunakan *Walking Combine* atau *Combine Harvester* pernah diperkenalkan di Pulau Jawa, akan tetapi dalam perkembangannya di lapangan masih banyak menjumpai hambatan. Apabila kondisi pertanian masih seperti sekarang ini, dimana pertumbuhannya tidak signifikan, maka produksi padi di Indonesia dalam jangka panjang (2010-2025) diperkirakan masih akan mengalami defisit (Sombilla, 2004). Oleh sebab itu masih diperlukan kebijaksanaan perluasan areal panen

melalui peningkatan indeks pertanaman (IP 300) dan perluasan areal tanam pada lahan bukaan baru (Badan Litbang Pertanian, 2000). Menurut Pusposutardjo (1997), penerapan teknologi mekanisasi pertanian dalam agroindustri merupakan suatu keharusan, untuk mengatasi keterbatasan daya dan kapasitas kerja manusia dalam bagian-bagian proses kegiatan produksi tertentu sesuai dengan kendala waktu, mutu, dan efisiensi yang harus dipenuhi dari sistem produksi.

Lahan gambut merupakan lahan yang potensial untuk pertanaman padi. Puslitanak (1998) mencatat luas kawasan lahan gambut (LG) di Kalimantan mencapai 1.133.607 hektar yang terbagi dalam 4 blok, yakni Blok A, B, C, dan Blok D dengan luas masing-masing 268.273, 156.409, 570.000, dan 138.475 Ha. Blok A, B, C, dan Blok D bagian utara termasuk dalam lahan pasang surut air tawar, sedangkan bagian selatan Blok D dan C termasuk lahan pasang surut air laut/payau.

Dari luas satu juta hektar tersebut baru sebagian saja yang ditanami padi, yaitu di daerah yang telah dihuni oleh petani transmigran. Cara panen padi umumnya masih dilakukan secara manual. Kelangkaan tenaga kerja panen membuat petani menanam padi dengan luasan yang disesuaikan dengan tersediaanya tenaga kerja panen yang ada. Kelangkaan tenaga kerja serta keterbatasan modal dan teknologi membuat banyak petani beralih profesi dan meninggalkan lahan sawahnya dalam kondisi tidak tergarap.

Mesin panen padi jenis *Stripper Gathered* telah di perkenalkan di Indonesia melalui proyek GTZ-IRRI pada tahun 1993 sampai 1996 di lokasi sawah irigasi dan pasang surut .Jawa Timur, Jawa Barat, dan Sumatera Selatan. Kinerja mesin *Stripper* tipe SG 800 sangat signifikan dalam kapasitas kerja per jam, susut tercecer, maupun susut mutu dibandingkan dengan sabit dan *reaper*.

Prinsip kerja mesin panen padi Stripper Harvester tipe Gathered adalah dengan cara menyisir tegakan tanaman padi yang siap panen, mengambil butiran padi dari malainya dan meninggalkan tegakan jerami di lapangan (Douthwite *et al*, 1993). Tegakan jerami yang tertinggal di lapangan lebih disukai oleh petani di lahan pasang surut Sumatera Selatan, karena dianggap akan mampu memperbaiki kondisi tanah yang bersifat sulfat masam. Di lahan sawah (pasang surut) yang berlumpur dangkal dengan genangan air kurang dari 5 cm, mesin *Stripper SG 800* ini masih mampu beroperasi dengan lancar menggunakan roda besi.

Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Tado, *et al.* (2000) di IRRI Philippina, kinerja optimum mesin "*Stripper Harvester*" desain IRRI adalah pada kecepatan maju 6 km/jam, kecepatan poros drum (rotor) 850 rpm, tinggi moncong mesin 100 mm di bawah ujung malai tanaman padi dan tinggi poros drum (rotor) 150 mm di bawah ujung malai tanaman padi.

Sedangkan dari segi konstruksi mesin, dilaporkan oleh Sulistiadji (1996), bahwa bagian komponen *Stripper* yang paling sering aus adalah gigi karet penyisir (korelasinya terhadap besarnya *losses*), sabuk puli dan komponen *bearing/lager*. Sedangkan komponen yang perlu mendapat perhatian saat akan dilakukan modifikasi adalah bagian roda besi (korelasinya terhadap slip) dan komponen boks penampung gabah (korelasinya terhadap adanya pengaruh turbulensi angin terhadap butir padi tercecer).

Di Indonesia, saat ini berkembang 3 jenis mesin panen padi mekanis, yaitu *Stipper* tipe *Walking (Gunung Biru)* buatan pengrajin lokal di Surabaya, *Stripper* tipe *Riding (Chandue)* buatan pengrajin lokal Sulawersi Selatan, dan Mesin Sabit Mower hasil modifikasi Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian Serpong. (Handaka *et al*, 2005)

Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk mengevaluasi kinerja teknis ke tiga jenis mesin panen melalui pengamatan dari aspek teknis dan finansial pada panen musim kemarau.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Evaluasi kinerja meliputi tiga macam mesin, yaitu (a) *Stripper* tipe *Riding* buatan fabrikan lokal di Sulawesi Selatan; (b) *Stripper* Modifikasi *Walking* buatan fabrikan lokal di Surabaya, dan (c) Mesin Sabit *Mower* hasil modifikasi BBP Mekanisasi Pertanian, Serpong. Tempat evaluasi kinerja di lokasi binaan Balai Penelitian Lahan Rawa (Balittra) seluas 14 hektar di Blok C3, Desa Rawa Subur, Kecamatan Kapuas Murig (Dadahup), Kabupaten Kuala Kapuas, Kalimantan Tengah, pada saat musim kering. Bahan uji adalah padi Varietas Banyuasin untuk *Stripper* Chandue, Varietas Mekongga dan Air Tenggulang untuk *Stripper* Gunung Biru dan varietas Ciherang dan Margasari untuk Mesin Sabit *Mower*.

Metode

Evaluasi kinerja mesin pemanen padi mekanis di Kalimantan Tengah, dilakukan dengan pendekatan 3 aspek yaitu :

1) Aspek teknis (evaluasi kinerja teknis mesin). Petak percobaan, ukuran 250 m^2 (11 m x 23 m) setiap petak, ditentukan secara acak dengan 5 kali ulangan untuk kondisi sawah dengan jenis varietas padi yang berbeda. Pengamatan faktor agronomi yang dilakukan antara lain jenis varietas, tinggi tanaman, kadar air padi, jumlah malai per rumpun, jumlah butir per malai, bobot jerami per m^2 luasan, dan bobot butir per m^2 luasan. Evaluasi kinerja mesin mengikuti standar baku pengujian lapang alat dan mesin pertanian oleh BBP Mekanisasi Pertanian dan mengacu kepada SNI. Paramater yang diamati adalah waktu efektif lapang, kecepatan maju, lebar kerja efektif, jumlah bahan bakar, jumlah padi yang dipanen dan dirontok, kadar air padi, jumlah susut tercecer, dan jumlah tenaga kerja (operator) yang dikerahkan :
   a. Kapasitas Kerja Lapang Aktual (KLA) = Luasan kerja dibagi total waktu kerja.
   b. Kapasitas Kerja Lapang Teoritis (KLT) = Lebar kerja kali kecepatan.
   c. Efisiensi Kerja Lapang = (KLA) dibagi (KLT) dinyatakan dalam persen.
   d. Kebutuhan BBM, diukur dari penambahan volume BBM pada tangki saat selesai kerja (volume berkurang) hingga mencapai ke posisi saat mulai kerja (tangki diisi penuh) dan dibagi jumlah waktu selama enjin hidup.
   e. Kapasitas produksi (ton/jam) tidak diukur langsung, karena bersifat relatif terhadap produksi ubinan (sangat dipengaruhi oleh aspek agronomi tanaman dan telah diamati serta diteliti khusus oleh staf ahli dari Balittra) dan bukan merupakan tujuan utama dari evaluasi kinerja lapang ini.

2) Pengamatan susut tercecer (*losses*) dilakukan dengan menampung ceceran padi seluas petak (satu meter persegi), menimbang dan membandingkan bobotnya dengan hasil ubinan padi per meter persegi luasan petak, ditentukan secara acak dengan 5 kali ulangan untuk kondisi sawah dan varietas padi yang berbeda.

3) Aspek finansial dihitung berdasarkan data : (a) hasil uji kapasitas kerja lapang, (b) harga mesin, (c) perkiraan umur teknis, dan (d) perkiraan tingkat penyusutan, untuk memperoleh nilai biaya pokok operasi mesin (menurut Ananto *et al.* 1996)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aspek Teknis

1) Kondisi Lahan dan Kondisi Agronomi Tanaman di Lokasi Evaluasi Kinerja

Lokasi evaluasi adalah lokasi demplot Balai Penelitian Lahan Rawa (Balittra), terdiri atas berbagai macam vegetasi hortikultura (terong, cabe, mentimun, kacang panjang, melon, tanaman jeruk, dan sebagainya dengan mayoritas tanaman padi sawah. Kondisi lahan dalam keadaan kering, jenis tanah gambut (yang telah di kelola dan diperbaiki kondisinya) dengan nilai *foot sinkage* 0 sampai 20 cm dan nilai *small cone* (2 cm^2) *index* 2,5 sampai 30 kg hingga kedalaman lapisan olah 25 cm, kondisi daya tumpu tanah memungkinkan mesin *stripper* tipe *Riding* (roda besi) dan *stripper* tipe *Walking* (roda karet) beroperasi tanpa hambatan dan tidak terperosok (Tabel 1 dan Tabel 2). Varietas padi yang ditanam adalah padi non ulet, terdiri dari 8 jenis varietas (Air Tenggulang, Batang Hari, Banyu Asin, Ciherang, Indragiri, Margasari, Mendawak, dan Mikongga), dan hanya 5 jenis varietas padi yang dipakai untuk lokasi evaluasi kinerja mesin.

Tabel 1. Kondisi lahan di lokasi pengamatan (Desa Rawa Subur)

Kedalaman (cm)	Beban rata-rata (kg) pada varietas padi				
	Mekongga	Air Tenggulang	Margasari	Ciherang	Banyuasin
0	30.00	30.00	10.00	30.00	30.00
5	20.70	17.50	11.00	17.50	24.00
10	17.30	14.30	13.50	10.00	15.00
15	14.30	9.33	3.50	5.00	9.00
20	14.00	5.33	0.00	2.50	0.00
25	3.33	0.00	0.00	0.00	0.00
30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabel 2. Kondisi agronomi dan data hasil pengamatan susut tercecer mesin *Stripper*

Parameter yang diamati	Varietas Padi				
	Mekongga	Air Tenggulang	Margasari	Ciherang	Banyuasin
Rata-rata K.A. (%)	22	20	21	19	21
Tinggi tanaman (cm)	70 - 75	70 - 73	70 -72	70 -72	60 - 70
Jumlah malai per rumpun (buah)	20 - 23	19 - 22	21 - 29	18 - 23	17 - 19
Jumlam butir per malai	517 - 523	512 - 518	669 - 681	531 - 541	576 - 586
Rata-rata bobot jerami per meter	2.750	2.000	2.000	1.500	1.000
Rata-rata bobot butir per meter persegi	624,32	664,37	675,12	705,31	755,29
Shattering Habit (Newton)	0,046	0,019	0,016	0,030	0,061
	Persentase Susut Tercecer (%)				
Rata-rata Butir tercecer per m^2 (gram)	12,21	14,31	2,37	2,46	59,13
Susut tercecer *Stripper* tipe *Riding* (%)	tad	tad	tad	tad	**7,8**
Susut tercecer *Stripper* tipe *Walking*	**1,96**	**2,10**	tad	tad	tad
Susut tercecer Mesin Sabit *Mower* (%)	tad	tad	**0,35**	**0,35**	tad

Keterangan : tad = tidak ada data

2) Evaluasi Kinerja Mesin *Stripper* Tipe *Riding*

Mekanisme kerja pada mesin *Stripper* tipe *Riding* adalah operator naik di atas mesin saat mesin beroperasi, seperti layaknya pengendara mobil. Proses memanen padi dilakukan dengan cara menyisir tegakan tanaman padi yang siap panen, mengambil butiran padi dari malainya dan meninggalkan tegakan jerami di lapangan (Gambar 1).

Kegiatan perontokan ulang (pembersihan) dilakukan setelah proses bongkar muat (overhauling) hasil penyisiran padi (panen) berlangsung. Jumlah tenaga kerja (operator) yang dibutuhkan minimal 6 orang dengan perincian 2 orang mengoperasikan mesin penyisir, 2 orang merontok ulang/ membersihkan, 2 orang membantu saat proses bongkar muat mesin, memberikan umpan ke mesin perontok, dan menampung hasil perontokan.

Mesin *Stripper tipe Riding* tidak menggunakan "*gear box*", namun diganti dengan sistem transmisi "*belt-pulley*" (sabuk-puli). Hal ini merupakan kelebihan mesin tersebut karena menggunakan mekanisme yang sederhana, dan mempunyai *manuverability* tinggi. Spesifikasi Mesin *Stripper Harvester* tipe *Riding* tersaji pada Tabel 3.

Gambar 1. Unjuk kerja mesin *Stripper tipe Riding*

Tabel 3. Spesifikasi mesin *Stripper* tipe *Riding* dan tipe *Walking*

Jenis Stripper	Daya (HP)	Bobot (kg)	Dimensi (PxLxT) mm	Kecepatan		Konsumsi BBM (lt/jam)	Jumlah Opertor (orang)
				Maju (km/jam)	Mundur (km/jam)		
Tipe Riding	13	260	2.800x2.000x1.500	6,0	6,0	2 - 2,5	4 - 6
Tipe Walking	13	230	3.200x1.400x1.400	2,8	2,5	2 - 2,5	4

Tempat boks penampung hasil pada mesin dibuat permanen. Pada saat boks terisi penuh, pintu penutup di bagian belakang dibuka, gabah hasil penyisiran dikeluarkan dari boks dengan cara di kais menggunakan garpu yang telah disediakan. Hasil panenan masih kotor dan perlu dibersihkan lagi dengan mesin perontok. Pada saat evaluasi kerja mesin *stripper* ini, dipilih varietas padi paling ulet yaitu Varietas Banyuasin yang mempunyai angka *Shattering habit* 0,061 s/d 0,080 Newton. Tingginya nilai *shattering habit* menyebabkan hasil penyisiran masih kotor dan masih banyak malai yang terpotong, sehingga diperlukan perontokan ulang.

Susut tercecer (losses) kinerja *Stripper* tipe *Riding* sangat tinggi, yaitu 7,8 % (Tabel 2) melampaui batas 2 % yang ditetapkan. Tingginya *losses* disebabkan karena (1) putaran pada drum penyisir hanya 650 rpm (seharusnya 850 rpm); (2) terjadi aliran angin turbulen pada boks penampung, sehingga banyak padi yang terlempar kembali ke depan; (3) waktu yang dibutuhkan untuk *overhaull* terlalu lama, dengan efisiensi kerja lapang 52,52 %. Dari hasil kinerja tersebut perlu dilakukan pengaturan kembali (*operational setting*) yang mencakup antara lain :

a) Gigi-gigi karet penyisir, disarankan untuk meggunakan desain sederetan gigi penyisir sebagai satu kesatuan. Selain hemat material, cara ini mudah difabrikasi. (sesuai dengan desain aslinya).
b) Penyempurnaan pada ukuran puli transmisi sehingga mampu menghasilkan putaran konstan pada drum penyisir 850 rpm (putaran minimal yang dibutuhkan).
c) Desain boks, disarankan menggunakan plat eser berlubang (perforated) agar hembusan angin dari drum yang berputar akan tersalur melalui lobang *perforated* tersebut.

Tabel 4 : Data hasil evaluasi kinerja mesin *Stripper* Tipe *Riding* dan *Stripper* Tipe *Walking*

No	Paramater yang diamati	Satuan	Mesin *Stripper*		
			Tipe *Riding*	Tipe *Walking*	
			Varietas Banyu Asin	Varietas Mekongga	Varietas Air Tenggulang
1	*Shattering habit*	Newton	0,061 - 0,080	0,046 - 0,051	0,019 - 0,030
2	Kadar air padi	%	21	22	20
3	Panjang petakan	m	74	47,60	45,00
4	Lebar petakan	m	11	12,90	6,00
5	Luas petakan	m²	814	614,04	270,00
6	Waktu kerja (non Loading)	menit	12,52	27,60	12,00
		jam	0,21	0,46	0,20
	Waktu kerja (Loading)	menit	20,35		
		jam	0,34		
7	Kapasitas kerja (non loading)	m²/jam	3.876,19	1.334,87	1.350,00
	(Luasan / Waktu kerja)	ha/jam	0,39	0,13	0,14
		jam/ha	2,33	7,49	7,41
8	Kapasitas kerja lapang (Loading)	m²/jam	2.400,00		
	(Luasan / Waktu kerja)	ha/jam	0,24		
		jam/ha	4,23		
9	BBM Bensin	liter	0,55	1,15	0,50
10	Konsumsi BBM	liter/jam	2,60	2,49	2,50
11	Rata2 waktu tempuh (10 meter)	menit	1,05	0,18	0,18
12	Kecepatan maju	m/menit	95,17	55,56	56,24
		km/jam	5,71	3,33	3,37
13	Lebar Kerja	m	0,80	0,50	0,50
14	Kapasitas kerja lapang (Teoritis)	m²/jam	4.569,00	1.666,67	1.687,29
	*(Lebar kerja * Kecepatan)*	ha/jam	0,46	0,17	0,17
		jam/ha	2,19	6,00	5,93
15	Efisiensi kerja				
	(Kap.Aktual/Kap.Teoritis)	%	52,52	80,09	80,01
16	Susut tercecer (losses)				
	(tanpa perontokan)	%	7.80	1,96	2,10

3) Evaluasi Kinerja Mesin *Stripper* tipe *Walking*

Stripper tipe *Walking adalah* hasil modifikasi yang dilakukan pengrajin alsintan lokal. *Output* dari kinerja *Stripper* tipe *walking* berupa butiran gabah yang telah bersih karena *Stripper* ini telah dilengkapi dengan mesin perontok.

Pada *Striper* ini (Gambar 2) di belakang komponen drum penyisir (850 rpm) dilengkapi dengan *drum* perontok dan *conveyor.* Padi hasil penyisiran langsung dirontok dan dilempar ke arah boks penampung oleh kipas pelampar yang berada di samping kanan depan operator. Hasilnya adalah gabah dalam keadaan bersih. Mesin ini dilengkapi dengan dua boks penampung hasil. Apabila boks penampung telah berisi 2/3 bagian segera diganti dengan boks yang masih kosong. Diperlukan 4 orang operator untuk melayani kinerja mesin ini.

Dengan tenaga 13 HP enjin bensin, konsumsi bahan bakar rata-rata adalah 2,5 liter per jam, dan kapasitas kerja lapang 0,13 ha per jam atau 7,5 jam per hektar, *Losess* yang ditimbulkan berkisar 2 %, tergantung ketrampilan operator (Tabel 2). Keunggulan lain dari mesin *Stripper* tipe *walking* adalah mampu beroperasi secara *stationary* dan berfungsi mirip dengan mesin perontok. Mesin ini mampu merontok 500 s/d 600 kg gabah per jam tergantung pada kecepatan pengumpanan. Kinerja mesin dalam keadaan *stationary* seperti terlihat pada Gambar 4, dilakukan untuk mengatasi keterbatasan kondisi lahan yang berlumpur dalam atau lahan yang tergenang air (lahan rawa atau lebak) dimana mesin *Stripper* ini tidak dapat dioperasikan karena beresiko terperosok.

Gambar 2. Unjuk kerja *Stripper* tipe *Walking*

Gambar 3. Evaluasi kinerja *Stripper* tipe *walking* pada kondisi stasioner

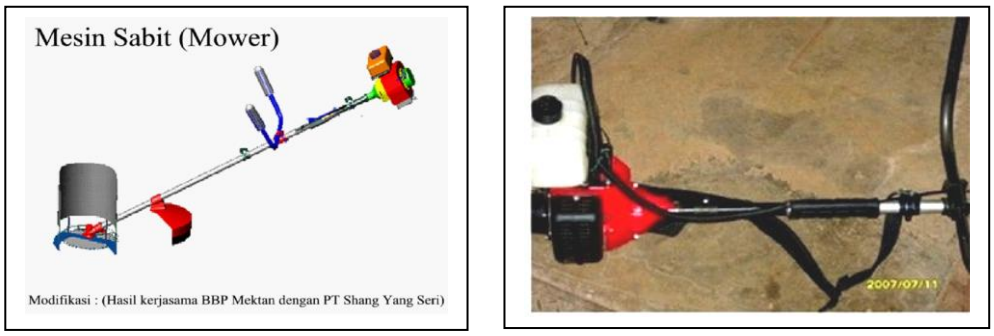
Mesin dapat dioperasikan secara *stationary* di pinggir lahan, sementara panen padi dilakukan menggunakan sabit atau mesin sabit *mower*. Kombinasi satu mesin S*tripper* dengan dua buah mesin sabit *mower* pada luasan lahan berlumpur dalam (1 ha) akan mampu mempercepat waktu panen dan menekan *losses* hingga kurang dari 2 persen.

Kinerja Stripper *"Walking Type"* (operator berjalan dibelakang mesin), memberi kemampuan menyisir padi yang rebah, dan mampu menyedot butiran susut tercecer bekerja seperti penyedot debu (vacum cleaner). Mesin dilengkapi dengan dua jenis roda, yaitu roda ban karet dipakai saat transportasi atau di lahan saat kondisi lahan kering, serta roda besi dipakai untuk lahan yang berlumpur dangkal.

4) Evaluasi Kinerja Mesin Sabit *Mower*

Mesin sabit *mower* (Gambar 4), merupakan hasil modifikasi mesin pemotong rumput tipe gendong (cable transmission) menjadi *direct couple* dengan motor penggerak enjin bensin 2 tak 2 HP 6.000 rpm, berbahan bakar bensin campur. Hasil evaluasi kinerja menunjukkan kapasitas panen padi 18 s/d 20 jam per hektar (Tabel 5) dengan efisiensi kerja 95,49 %, susut tercecer 0,35 % dan kebutuhan bahan bakar 0,79 liter per jam. Mesin sabit *mower* sangat cocok menggantikan alat sabit. Mesin ini juga mampu digunakan untuk panen tanaman jenis lain seperti jagung, kedelai, gandum, rumput gajah, alang-alang, dan sebagainya.

Evaluasi kinerja mesin sabit (*mower*) dilaksanakan pada kecepatan rata-rata pemanenan padi 9,07 m/min (0,57 km/jam), dengan lebar kerja 100 cm (4 alur x 25 cm) dengan arah tegak lurus baris alur tanaman padi (sesuai lebar kerja optimum yang disarankan 4 baris alur tanaman padi).



Gambar 4. Mesin sabit *Mower*

Gambar 5. Unjuk kerja mesin *Mower*

Tabel 5. Data hasil evaluasi kinerja mesin sabit M*ower*

	Parameter yang diamati	Satuan	Varietas Padi	
			Ciherang	Margasari
1	Shattering Habit	Newton	0,030 – 0,046	0,016 – 0,025
2	Kadar Air	%	19	21
3	Panjang	m	10	10
4	Lebar	m	10	10
5	Luas	m²	100	100
6	Waktu kerja	menit	11.00	10.00
		jam	0.18	0.17
7	Kapasitas Kerja (Aktual)	m²/jam	545.45	571.20
	(Luasan / Waktu kerja)	ha/jam	0.05	0.06
		jam/ha	**18.33**	**16.67**
8	BBM Bensin	liter	0.145	0.130
9	Konsumsi BBM	liter/jam	0.791	0.780
10	Rata² waktu tempuh (10 meter)	menit	1.05	1.05
11	Kecepatan Maju	m/menit	9.52	10.0
		km/jam	0.57	0.60
12	Lebar Kerja	alur	4 (1 m)	4 (1 m)
13	Kapasitas kerja lapang (Teoritis)	m²/jam	571.20	600
	*(Lebar kerja * Kecepatan)*	ha/jam	0.06	0.06
		jam/ha	17.51	16.60
14	Effisiensi Kerja			
	(Kap.Aktual/Kap.Teoritis)	%	**95.49**	**95.20**
15	Susut tercecer (losses)			
	(total plus perontokan)	%	**0.35**	**0.35**

Aspek Finansial

Dikarenakan hasil evaluasi kinerja *stripper* tipe *Riding* dianggap belum cukup layak, maka untuk keperluan perhitungan analisa biaya pokok mesin diasumsikan kapasitas kerja lapangnya mengikuti kapasitas kerja lapang standar *stripper* IRRI yakni 1 ha/jam atau 8 jam per hektar. Hasil perhitungan analisa biaya pokok tiga jenis mesin panen dapat di lihat pada Tabel 6.

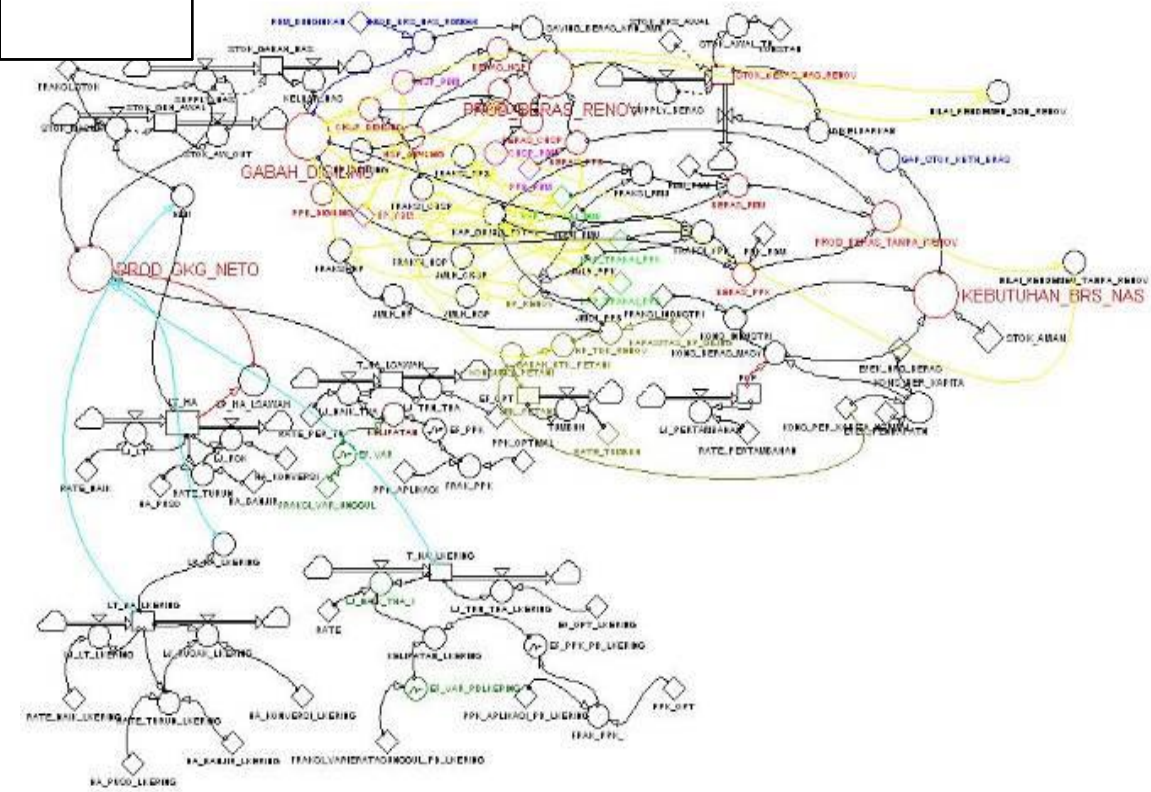
Dengan memperbandingkan upah panen (manual) di daerah Sukamandi, Jawa Barat berkisar antara Rp 65,- s/d Rp 175,- per kilogram (termasuk gebot), dan asumsi produksi padi Varietas Ciherang 5.200 kg/ha, maka dapat ditarik kesimpulan biaya pokok ke tiga jenis mesin panen masih lebih murah dari panen sacara manual (sabit gebot).

Perhitungan biaya pokok adalah sebagai berikut : (a) mesin *Stripper* tipe *Riding* = (Rp 587.000,- / 5.200) = Rp 113,- per kg, (b) mesin *Stripper* tipe *Walking* = (Rp 531.565,- / 5.200) = Rp 102,- per kg, dan (c) mesin panen *Mower* = (Rp 248.400,- / 5.200) = Rp 48,- per kg. (belum termasuk kegiatan merontok) lihat Tabel 6. Keuntungan lain dari segi aspek sosial yaitu : (a) waktu kerja lebih singkat, (b) kenyamanan kerja, dan (c) mampu mengatasi kelangkaan tenaga kerja panen.

Tabel 6 : Analisa finansial tiga macam mesin panen padi mekanis

Data / Asumsi	*Stripper* tipe	*Stripper* tipe	Mesin
1. Kapasitas (ha/jam)/(jam/ha)	1 (8)	0,13 (7,49)	0,057 (18,33)
2. Jam kerja/hari	8	8	8
3. Hari kerja/bulan	25	25	25
4. Bulan kerja/tahun	4	4	4
5. Jam kerja/tahun	800	800	800
6. Harga mesin (Rp.)	30.000.000	32.500.000	3.000.000
7. Umur ekonomis (tahun)	3	3	3
8. Nilai Sisa (S) =10%xP (Rp.)	3.000.000	3.250.000	300,000
9. Jumlah operator (HOK)	6	4	1
10. Upah operator (Rp./HOK)	25,000	25.000	25,000
11. Bunga bank (i) = 18%xP (Rp)/th	5.400.000	5.850.000	540,000
12. Biaya R&M / 50 hours = 5%xP (Rp/50 jam)	1.500.000	1.625.000	150.000
13. Bahan Bakar (Bensin) (Rp/liter)	4.500	4.500	6.500
14. Konsumsi Bahan bakar (liter/jam)	2,5	2,5	0,8
Perhitungan / Analisis Biaya			
1. Biaya Tetap			
a Penyusutan	Rp 11.125,-/jam	Rp 12.188,-/jam	Rp 1.125,-/jam
b Bunga Bank	Rp 2.250,-/jam	Rp 2.438,-/jam	Rp 225,-/jam
Total Biaya Tetap	Rp 13.375,-/jam	Rp 14.625-/jam	Rp 2.475-/jam
2. Biaya Tidak tetap			
a Upah Operator	Rp 18.750,-/jam	Rp 12.500,-/jam	Rp 3.125,-/jam
b Bahan Bakar	Rp 11.250,-/jam	Rp 11.250,-/jam	Rp 5.200,-/jam
c Pemeliharaan & Perawatan	Rp 30.000,-/jam	Rp 32.500,-/jam	Rp 3.000,-/jam
Total Biaya tidak Tetap	Rp 60.000,-/jam	Rp 56.250,-/jam	Rp 11.325,-/jam
Biaya Pokok Operasi	Rp 587.000,-/ ha	Rp.531.565,-/ha	Rp 248.400,-/ha

Energi untuk perlakuan bahan, Q1



muat, atau 4,23 jam/ha (0,24 ha/jam) termasuk bongkar muat. Hasil panen padi masih kotor dan perlu dirontok lagi, sementara efisiensi kerja hanya mencapai 52,52 % karena banyak waktu terbuang saat proses bongkar muat bahan.

3. Mesin sabit *mower* mempunyai kapasitas kerja 9,50 m^2/min (0.054 ha/jam atau 18 jam/ha) dengan efisiensi kerja 95,49 %. Biaya pokok operasional mesin Rp 248.400,- per hektar atau Rp 48,- per kilogram (tidak termasuk proses perontokan), dengan susut tercecer 0,35 % (musim kering).

4. Biaya operasi ke tiga mesin panen padi lebih murah dibandingkan panen padi secara manual (sabit - gebot).

DAFTAR PUSTAKA

Ananto E.E., dan H.K. Purwadaria. 1996. *Makalah pada Seminar Pengembangan Mesin Pemanen Padi Tipe Sisir*, Bogor 27 Nopember 1996.

Ananto E.E., dan H.K. Purwadaria dan K.Sulistiadji. 1996. *Pengembangan Usaha Jasa Mesin Penyisir Padi*, Makalah pada

Pemanen
er 1996.

nbangan
ksanaan
ndukung
a Badan
24 Mei

M. Tado.
stem for
ricultural

Haryono,
an W.B.
Studi
Stripper
Sulawesi
nbangan
Litbang

Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. 1998. Dalam *Sambutan Gubernur Kalimantan Tengah pada Seminar Nasional Lahan Rawa*, Kuala Kapuas 3 – 4 Agustus 2007.

Pusposutardjo, S. 1997. *Peranan Agricultural Engineering (AE) dalam Pertanian Modern*. Diskusi Pengembangan Alsintan/Enjinering Pertanian dalam rangka Menunjang Pembangunan Pertanian Modern, Jakarta 4 Desember 1997, Departemen Pertanian.

Sombilla, M. C A. 2004. *World Rice Market to 2025 and the Indonesian Rice Economy*, dalam Seminar Kebijakan Padi, Pekan Padi Nasional VI. Sukamandi 4 Juli 2004.

Sulistiadji, K. 1996. *Perancangan dan Pembuatan Mesin Penyisir Padi*, Makalah pada pelatihan Pembuatan dan Operasi Mesin Penyisir Padi, Sukamandi 12 – 13 Agustus 1996.

Tado C.J.M., H.D. Kutzbach, P. Wacker and D.C. Sumunistrado., 2000 *Optimizing the Performance of The Stripper Rotor in Rice,* Agricultural Mechanization Bulletin, Vol VII N0.1, Univ. of Philippines, Los Banos.