

EVALUASI KINERJA MESIN PANEN PADI MEKANIS UNTUK MENDUKUNG PENGEMBANGAN LAHAN PASANG SURUT

Oleh : Koes Sulistiadji, Rosmeika, Andri Gunanto

Balai Besar Pengembangan Mekanisasi pertanian

Abstrak

“Evaluasi Kinerja Mesin Panen padi mekanis untuk Mendukung Pengembangan Lahan Pasang Surut” merupakan salah satu bagian kegiatan pada Program On-Top Penelitian dan Pengembangan Teknologi Pertanian Lahan Pasang Surut Kawasan PLG (Badan Litbang Deptan) sebagai pelaksanaan INPRES nomor 2 tahun 2007, sebagai bentuk penerapan teknologi yang bersifat Reverse Engineering dengan tujuan melakukan pengamatan secara teknis dan ekonomis mesin panen padi mekanis (dua macam mesin Stripper dan mesin Mower) untuk panen padi musim kemarau (September), dan mencari serta mempersiapkan alternatif panen padi untuk dapat diterapkan pada panen padi musim penghujan. Sejarah Mesin Pemanen Padi Stripper Harvester Gathered (Rancangan IRRI) di perkenalkan di Indonesia pada Tahun 1993 s/d 1996 melalui Proyek GTZ dan Proyek IRRI, bekerjasama dengan Institusi : (1) IPB, Bogor ; (2) Balitpa Sukamandi ; (3) Proyek Pasang Surut ISDP; dan (4) BBP Mektan, lokasi pengembangan yang dipilih adalah Propinsi Jawa Barat dan Propinsi Sumatera Selatan (lokasi proyek ISDP lahan pasang surut), dan Bengkel Pengrajin yang ditunjuk untuk proses fabrikasi adalah PT. Adi Setia Utama Jaya, Surabaya, akan tetapi sampai tahun 2000 di pulau Jawa mesin ini belum begitu populer.

Prinsip Kerja Mesin Penyisir Padi (Stripper Harvester type Gathered) adalah melakukan panen padi dengan cara menyisir tegakan tanaman padi yang siap panen, mengambil butiran padi dari malainya dan meninggalkan tegakan jerami di lapangan.

Modifikasi pada tahun 2001, oleh Bengkel Pengrajin Lokal (Bengkel Usaha Pinrang) dari yang semula "Walking Type" menjadi "Riding Type" telah menjadikan mesin ini berkembang populer di Propinsi Sulawesi Selatan khususnya Kabupaten Pinrang dan sekitarnya dengan sebutan Stripper "Chandue" Studi kelayakan terhadap Mesin Stripper "Chandue" telah dilaksanakan pada tahun anggaran 2005 oleh BBP Mektan di Kabupaten Pinrang.

Tiga jenis Mesin Panen padi mekanis yang dievaluasi kinerjanya adalah : (a) Stripper "Chandue" (Riding Type) buatan fabrikasi lokal di Kabupaten Pinrang ; (b) Stripper Modifikasi "Gunung Biru" (Walking Type) buatan fabrikasi lokal di Surabaya ; dan (c) Mesin Sabit Mower hasil modifikasi oleh BBPMektan. Hasil evaluasi kinerja adalah sebagai berikut : Untuk Stripper Candue, kapasitas kerja lapang 2,5 s/d 4,2 jam/ha, efisiensi kerja lapang 52,52, dan losses 7,8 %. Untuk stripper Gunung Biru adalah , kapasitas kerja lapang 7,5 jam/ha, efisiensi kerja 80 % , dan losses 1,68 s/d 2,10 %. Untuk mesin sabit mower adalah , kapasitas kerja lapang 18 jam/ha, efisiensi kerja 95,5 % , dan losses 0,35 %. Untuk kondisi musim basah di lahan gambut atau lahan pasang surut, kombinasi antara mesin Stripper Gunung Biru (kinerja Stationary) dengan kapasitas kerja 600 kg/jam dengan mesin sabit Mower, dengan kapasitas kerja lapang 18 jam/ha, diharapkan akan menjadi alternatif pilihan Teknologi Panen Padi musim penghujan di kawasan PLG Kalimantan.

Kata kunci : Padi ; Panen ; Mesin Stripper ; Evaluasi Kinerja

I. PENDAHULUAN

Panen padi di Indonesia secara umum dilakukan dengan 2 cara yaitu : (a) secara manual, tanaman padi dipotong pendek menggunakan sabit untuk selanjutnya dirontok menggunakan cara gebot, dan (b) secara mekanis, padi dipotong pendek atau potong panjang menggunakan perkakas sabit atau menggunakan mesin *reaper* atau mesin sabit *mower* untuk dirontok secara mekanis menggunakan mesin *thresher*. Sistem panen padi modern menggunakan *Walking Combine* atau *Combine Harvester* pernah pula diperkenalkan di pulau Jawa dengan mesin buatan luar negeri seperti Jepang dan Cina, akan tetapi dalam pengembangannya di lapangan banyak menjumpai hambatan, antara lain : (a) harga mesin yang mahal ; (b) belum tersediannya jaminan purna jual yang memadai kaitannya dengan keberadaan spare part / suku cadang ; (c) bentuk konstruksi lahan yang tidak sesuai (farm road dan daya sangga) ; dan (d) aspek sosial budaya dan kelembagaan di tingkat petani yang belum siap.

Dalam jangka panjang (2010 – 2025) diperkirakan produksi beras dibanding konsumsi masih akan defisit masing – masing 2.588.000 ton dan 2.970.000 ton. (Sombilla, 2004). Kebijakan perluasan areal panen dilaksanakan melalui peningkatan indeks pertanaman dan perluasan areal tanam pada lahan bukaan baru.

Penanaman padi 3 kali tanam setahun (IP300) meningkatkan produksi padi per satuan unit lahan per tahun akan menghasilkan padi jauh lebih besar dibandingkan dengan program ekstensifikasi. Di Jawa, Sumatera, Bali, dan NTB terdapat sekitar 1,2 juta hektar lahan sawah yang sesuai untuk pola IP Padi 300. Teknologi IP Padi 300 diterapkan jika musim kemarau bersifat lebih basah (Badan Litbang Pertanian, 2000).

Menurut Suprodjo (1997), bahwa penerapan teknologi mekanisasi pertanian dalam agroindustri merupakan 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.

Menurut Puslitanak (1998), luas kawasan PLG di Kalimantan mencapai 1.133.607 hektar terbagi dalam 4 blok, yakni Blok A, B, C dan Blok D dengan luas masing-masing A: 268.273 Ha, B: 156.409 Ha, C: 570.000 Ha dan D: 138.475 Ha (Re PP Pro T, 1987). 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 dengan cara panen padi umumnya dilakukan secara manual. Kelangkaan tenaga kerja panen membuat petani menanam padi dengan luasan yang disesuaikan dengan tersedianya tenaga kerja panen yang ada, dan juga kelangkaan modal dan teknologi membuat banyak petani yang beralih profesi dan meninggalkan lahan sawahnya tidak tergarap.

Pada tahun 1993 proyek GTZ-IRRI di Los Banos, Pilipina menawarkan dua macam prototipe mesin pemanen padi tipe sisir yang selanjutnya akan disebut sebagai mesin penyisir padi atau *stripper*, yaitu IRRI *Stripper Thresher* (ST 600) dan IRRI *Stripper Gatherer* (SG 800) untuk dievaluasi dan dicoba di berbagai negara di ASEAN termasuk Indonesia. Uji coba ST 600 dan SG 800 berlangsung dari tahun 1993 s/d 1996 melalui kerjasama: Jurusan Mekanisasi FATETA-IPB, BALITPA Sukamandi, Proyek Pasang Surut ISDP, dan BBP Alsintan-DEPTAN atas bantuan dana dari Jerman GTZ dan Proyek IRRI, meliputi kegiatan : (a) Fabrikasi dan Modifikasi, (b) Pelatihan Bengkel Lokal, Pengkajian Kinerja , dan (c) Uji Banding terhadap sistem panen yang lain.

Prinsip kerja Mesin Penyisir Padi (*Stripper Harvester type Gathered*) adalah melakukan panen padi dengan cara menyisir tegakan tanaman padi yang siap panen, mengambil butiran padi dari malainya dan meninggalkan tegakan jerami di lapangan. Tegakan jerami yang tertinggal di lapangan lebih disukai oleh petani di lahan Pasang Surut Sumatera Selatan yang dianggap akan mampu memperbaiki masalah kondisi tanah yang bersifat sulfat masam.

Kendala yang dihadapi saat pengoperasian SG 800 adalah ketidakmampuan beroperasi di lahan yang berlumpur dalam dan berair melimpah. Di lahan sawah (lahan pasang surut) yang berlumpur dangkal dengan genangan air kurang dari 5 cm, mesin SG 800 ini masih mampu beroperasi secara lancar.

Hasil-hasil pada kegiatan Uji banding mesin IRRI_ *Stripper Harvester* SG 800 terhadap sistem pemanenan padi yang lain yang dilakukan di sawah irigasi dan pasang surut (Jatim, Jabar, dan Sum Sel) secara garis besar adalah sbb (Tabel 1):

Tabel 1 Kapasitas Panen dan Prosentase Susut pada Berbagai Cara Panen

Sistem panen	Kapasitas	Susut Tercecer (%)	Susut Mutu (%)	
			Butir rusak	Butir retak
Sabit + Gebot	55 s/d 60 kg/jam/orang	8,1 s/d 9,4	0,7 s/d 2,3	1,6 s/d 5,4
<i>Reaper + Thresher</i>	0,261 ton/jam	6,1 s/d 6,7	1,2 s/d 1,9	2,0 s/d 4,0
SG 800 + <i>Thresher</i>	0,229 s/d 0,343 ton/jam	2,0 s/d 2,5	0,8	2,2 s/d 3,9

*) Sumber : Hadi.K. Purwadaria, Seminar Pengembangan Mesin Pemanen Padi tipe sisir, Bogor, 27 Nopember 1996

Hasil penelitian yang dilakukan oleh C.J.M Tado, dkk di IRRI_Philippine (Tahun 2000), baik penelitian di laboratorium maupun di lapangan, menunjukkan bahwa kerja optimum "*Stripper Harvester*" desain IRRI adalah : Kecepatan maju: 6 km/jam ; Kecepatan poros drum (rotor): 850 rpm, Tinggi moncong mesin : 100 mm dibawah ujung malai tanaman padi, Tinggi poros drum (rotor) : 150 mm dibawah ujung malai tanaman padi.

Sedangkan bagian atau komponen *Stripper* yang sering aus adalah komponen gigi karet penyisir (korelasinya terhadap besarnya *losses*, komponen sabuk puli dan komponen bearing/lager). Sedangkan komponen yang perlu mendapat perhatian untuk dilakukan modifikasi adalah: Bagian Roda Besi (korelasinya terhadap Slip) dan Komponen Boks penampung gabah (korelasinya terhadap adanya pengaruh turbulensi angin terhadap butir padi tercecer). (Koes S., 1996).

Salah satu fabrikasi lokal yang telah mendapat pembinaan dan bimbingan dalam pembuatan serta mampu membuat prototipe SG 800 adalah PT. Adi Setia Utama Jaya di Surabaya, yang juga merupakan fabrikasi pembuat mesin *reaper* padi dan perontok padi *thresher*. Pada tahun 2001, di Kabupaten Pinrang, Sulawesi Selatan, terdapat satu pengrajin kecil (bengkel USAHA PINRANG) yang mampu memodifikasi *Stripper* IRRI SG 800 dari *Walking type* menjadi *Riding type* dan sudah diproduksi puluhan unit yang tersebar di kabupaten Pinrang dan sekitarnya dengan nama mesin *Stripper* Chandue dan menunjukkan kemampuan kapasitas dan kualitas kerja yang tidak jauh berbeda dari disain awalnya (Handoko W., 2005)

Tig

a buah Mesin panen padi mekanis yaitu : (1) *Stripper* Gunung Biru (*Walking Type*) buatan pengrajin lokal Surabaya : (2) *Stripper* Chandue (*Riding Type*) buatan pengrajin lokal di Kab. Pinrang, Sulawesi Selatan, dan (3) Mesin Sabit *Mower* dievaluasi kinerjanya dalam

salah satu bagian kegiatan pada Program On-Top Penelitian dan Pengembangan Teknologi Pertanian Lahan Pasang Surut Kawasan PLG (Badan Litbang Deptan) dalam rangka Rehabilitasi dan Revitalisasi kawasan PLG sebagai bentuk penerapan teknologi yang bersifat *Reverse Engineering*. Percepatan rehabilitasi dan revitalisasi kawasan PLG (Pengembangan Lahan Gambut) di Kalimantan tengah merupakan pelaksanaan INPRES Nomor 2 Tahun 2007. Inpres tersebut intinya menugaskan 10 Menteri, Gubernur Kalimantan Tengah, Bupati Kapuas (Barat dan Selatan), Bupati Pulang Pisau dan Walikota Palangkaraya untuk mengambil langkah-langkah yang diperlukan, sesuai tugas, fungsi dan kewenangannya untuk mempercepat rehabilitasi dan revitalisasi kawasan PLG. Kelompok Kerja (Pokja) yang disebutkan dalam INPRES Nomor 2 Tahun 2007 tersebut adalah 1) Pokja Konservasi (Menteri Kehutanan), 2) Pokja Budidaya (Menteri Pertanian) dan 3) Pokja Pemberdayaan Masyarakat (Menakertrans).

Tujuan dari evaluasi kinerja ini adalah untuk melakukan pengamatan secara teknis dan ekonomis mesin panen padi mekanis (dua macam mesin *Stripper* dan mesin *Mower*) untuk panen musim kemarau (September), dan mencari serta mempersiapkan alternatif panen padi untuk dapat diterapkan pada panen padi musim penghujan di Blok C3. Desa Rawa Subur, Kecamatan Kapuas Murig (Dadahup), Kab. Muara Kapuas, Propinsi Kalimantan Tengah sebagai kawasan ex PLG (Pengembangan Lahan Gambut),

III BAHAN DAN METODE

3.1 BAHAN

Evaluasi kinerja meliputi tiga macam mesin yaitu : (a) *Stripper* “Chandue” (*Riding Type*) buatan fabrikasi lokal di Kabupaten Pinrang ; (b) *Stripper* Modifikasi “Gunung Biru” (*Walking Type*) buatan fabrikasi lokal di Surabaya ; dan (c) Mesin Sabit *Mower* hasil modifikasi buatan BBP Mektan, Serpong. Tempat evaluasi kinerja di lokasi binaan Balai Penelitian Lahan Rawa (Balitra) seluas 14 hektar di Blok C3, Ds Rawa Subur, Kec. Kapuas Murig (Dadahup), Kab. Kuala Kapuas, KALTENG (18 - 20 Sept 2007), musim kering pada tanggal 18 s/d 20 September 2007 dengan bahan varietas padi Banyuasin (umur panen) untuk *Stripper* Chandue , varietas Mekongga dan Air

Tenggulang untuk *Stripper* Gunung Biru (umur panen) dan varietas Ciherang dan Margasari (umur panen) untuk mesin Sabit *Mower*.

3.2 METODE

Evaluasi kinerja mesin pemanen padi mekanis di Dadahup (kawasan ex PLG), Kalimantan Tengah, dilakukan dengan pendekatan metode 3 aspek yaitu :

1. Aspek Teknis

a. Evaluasi Kinerja Teknis mesin :

- Petak percobaan, ukuran 250 m² (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, Jumlah malai per rumpun, Jumlah butir per malai, Bobot jerami per m² luasan, dan Bobot butir per m² luasan.
- Evaluasi kinerja mesin mengikuti standar baku pengujian lapang alsintan, hal yang diamati : Waktu efektif lapang, Kecepatan maju, Lebar kerja efektif, Jumlah bahan bakar, Jumlah padi yg dipanen & dirontok, Kadar air padi, Jumlah susut tercecer, Jumlah tenaga kerja (operator) yang dikerahkan, meliputi :
 - a. Kapasitas kerja Lapang Aktual (KLA) = Luasan Kerja dibagi Total waktu kerja.
 - b. Kapasitas kerja Lapang Teoritis (KLT) = Lebar Kerja kali Kecepatan.
 - c. Effisiensi kerja Lapang : (KLA) dibagi (KLT) dinyatakan dalam satuan prosen.
 - d. Kebutuhan BBM, diukur dari selisih BBM pada tangki saat diisi penuh dan akan berkurang selesai kerja dibagi jumlah waktu selama mesin dihidupkan.
 - e. Kapasitas produksi (satuan 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 Balitra) dan bukan merupakan tujuan utama dari evaluasi kinerja lapang ini.

- 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.
2. Aspek Ekonomis : dihitung berdasarkan data : Hasil uji kapasitas kerja lapang, Harga mesin, Perkiraan umur teknis, Perkiraan tingkat penyusutan, untuk memperoleh Nilai Biaya Pokok Operasi mesin.
 3. Aspek Sosial : data diperoleh dan disimpulkan melalui wawancara dan kesan petani setempat setelah dilakukan kegiatan evaluasi kinerja mesin dan pelatihan operator pada acara diskusi dan monitoring serta evaluasi kinerja mesin.

IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Aspek Teknis

4.1.1 Kondisi lahan dan kondisi agronomi tanaman di lokasi evaluasi kinerja

Lokasi evaluasi kinerja adalah lokasi Demplot institusi Balai Penelitian Tanah Rawa BALITRA seluas 14 ha, terdiri atas berbagai macam vegetasi hortikultura (Terong, Cabe, Mentimun, Kacang Panjang, Melon, Tanaman Jeruk, dsb) dan mayoritas tanaman padi sawah. Kondisi lahan dalam keadaan kering, jenis tanah gambut (yang telah dikelola dan diperbaiki kondisinya) dengan nilai *Foot sinkage* 0 sampai 20 cm dan nilai *small cone (2 cm²) index* 2,5 sampai 30 kg sampai kedalaman lapisan olah 25 cm, sehingga daya tumpu tanah memungkinkan mesin *stripper* Chandue (roda besi) dan *stripper* Gunung Biru (roda karet) beroperasi tanpa hambatan dan tanpa terperosok (Tabel 2 dan Tabel 3). Varietas padi yang ditanam rata-rata padi non ulet, terdapat 8 jenis varietas padi (Air Tenggulang, Batang Hari, Banyu Asin, Ciharang, Indragiri, Margasari, Mendawak, dan Mikongga), dan hanya di lahan yang ditumbuhi 5 jenis varietas padi yang dipilih untuk dilakukan evaluasi kinerja mesin, pada 3 varietas padi yang lain tidak dilakukan pengamatan.

Tabel 2 : Kondisi lahan di lokasi Evaluasi kinerja (panen padi musim kemarau)

Location :	Blok C3, Ds. Rawa Subur, Kec. Kapuas Murig, Kabupaten Kuala Kapuas, Kalimantan Tengah				
Date :	18-Sep-2007				
SOIL CONDITION :	Foot Sinkage (cm) : 0 - 2				
Small CONE (2 cm ²)					
Depth (cm)	Paddy Variety / Average Load (kg)				
	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 3 : Kondisi agronomi dan data pengamatan susut tercecer mesin *Stripper*

Lokasi : Blok C3, Ds Rawa Subur, Kec. Kapuas Murig, Kab. Kuala Kapuas, KALTENG (18 - 20 Sept 2007)

JENIS PENGAMATAN	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
Jumlah Butir per malai	517 - 523	512 - 518	669 - 681	531 - 541	576 - 586
Rata2 Bobot Jerami per meter persegi	2750	2000	2000	1500	1000
Rata2 Bobot butir per meter persegi (gram)	624.32	664.37	675.12	705.31	755.29
SHATTERING HABIT (Newton)	0,046 s/d	0,019 s/d	0,016 s/d	0,030 s/d	0,061 s/d
	0,051	0,030	0,025	0,046	0,080
Prosentase Susut Tercecer (%)					
Rata-rata Butir tercecer per m ² (gram)	12.21	14.31	2.37	2.46	59.13
Susut tercecer <i>Stripper</i> Chandue (%)					7.8
Susut tercecer <i>Stripper</i> Gunung Biru (%)	1.96	2.10			
Susut tercecer Mesin Sabit <i>Mower</i> (%)			0.35	0.35	

4.1.2 Evaluasi Kinerja Mesin *Stripper* Chandue

Cara kerja mesin *Stripper* merk Chandue, operator naik diatas mesin saat mesin beroperasi, seperti layaknya pengendara mobil, bekerja memanen padi 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 bongkar muat (*overhauling*) hasil penyesiran padi (panen) berlangsung. Jumlah tenaga orang (operator) yang dibutuhkan, minimal 6 orang dengan perincian : 2 orang mengoperasikan mesin penyesir, 2 orang merontok ulang/membersihkan, 2 orang untuk membantu saat bongkar muat mesin, memberikan umpan ke mesin perontok, dan menampung hasil perontokan.



Gambar 1 : Mesin *Stripper* merk Chandue

Mesin *Stripper* merk Chandoe (*Riding type*)” tidak menggunakan “*gear box*” dan diganti dengan sistem transmisi “*belt-pulley*” (sabuk-puli). Hal ini merupakan kelebihan mesin tersebut karena menggunakan mekanisme yang sederhana, dan mempunyai *maneuverabilitas* tinggi

Adapun spesifikasi Mesin *Stripper Harvester* merk Chandue tersaji pada tabel 4

Tabel 4 : Spesifikasi Mesin *Stripper* Merk Chandue

Nama	Daya (HP)	Bobot (kg)	Demensi (PxLxT) mm	Kecepatan		Konsumsi BBM (lt/jam)	Jumlah Opertor (orang)
				Maju (km/jam)	Mundur (km/jam)		
Chandue (<i>Riding</i>)	13	260	2800x2000x1500	6,0	6,0	2 – 2,5	4 - 6



Gambar 2 : Pelatihan Operator *Stripper* Chandue

Tempat bok penampung hasil pada mesin dibuat permanen, pada saat bok terisi penuh, pintu penutup di bagian belakang dibuka, padi hasil penyisiran dikeluarkan dari bok dengan cara di-kais menggunakan garpu yang telah disediakan, hasil panen masih kotor dan perlu dibersihkan lagi dengan mesin perontok. Pada saat evaluasi kerja mesin *stripper* Chandue, dipilih varietas padi paling ulet yaitu varietas Banyuasin yang mempunyai angka *Shatterng habit* 0,061 s/d 0,080 Newton, akan tetapi hasil penyisiran padi masih tetap kotor, dan masih banyak butiran padi yang menyatu bersamanya

sehingga diperlukan perontokan ulang. Tabel 5 menunjukkan hasil kinerja *stripper* Chandue dan hasil kinerja *stripper* Gunung Biru.

Tabel 5 : Data hasil evaluasi kinerja mesin *stripper* Chandue dan *Stripper* Gunung Biru

Lokasi : Blok C 3 , Desa : Rawa Subur - Dadahup, Kec. Kapuas Murig, Kab. Muara Kapuas, Kal.Teng.			MESIN STRIPPER		
			CHANDUE	GUNUNG BIRU	
			VARIETAS BANYU ASIN	VARIETAS MEKONGGA	VARIETAS AIR TENGGULANG
1	<i>Shattering Habit</i>	Newton	0,061 - 0,080	0,046 -0,051	0,019 – 0,030
2	Kadar Air	%	21	22	20
3	Panjang	m	74	47,60	45,00
4	Lebar	m	11	12,90	6,00
5	Luas	m ²	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)	m ² /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)	m ² /jam	2,400.00		
	(Luasan / Waktu kerja)	ha/jam	0.24		
		jam/ha	4.23		
9	BBM Bensin	liter	0.546	1,15	0,50
10	Konsumsi BBM	liter/jam	2.600	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)	m ² /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	Effisiensi Kerja	%	0.52.52	80,09	80,01
	(Kap.Aktual/Kap.Teoritis)	%			
16	Susut tercecer (losses)	%	7.80	1,96	2,10
	(tanpa perontokan)	%			

Pada evaluasi kinerja *Stripper* Chandue, susut tercecer (*losses*) sangat tinggi 7,8 % (lihat juga Tabel 3) melampaui batas 2 % yang ditetapkan disebabkan karena : (1) Terdapat kesalahan konstruksi pada puli transmisi, sehingga putaran pada drum penyisir hanya 650 rpm yang seharusnya 850 rpm. (2) Tidak terdapat lobang angin pada dinding bok penampung sehingga terjadi aliran angin turbulen sewaktu beroperasi menyisir padi, sehingga banyak padi yang terlempar kembali kedepan. (3) Waktu yang dibutuhkan untuk overhaull hasil penyisiran terlalu lama, effisiensi kerja hanya 52,52 % karena tempat bok penampung hasil dibuat permanen. Untuk hal itu, Evaluasi kinerja terpaksa dihentikan dan dilanjutkan dengan pelatihan operator.

Dari evaluasi kinerja tersebut, beberapa hal yang dipandang perlu untuk perbaikan kinerja Mesin *Stripper* Chandue antara lain berada di tiga bagian komponen penting yaitu :

- a) Gigi-gigi karet penyisir : Pada *Stripper* Chandue dibuat dan dipasang satu persatu masing-masing menggunakan sebuah baut & mur, selain membutuhkan banyak mur baut, keseragaman bentuk dan kerapian susunan gigi penyisir sulit dipertahankan, terutama bentuk lobang diantara sela antar satu gigi dengan gigi yang lainnya harus mendekati bentuk lingkaran. Kecepatan keausan gigi-gigi sisir akan sangat berpengaruh terhadap susut hasil saat mesin dioperasikan di lapangan. Disarankan untuk menggunakan desain sederetan gigi penyisir sebagai satu kesatuan, selain hemat material, cara ini mudah difabrikasi. Dan juga melengkapinya dengan komponen satu deretan konter karet gigi penyisir sejenis yang stationer diletakkan diantara drum penyisir dan bak penampung yang berfungsi sebagai pengarah gabah dan pembersih sela antar deretan gigi pada drum yang berputar.
- b) Diperlukan penyempurnaan pada ukuran puli transmisi sehingga mampu menghasilkan putaran konstan pada drum penyisir 850 rpm (putaran minimal yang dibutuhkan) dan hal ini akan menimbulkan angin turbulen yang cukup tinggi di bok penampung.
- c) Desain Boks : Pada *Stripper* Chandue seluruh dindingnya terbuat dari plat eser tebal 1,2 mm tanpa ada lobang penyaluran angin sedikitpun, hal ini akan menyebabkan terjadi "aliran turbulensi" udara di dalam boks akibat putaran Drum Penyisir yang berada didepannya dan yang akan mengakibatkan gabah terlempar kembali ke depan menuju sisi bagian bawah drum (rotor), keluar dari boks. Dengan merubah desain konstruksi Boks Penampung Hasil seperti yang ada di mesin IRRI-SG800 yaitu menggunakan plat eser berlubang (*perforated*) di dinding sebelah sisi kiri, kanan, dan belakang, aliran turbulensi udara tidak akan terjadi, karena udara yang berasal dari hembusan drum yang berputar akan tersalur melalui lobang *perforated* tersebut.

4.1.3 Evaluasi Kinerja Mesin *Stripper* Gunung Biru

Stripper Gunung Biru merupakan hasil modifikasi yang dilakukan oleh bengkel pengrajin alsintan PT Adi Setia Utama Jaya di Surabaya. Output dari kinerja *Stripper* Gunung Biru berupa butiran gabah yang telah bersih karena *Stripper* ini telah dilengkapi dengan mesin perontok.

Prinsip Kerja *Stripper* Gunung Biru (Gambar 3), dibelakang komponen drum penyisir (850 rpm), dilengkapi dengan *drum* perontok dan *conceyor*, padi hasil penyisiran langsung dirontok dan dilempar kearah bok penampung yang berada di samping kanan depan operator, hasilnya dalam keadaan gabah bersih, mesin dilengkapi dengan dua (2) bok penampung hasil, apabila bok penampung telah berisi 2/3 bagian segera diganti dengan bok yang kosong, diperlukan 4 orang operator untuk melayani kinerja mesin ini.

Dengan tenaga 13 HP Enjin bensin, konsumsi bahan bakar antara 2,5 liter per jam, dengan kapasitas kerja lapang 0,13 ha per jam atau 7,5 jam per hektar, losess yang ditimbulkan berkisar hampir 2 % (tergantung ketrampilan operator) (lihat Tabel 5).

Keunggulan yang lain dari mesin *Stripper* Gunung Biru ialah mampu beroperasi secara *stationary* bekerja dan berfungsi mirip dengan mesin perontok, diatas hamparan kanvas yang luas, mesin diposisikan sedemikian rupa sehingga moncong *drum* penyisir tengadah keatas dan di tempat mulut penyisir tersebut, jerami atau malai padi diumpankan untuk dirontok, kinerjanya tidak jauh berbeda dengan *Thresher* yaitu mampu merontok 500 s/d 600 kg gabah per jam tergantung kepada kecepatan pengumpanan.



Gambar 3 Uji kinerja *Stripper* Gunung Biru di Lapang

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* Gunung Biru tidak dapat dioperasikan, takut terperosok, dan mesin beroperasi secara *stationary* di pinggir lahan, sementara panen padi dilakukan menggunakan sabit atau mesin sabit (*mower*). Hasil potongan *Mower* yaitu jerami plus malai padi direbahkan diatas papan pengumpul untuk selanjutnya dibawa di pinggir lahan untuk dirontok menggunakan *Stripper* Gunung Biru.



Gambar 4 Evaluasi kinerja *Stripper* Gunung Biru *Stationary*

Kinerja mesin *Stripper* Gunung Biru secara *stationary* (Gambar 4) dikombinasi dengan dua buah mesin *Mower* akan mampu mempercepat waktu panen dan menekan losses hingga kurang dari 2 %, akan tetapi waktu panen akan lebih cepat lagi menjadi 7,5 jam per hektar apabila *Stripper* Gunung Biru langsung beroperasi panen secara mandiri di lahan.

Sifatnya yang “*Walking Type*” (operator berjalan dibelakang mesin), memberi kemungkinan mesin untuk dapat menyisir padi yang rebah, bahkan mampu menyedot butiran susut tercecer di lapangan dan bekerja mirip dengan penyedot debu “*vacum cleaner*”. Mesin dilengkapi dengan dua jenis roda (roda ban karet dan roda besi), roda ban karet dipakai saat transportasi menuju lahan ataupun dilahan yang akan dipanen (disaat kondisi lahan kering) dan roda besi dipakai untuk lahan yang berlumpur dangkal.

Tabel 6 : Spesifikasi *Stripper* Gunung Biru

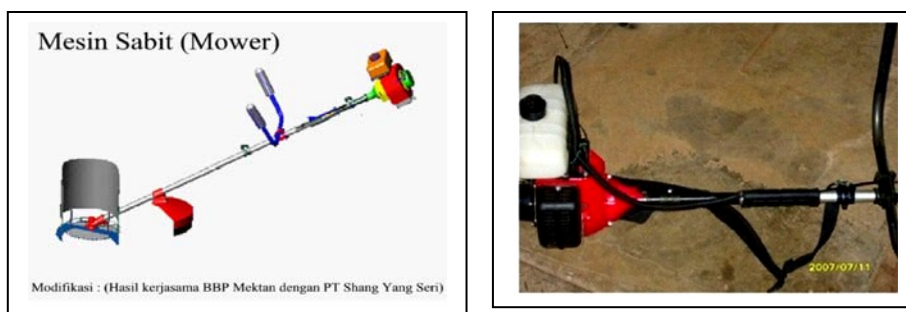
Nama	Daya (HP)	Bobot (kg)	Demensi (PxLxT) mm	Kecepatan		Konsumsi BBM (lt/jam)	Jumlah Opertor (orang)
				Maju (km/jam)	Mundur (km/jam)		
GunungBiru (Walking)	13	230	3200x1400x1400	2,8	2,5	2 – 2,5	4



Gambar 5 : Pelatihan Operator *Stripper* Gunung Biru

4.1.4 Evaluasi Kinerja Mesin Sabit *Mower*

Mesin sabit *mower* (Gambar 6), merupakan hasil modifikasi oleh intitusi BBP Mektan di Serpong dari mesin pemotong rumput tipe gendong dengan motor penggerak enjin (engine) bensin 2 tak 2 HP 6000 rpm, berbahan bakar bensin campur. Hasil evaluasi kinerja menunjukkan kapasitas 18 s/d 20 jam per hektar (lihat Tabel 7) dengan efisiensi kerja 95,49 %, susut tercecce 0,35 % dan kebutuhan bahan bakar 0,8 liter per jam. Mesin *mower* sangat cocok pengganti alat sabit. Mesin ini juga mampu untuk panen tanaman jenis lain seperti : jagung, kedelai, gandum, rumput gajah, alang-alang, dsb.



Gambar 6 : Mesin sabit (*Mower*)

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).

Tabel 7 : Data hasil evaluasi kinerja mesin sabit *mower*

Lokasi : Blok C 3 , Desa : Rawa Subur - Dadahup, Kec. Kapuas Murig, Kab. Muara Kapuas, Kal.Teng.			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	m ²	100	100
6	Waktu kerja	menit	11.00	10.00
		jam	0.18	0.17
7	Kapasitas Kerja (Aktual) (Luasan / Waktu kerja)	m ² /jam	545.45	600.00
		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	9.52
		km/jam	0.57	0.57
12	Lebar Kerja	alur	4 (1 m)	4 (1 m)
13	Kapasitas kerja lapang (Teoritis) (Lebar kerja * Kecepatan)	m ² /jam	571.20	571.20
		ha/jam	0.06	0.06
		jam/ha	17.51	17.51
14	Effisiensi Kerja (Kap.Aktual/Kap.Teoritis)	%	95.49	95.49
15	Susut tercecet (losses) (total plus perontokan)	%	0.35	0.35



Gambar 7 : Evaluasi kinerja dan Pelatihan Operator Mesin *Mower*

4.2 Aspek Ekonomi

Dikarenakan hasil evaluasi kinerja *stripper* Chandue 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 macam Mesin panen dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8 : ANALISA EKONOMI TIGA MACAM MESIN PANEN PADI MEKANIS

A. DATA / ASSUMPTION	CHANDUE	GUNUNG B.	MOWER
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% x P (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% x P (Rp)/th :	5.400.000	5.850.000	540.000
12. Biaya R&M / 50 hours = 5% x P (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
B. PERHITUNGAN ANALISA BIAYA POKOK			
1. Biaya Tetap	CHANDUE	GUNUNG BIRU	MOWER
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 + Olie	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

Upah Panen (manual) di daerah Sukamandi dan sekitarnya berkisar antara Rp.165,- s/d Rp.175,- per kilogram (termasuk gebot), dengan asumsi produksi lahan utk padi varietas Ciherang = 5200 kg/ha, maka dapat ditarik kesimpulan sbb : (a) Bp.Mesin *Stripper* Chandue = (Rp.587.000,- / 5200) = Rp113,- per kg, masih lebih murah dari panen secara manual (Gebot) ; (b) untuk Bp.Mesin *Stripper* Gunung Biru = (Rp.531.565,- / 5200) = Rp102,- per kg, masih lebih murah dari panen secara manual (Gebot), dan (c) untuk Bp.Mesin Panen *Mower* = (Rp.248.400,- / 5200) = Rp 48,- per kg.relatif murah dibanding gebot (belum termasuk kegiatan merontok).

4.3 Aspek Sosial

Tinjauan aspek sosial di Kabupaten Pinrang menunjukkan bahwa luas kepemilikan lahan, tingkat pendidikan, upah tenaga kerja dan pengetahuan teknis beberapa petani mendukung penggunaan *stripper harvester*. Luas kepemilikan lahan rata rata 1-2 ha, tingkat pendidikan sama dengan atau diatas SD, tenaga kerja terbatas untuk kegiatan panen dan sebagaian petani mempunyai pengetahuan teknis alsintan.

Daerah Pasang Surut di Dadahup (ex PLG) Kalimantan Tengah, merupakan daerah langka tenaga kerja manusia, aspek sosial yang dapat direkam melalui : Pelatihan Operator, Monitoring, Evaluasi, dan Wawancara terhadap kegiatan evaluasi kinerja mesin *stripper* ini adalah sbb :

1. Kegiatan evaluasi kinerja dianggap suatu pengenalan teknologi baru cara panen padi oleh kelompok petani setempat. Kegiatan Pelatihan operator yang dilengkapi dengan buku petunjuk operasional mesin dianggap cukup memperlancar penyerapan inovasi teknologi
2. Sudah terdapat Organisasi Kelembagaan di tingkat petani berupa kelompok tani yang dipimpin oleh pak Lurah dan menunjukkan antusias kerjasama serta mempunyai kemampuan untuk dapat secara cepat menyerap inovasi baru. Hal ini tidak terlepas dari pembinaan yang dilakukan oleh rekan-rekan ahli dari institusi Balitra di Banjar baru.
3. Prasarana dan sarana untuk mendukung kelangsungan inovasi teknologi mekanisasi pertanian seperti mesin panen padi mekanis masih dianggap minim, termasuk keberadaan bengkel reparasi yang cukup jauh dari lokasi sawah.
4. Dengan tersedianya alat mesin pertanian, ada harapan petani untuk mampu memperluas areal garapan, karena masih banyak tersedia lahan tidur.
5. Masih perlu evaluasi kinerja untuk panen pada Musim Penghujan, dimana kondisi sawah tergenang air.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Hasil evaluasi kinerja mesin *Stripper* Gunung Biru dengan tenaga 13 HP Enjin bensin, konsumsi bahan bakar berkisar antara 2,5 liter per jam, kapasitas kerja lapang 0,13 ha per jam atau 7,5 jam per hektar untuk varietas padi Mekongga dan Air Tenggulang, susut tercecer (*losses*) yang ditimbulkan berkisar 1,96 % - 2,1 % dengan hasil pada *outlet* berupa gabah yang sudah bersih. Biaya Pokok Operasi Rp.532.000,- per hektar atau Rp.102,- per kilogram. Sedangkan untuk mesin *Stripper* Chandue, masih mengalami hambatan berupa kecepatan putar *drum* yang seharusnya 850 rpm tidak terpenuhi (konstruksi puli yang tidak sempurna), maksimum hanya menghasilkan putaran drum 650 rpm, yang berakibat pada tingginya angka susut

tercecer yang mencapai 7,8 % untuk varietas padi Batanghari, meskipun kapasitas kerja lapangnya mencapai 2,53 jam/ha (0,39 ha/jam) tanpa bongkar muat, atau 4,23 jam/ha (0,24 ha/jam) plus bongkar muat, hasil panen padi masih kotor dan perlu dirontok lagi, sedangkan efisiensi kerja hanya mencapai 52,52 % karena banyak waktu terbuang saat proses bongkar muat bahan. Evaluasi Kinerja & Pelatihan Operator dilaksanakan saat panen musim kemarau, pada kondisi lahan yang kering. Respon petani terhadap alsintan panen *Stripper* sangat baik dan petani telah mampu mengoperasikannya sendiri.

2. Untuk menghadapi kondisi panen musim basah di lahan pasang surut (Dadahup), kombinasi antara *Stripper* Gunung Biru (kinerja *Stationary*) dengan mesin sabit (*Mower*) telah dievaluasi kinerjanya dan diharapkan akan menjadi alternatif pilihan. Kinerja mesin sabit *mower* 9,50 m²/min (0.054 ha/jam atau 18 jam/ha) dan efisiensi kerja 95,49 %. Biaya Pokok Operasional Mesin Rp. 248.400,- per hektar atau Rp.48,- per kilogram (tidak termasuk proses perontokan), sedangkan kinerja stationer mesin *Stripper* Gunung Biru bila dipakai merontok akan diatas 600 kg/jam tergantung ketrampilan operator, susut tercecer 0,35 % (musim kering), angka ini mungkin akan berbeda bila pada musim penghujan.
3. SARAN : Kombinasi dua mesin panen padi mekanis yaitu : (a) Mesin Sabit *Mower* dan (b) *Stripper* Gunung Biru (*Stationary*) perlu dievaluasi kinerjanya pada kondisi panen padi musim penghujan di lokasi yang sama sehingga diperoleh angka data yang lebih akurat sesuai kondisi saat itu.

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 Seminar Pengembangan Mesin Pemanen Padi Tipe Sisir, Bogor 27 Nopember 1996.
- Badan Litbang Deptan. 2000. Analisis Kebijakan Peningkatan Produksi Mendukung Ketahanan Pangan. Rapat kerja Badan Litbang Pertanian. Bogor, 22 – 24 Mei 2000.

- Douthwite B.,G.R. Quick and C.J.M. Tado. 1993, The Stripper Gatherer system for small-area rice harvesting. *Agricultural Engineering Jurnal* 2(4) : 183.
- Purwadaria H.K. 1996. Pengantar Studi Pengembangan Mesin Pemanen Padi Tipe Sisir, Makalah pada Seminar Pengembangan Mesin Pemanen Padi Tipe Sisir, Bogor 27 Nopember 1996.
- Pusposutardjo, S. 1997. Peranan Agricultural engineering (AE) Dalam Pertanian Modern. Diskusi Pengembangan Alsintan/Enjinereng Pertanian Dalam Rangka Menunjang Pembangunan Pertanian Modern, Jakarta 4 Desember 1997, Departemen Pertanian.
- Syarif R., 2002. Kebijakan Pengelolaan Sumberdaya Air dalam mendukung Produksi Pangan, seminar Hari Pangan Sedunia ke 22, tahun 2002, Jakarta 9 Oktober 2002
- Sombilla, M. CA. 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, Optimizing the Performance of The Stripper Rotor in Rice, *Agricultural Mechanization Bulletin*, Vol VII N0.1 2000, Univ. of Philippines, Los Banos.
- Tahir R., Sutrisno, H.K. Purwadaria dan K.Sulistiadji. 1996. Kinerja Mesin Penyisir Padi, Makalah pada Seminar Pengembangan Mesin Pemanen Padi Tipe Sisir, Bogor 27 Nopember 1996.
- Wiryo Sumarto H., A. Hendriadi, K. Sulistiadji, Haryono, J. Pitoyo, L.T. Mulyantoro, W. B.Gunawan. 2005. Laporan studi kelayakan pengembangan stripper harvester di Kabupaten Pinrang Sulawesi Selatan. Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian, Badan Litbang Pertanian, Deptan.