

**RANCANG BANGUN PROTOTIPE MESIN PENYIANG  
MEKANIS PADA BUDIDAYA TANAMAN PADI  
(*Oryza sativa* L.) *SYSTEM OF RICE INTENSIFICATION (SRI)***

TESIS

Oleh :

**ELVIN HASMAN  
07210004**



**PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS ANDALAS  
2009**

**Rancang Bangun Prototipe Mesin Penyiang Mekanis pada Budidaya  
Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) *System of Rice Intensification* (SRI)**

**Oleh: Elvin Hasman**

(Di bawah bimbingan Santosa dan Masrul Djalal)

**RINGKASAN**

Kecepatan perkembangan gulma di areal persawahan metode *System of Rice Intensification* (SRI) dua kali lebih cepat dibandingkan dengan areal sawah konvensional. Penyiangan di persawahan konvensional, hanya dua kali selama masa pertanaman. Pada areal sawah sistem SRI penyiangan bisa sampai empat kali. Alat mesin penyiangan yang ada seperti Landak, *Power Weeder*, dan *Brush Cutter* BG-328 kurang memadai untuk sawah sistem SRI. Di samping itu, penyusutan tenaga kerja tani terus meningkat, sedangkan kebutuhan tenaga kerja cukup besar. Akibatnya upah penyiangan jadi mahal.

Kondisi ini mendorong untuk menciptakan sebuah prototipe mesin penyiang gulma padi sawah mekanis, efisien, dan berkapasitas tinggi, sesuai dengan kebutuhan petani agar dapat mengatasi masalah penyiangan gulma. Mesin penyiang mekanis yang dirancang haruslah: berkapasitas tinggi, efisien, mudah dioperasikan, tidak perlu keahlian khusus untuk pengoperasian dan perawatan. Di samping itu, teknologi produksi dan perbaikan mesin mudah dikuasai agar dapat dilakukan di bengkel alsintan biasa, serta bahan dan komponen mesin mudah didapat di pasaran lokal.

Penelitian ini dilaksanakan dengan metode rancang bangun yang menggunakan pendekatan hubungan sebab akibat, diagram alir proses, dan pembuatan model matematis. Perancangan konsep produk, dimulai dengan analisis kebutuhan, blok diagram, dan analisis validasi. Analisis validasi mesin

melihat kinerja mesin keseluruhan. Parameter yang diamati antara lain: kapasitas efektif, kapasitas teoritis, efisiensi lapang, kehilangan waktu belok, kerusakan tanaman, gulma tidak tersiangi, analisis ekonomi mesin, daya operator, daya motor terpakai, tingkat kebisingan *engine* dan program simulasi mesin penyiang.

Dari hasil penelitian diperoleh kapasitas efektif penyiangan 0,0547 ha/jam, namun efisiensi lapang rendah yakni 49,37 % dan kehilangan waktu belok 32,03 %. Persentase kerusakan tanaman saat penyiangan 7,7 % dan jumlah gulma yang tidak tersiangi 5,9 %. Daya motor yang terpakai hanya sebesar 2,52 HP dari 7 HP yang tersedia dengan tingkat kebisingan mesin masih dalam batas yang diizinkan. Namun pekerjaan penyiangan dengan mesin ini tergolong kerja yang sedang dengan kebutuhan input tenaga operator sebesar 0,4796 kW.

Hasil analisis ekonomi mesin menunjukkan biaya pokok penyiangan per hektar sebesar Rp 463.322,67 /ha dengan titik impas pada penyiangan 29,03 ha per tahun. Dari perhitungan NPV dan B/C Ratio, didapatkan NPV = Rp. 7.139.779,01 dan B/C Ratio = 1,093, pada suku bunga 10 %/th, berarti mesin layak digunakan.

Agar mesin dapat diterima di masyarakat, perlu dilakukan sosialisasi, penyempurnaan sistem transmisi, penggunaan material lebih ringan, serta perlu pengaturan jarak dan kelurusan barisan tanam agar tercapai kinerja mesin yang optimal.



## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Keberhasilan penerapan metode *System of Rice Intensification* (SRI) pada budidaya tanaman padi (*Oryza sativa* L.) yaitu penanaman satu bibit perlubang dan dilakukan pada waktu umur bibit 7 – 10 hari dan jarak tanam rengang serta pengaturan pemberian air, masih menyisakan permasalahan lain yaitu cepatnya tumbuh gulma di areal persawahan melebihi cara tanam konvensional. Kecepatan perkembangan gulma di areal persawahan sistem SRI dua kali lebih cepat dibandingkan dengan areal sawah secara konvensional sampai tanaman berumur tiga bulan.

Hasil observasi di lapangan ditemukan pada areal persawahan yang ditanami secara konvensional, diperlukan penyiangan gulma sampai dua kali saja. Pada areal sawah yang menggunakan sistem SRI, perkembangan gulma sulit dibendung dan tumbuh sangat padat. Akibatnya, penyiangan padi harus dilakukan sejak umur padi 10 hari setelah tanam dan harus diulang setiap 15 – 20 hari berikutnya. Jadi proses penyiangan padi areal sawah sistem SRI bisa sampai empat kali.

Proses penyiangan pada sawah sistem SRI tidak bisa dilakukan dengan membenamkan gulma kedalam lumpur. Tetapi harus dilakukan dengan cara pencabutan gulma karena tanah sawah sistem SRI ini cukup keras dan kering. Akibatnya proses penyiangan gulma memerlukan tenaga lebih besar dari pada cara penyiangan biasa. Sementara itu peralatan untuk melakukan penyiangan gulma sawah sistem SRI tidak tersedia. Alat mesin pertanian untuk penyiangan yang ada antara lain *Landak* (Agustamar, 2004), *Power Weeder* (BBP Mektan,

2005) tidak cocok untuk areal sawah sistem SRI. Sementara itu, penyiang *Brush Cutter* BG-328 (Santosa, 2007) kurang memadai karena sangat rendah kapasitasnya.

Di sisi lain, penyusutan tenaga kerja tani terus terjadi dan cenderung makin meningkat, sedangkan pada saat bersamaan, diperlukan jumlah tenaga kerja yang cukup besar untuk melakukan penyiangan dengan frekuensi serta volume penyiangan lebih tinggi dibandingkan dengan sawah konvensional. Akibat dari semua permasalahan itu upah untuk melakukan penyiangan jadi besar. Kondisi inilah yang mendorong untuk merencanakan mesin penyiang mekanis yang tepat dan cocok untuk lahan sawah sistem SRI.

Mesin penyiang mekanis yang dirancang haruslah mempunyai kriteria antara lain: berkapasitas tinggi dan efisien, mudah dioperasikan, dan tidak perlu keahlian khusus untuk pengoperasian dan perawatan. Di samping itu, teknologi produksi dan perbaikan mesin mudah dikuasai sehingga dapat dilakukan di bengkel alat-alat biasa. Bahan dan komponen untuk pembuatan mesin haruslah mudah didapat dan tersedia di pasaran lokal.

## 1.2 Perumusan Masalah

Pertumbuhan gulma di areal persawahan sistem SRI sangat cepat dan padat, sehingga perlu penyiangan lebih sering dibandingkan persawahan konvensional. Penyiangan manual tergolong pekerjaan yang berat. Penyiangan pada sawah sistem SRI dilakukan dengan cara dicabut karena tanah sawah lebih keras dan kering dibanding sawah konvensional. Akibatnya perlu tenaga kerja yang banyak untuk penyiangan, sedangkan ketersediaan tenaga kerja terbatas. Jadi penyiangan memakan biaya cukup besar untuk upah tenaga kerja.



Di sisi lain, ketersediaan peralatan untuk penyiangan gulma padi sawah sistem SRI tidak ada. Alat siang *Landak*, disamping kapasitas penyiangan rendah yaitu 0,01 ha/jam (Agustamar, 2004), tidak bisa dioperasikan di areal persawahan SRI. Alat ini hanya dapat digunakan untuk penyiangan pada sawah konvensional karena bekerja dengan cara membenamkan gulma kedalam lumpur sawah. Sedangkan sawah sistem SRI, tanah sawah relatif keras sehingga gulma tidak dapat dibenamkan kedalam tanah oleh alat tersebut.

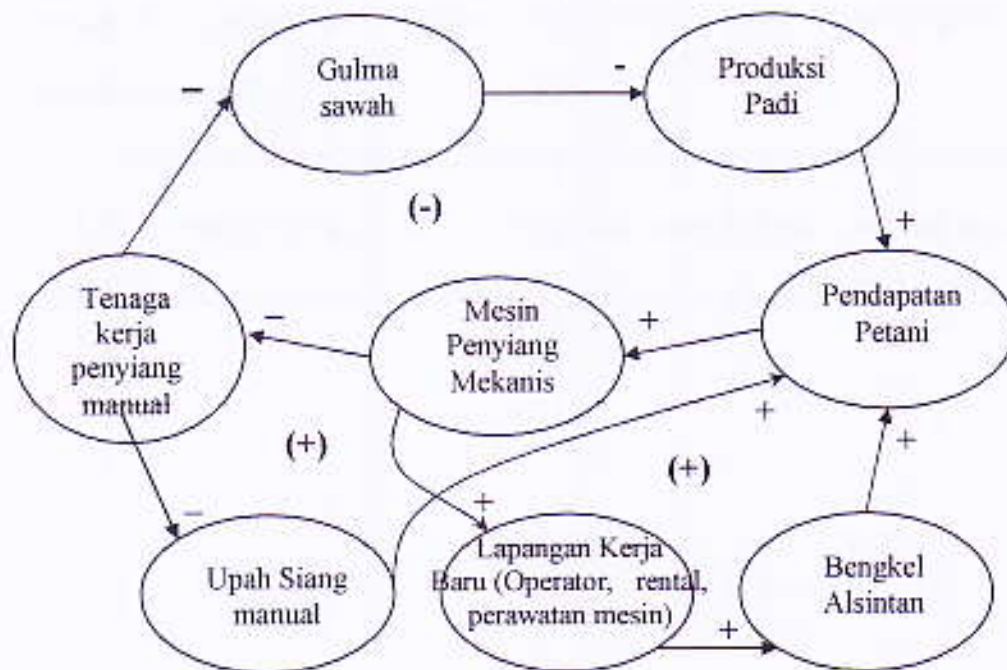
Alat siang *Power Weeder* (BBP Mektan, 2005), berkapasitas 0,037 ha/jam atau 27 jam/ha, efektif digunakan untuk sawah konvensional sampai tanaman berumur 1 bulan. Setelah umur tanaman lebih satu bulan, alat tidak bisa digunakan lagi karena terkendala oleh rendahnya sumbu roda penyang yang dapat merusak tanaman. Cara kerja alat ini sama dengan *landak* jadi cocok untuk sawah konvensional tapi tidak dapat digunakan pada sawah sistem SRI.

Alat penyang *Brush Cutter BG-328* (Santosa, 2007) beroperasi dengan prinsip kerja *rotavator*, juga tidak lebih baik dibandingkan dengan dua alat terdahulu. Karena kapasitas kerja alat 0,021 ha/jam dan harus disandang dalam pengoperasiannya. Berdasarkan masalah ini sehingga perlu diupayakan jalan keluar untuk mengatasi masalah penyiangan gulma pada sawah sistem SRI yakni menggunakan mesin penyang mekanis.

Penggunaan mesin penyang gulma mekanis akan menekan kebutuhan tenaga penyang manual, menurunkan upah siang, pendapatan petani meningkat. Di sisi lain, penggunaan mesin penyang mekanis akan membuka lapangan kerja baru seperti operator, perawatan dan rental mesin siang serta akan menumbuhkan bengkel-bengkel produksi alsintan. Diagram sebab akibat (*causal loop*)

penyiangan ini dapat dilihat pada Gambar 1. Pada Gambar tersebut terlihat bahwa dengan semakin meningkatnya mesin penyiang mekanis maka:

- Gulma sawah akan menurun, produksi padi akan meningkat, maka pendapatan petani naik.
- Jumlah tenaga kerja penyiang manual akan menurun, sehingga upah siang manual yang harus dibayarkan juga menurun dan akan meningkatkan pendapatan petani.
- Terciptanya lapangan kerja baru seperti operator, usaha penyewaan mesin penyiang dan menumbuhkan bengkel alsintan yang akan memproduksi dan memperbaiki mesin.



Gambar 1. Diagram *Causal Loop* Penyiangan Gulma Secara Mekanis

### **1.3 Tujuan**

Tujuan dari penelitian adalah untuk menciptakan sebuah prototipe mesin penyiang gulma padi sawah mekanis, efisien, dan berkapasitas tinggi, sesuai dengan kebutuhan petani sehingga dapat mengatasi masalah keterbatasan tenaga kerja untuk melakukan penyiangan gulma.

### **1.4 Manfaat**

Sasaran yang ingin dicapai dari penelitian adalah agar dapat menunjang percepatan peningkatan taraf ekonomi petani. Hal ini didapat dengan cara menekan biaya yang harus dikeluarkan untuk penyiangan gulma sawah. Disisi lain, mesin ini diharapkan dapat mengatasi kekurangan ketersediaan tenaga kerja penyiangan pada setiap musim tanam. Kemampuan mesin penyiang untuk menggantikan penggunaan tenaga kerja selama musim tanam, akan menghemat biaya produksi padi.

Di samping itu, diharapkan dengan terciptanya mesin ini akan mendorong tumbuhnya bengkel-bengkel alsintan yang akan memproduksi alat dan mesin pertanian terapan sehingga akan membuka lapangan kerja baru.



## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan:

1. Mesin penyiang gulma mekanis yang dihasilkan mempunyai kinerja yang cukup bagus yaitu; kapasitas efektif penyiangan 0,0547 ha/jam, efisiensi lapang 49,37 % , kehilangan waktu belok 32,03 % , kerusakan tanaman 7,7 % , gulma tidak tersiangi 3,12 % , daya motor terpakai 2,52 HP, kebutuhan input tenaga operator termasuk dalam tingkat pekerjaan sedang, dan tingkat kebisingan mesin dalam batas yang diizinkan.
2. Hasil analisis ekenomi didapat biaya pokok penyiangan Rp. 463.322,67 per ha, titik impas penyiangan 29,03 ha/tahun, NPV Rp 7.139.779,01 dan B/C Ratio 1,093 pada suku bunga 10 %/th, dengan demikian prototipe mesin penyiang tersebut layak untuk diproduksi.

### 5.2 Saran

1. Mesin perlu dikembangkan lebih lanjut agar dihasilkan kinerja yang lebih baik dan konstruksi yang lebih sederhana.
2. Perlu penyempurnaan sistem transmisi.
3. Perlu sosialisasi pada masyarakat agar jarak tanam dan kelurusan barisan tanam adalah penting agar tercapai kinerja optimal mesin.
4. Untuk penyempurnaan selanjutnya, perlu diperbaiki antara lain:
  - a. Pengurangan bobot total mesin.
  - b. Menambah lebar kerja penyiangan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustamar. 2004. Modifikasi Alat Penyiang Gulma Padi Sawah "Landak". Laporan Teaching Grant Politani, Politani-UNAND, Payakumbuh.
- Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian. 2005. Mesin Penyiang Gulma Padi Sawah Bermotor. Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian-Badan Litbangtan. Tangerang. Banten.
- Bell, Brian. 1989. Farm Machinery, 3rd edition. Farming Press Books, United Kingdom
- Berkelaar, D. 2001. Sistem Intensifikasi Padi ( *The Sistem of Rice Intensification-SRI* ) : Sedikit Dapat Memberi Lebih Banyak. Buletin ECHO Development Notes, Januari 2001. ECHO inc.17391 Durance Rd., North Ft.Myers,FL, 333917, USA. P.1-6.
- BPS. 2003. Statistik Indonesia, Jakarta. *Aising the Yields of Super Hybrid Rice*. Cornell International Institute for Food. Agric. Develop. <http://clifad.cornell.edu/sri> : 607-255-0831;Clifad@cornel.cornel.edu.(16 Januari 2007)
- Eriyanto. 1996. *Ilmu Sistem*. Institut Pertanian Press. Bogor.
- Gani,A., T.S. Kadir, A.Jatiharti, I.P.Wardana, and I.Las. 2002. *The System of Rice Intensification in Indonesia*. Research Institute for Rice, Agency for Agricultural Research And Development. Bogor.
- Jones, J.W., J.W. Mishoe., and K.J. Boote. 1987. *Introduction to Simulation Modelling*. FFTC, TB No 100.
- Kakiay, J Thomas. 2003. *Sistem Simulasi*. Penerbit Andi. Jogyakarta.
- Kamrani.Ali.K dan Sa'ed M.Salhiieh. 2000. Product Design for Modularity, Kluwer Academic Publisher, Boston USA.
- Kasim, M. 2004. Percobaan Plot tentang Penerapan SRI dan Cara Tradisional. Fakultas Pertanian, Universitas Andalas, Padang.
- Las, I. 2004. Inovasi Teknologi Tanaman Padi untuk Sistem Pertanian Berkelanjutan. Indonesia Institute for Rice Research (IIRR), Sukamandi. Makalah Pelatihan dan Peningkatan SDM Perguruan Tinggi dalam Pencapaian Sistem Pertanian Berkelanjutan. Padang, 2-6 Desember 2004.
- Puslitbangtan, 1992. Arah dan Strategi Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan dalam PJPT II. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Deptan, 33 hal.
- Putra, Indra. 2004. *Visual Basic 6.0*. Penerbit Andi. Jogyakarta.

- Santosa, Andasuryani dan M.Imran. 2007. Pengembangan dan Uji Teknis Mata penyang Padi (*Oryza sativa*) di Lahan Sawah dengan Penggerak mesin Potong Rumput Tipe Sandang (*Brush Cutter*) BG-328. Laporan Penelitian Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Padang.
- Srivastava, Ajit.K, Carrol, E Goering, Roger.P.Rohrbach. 1993, Engineering Principles of Agricultural Machines, American Society of Agricultural Engineering. Michigan. USA
- Sumakmur,P.K. 1989. Ergonomi untuk Produktifitas Kerja. C.V. Haji Masagung. Jakarta.
- Wanders, A. A. 1987. Pengukuran Energi *dalam* Strategi Mekanisasi Pertanian. Departemen Mekanisasi Pertanian. FAPERTA – IPB. Bogor.