



**LAPORAN AKHIR**  
**PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA PENERAPAN TEKNOLOGI**

**Sepatagung, Inovasi Alat Tanam Jagung Terintegrasi dengan Sepatu  
Kerja Petani**

Disusun oleh:

Muhammad Shopia Ramdhan	(F14110137) / 2011
Bayu Wicaksana	(F14110003) / 2011
Via Mardiana	(F14110029) / 2011
Yusuf Faizhal	(F14110085) / 2011
Nur Magfiroh ATD	(C34110020) / 2011

Dibiayai Oleh:

Direktorat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat  
Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi  
Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

**INSTITUT PERTANIAN BOGOR**

**BOGOR**

**2014**



## PENGESAHAN PKM-PENERAPAN TEKNOLOGI

- |                                    |   |
|------------------------------------|---|
| 1. Judul Kegiatan                  | : Sepatagung, Inovasi Alat Tanam Jagung Terintegrasi dengan Sepatu Kerja Petani                               |
| 2. Bidang Kegiatan                 | : PKM-T   |
| 3. Ketua Pelaksana Kegiatan        | :   |
| a. Nama Lengkap                    | : Muhammad Shopia Ramdhan   |
| b. NIM                             | : F14110137   |
| c. Departemen                      | : Teknik Mesin dan Biosistem  |
| d. Universitas/Institut/Politeknik | : Institut Pertanian Bogor  |
| e. Alamat Rumah / HP               | : Dramaga Ragency Blok D19/<br>089621112022   |
| f. Alamat e-mail                   | : Ramdhan.tmb48@gmail.com   |
| 4. Anggota Pelaksana Kegiatan      | : 5 orang   |
| 5. Dosen Pendamping                |   |
| a. Nama Lengkap dan Gelar          | : Dr. Ir I Dewa Made Subrata., M.Agr  |
| b. NIDN                            | : 0003086208  |
| c. Alamat Rumah /HP                | : Departemen Teknik Mesin Biosistem,<br>FATETA – IPB, Kampus Dramaga PO<br>BOX 220 Bogor 16002 / 081310715831 |
| 6. Biaya Kegiatan Total            |   |
| Dikti                              | : <b>Rp. 11.500.000,00</b>  |
| Sumber lain                        | : -   |
| 7. Jangka Waktu Pelaksanaan        | : 4 bulan   |

Bogor, 10 Juli 2014

Menyetujui,

Ketua Departemen Teknik Mesin  
dan Biosistem

**Dr. Ir. Desrial, M. Eng**

**NIP. 19661201 199103 1004**

Wakil Rektor Bidang Akademik dan  
Kewahasiswaan



**Prof. Dr. Ir. Yonny Koesmaryono, MS**

**NIP. 19581228 198503 1003**

Ketua Pelaksana Kegiatan

**Muhammad Shopia Ramdhan**

**NIM. F14110137**

Dosen Pendamping,

**Dr. Ir. I Dewa Made S., M.Agr**

**NIP. 19620803 198703 1 002**

### *ABSTRAK*

Jagung (*Zea mays L.*) merupakan salah satu tanaman pangan dunia yang terpenting selain gandum dan padi. Sebagai sumber karbohidrat utama di Amerika Tengah dan Selatan jagung juga menjadi alternatif sumber pangan di Amerika Serikat. Penduduk beberapa daerah di Indonesia (misalnya di Madura dan Nusa Tenggara) juga menggunakan jagung sebagai pangan pokok. Sudah banyak proses penanaman benih jagung mulai alat tradisional sampai teknologi modern seperti traktor. Namun, karena kurang cocoknya mekanisme teknologi modern dengan budaya pertanian Indonesia baik dari segi finansial ataupun kondisi lahan maka banyak para petani kecil yang akhirnya hanya memanfaatkan alat tradisional. *SEPATAGUNG* merupakan sebuah penanam jagung semi mekanis yang didesain lebih ergonomis dari tugal semi mekanis lainnya dan memiliki kapasitas kerja yang mendekati alat penanam mekanis.

Kata Kunci : Tugal, Jagung, Semi mekanis, Tugal Sepatu

## KATA PENGANTAR

Puji serta syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga kami dapat menjalankan program kreatifitas ini yang di naungi oleh Dikti dan dapat terlaksana dengan baik.

Dalam program kreatifitas ini, tidak sedikit hambatan yang kami hadapi. Namun kami menyadari bahwa kelancaran dalam kegiatan ini tidak lain berkat bantuan dan bimbingan berbagai pihak, sehingga kendala-kendala yang penulis hadapi dapat teratasi dengan baik. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr.Ir. I Dewa Made Subrata, M. Agr, selaku dosen pembimbing atas bimbingan dan arahan yang telah diberikan kepada kami.
2. Dr. Ir. Desrial, M.Eng, selaku ketua jurusan Teknik Mesin dan Biosistem
3. Bapak Samin selaku ketua kelompok tani tanaman jagung di Ciampea Bogor, desa mitra pengembangan teknologi Sepatagung, sepatu tanam jagung.

SEPATAGUNG merupakan pengembangan teknologi penanaman jagung pada budidaya tanaman jagung menggunakan peralatan semi mekanis. Alat penanam jagung semi mekanis yang sudah ada dianggap belum ergonomis dalam penggunaannya meskipun lebih baik daripada alat penanam secara manual.

Bogor, Juli 2014

Penulis

## I. PENDAHULUAN

### Latar Belakang Masalah

Jagung (*Zea mas L*) merupakan salah satu tanaman pangan dunia yang terpenting selain gandum dan padi. Sebagai sumber karbohidrat utama di Amerika Tengah dan Selatan, jagung juga menjadi alternatif sumber pangan di Amerika Serikat. Penduduk beberapa daerah di Indonesia (misalnya di Madura dan Nusa Tenggara) juga menggunakan jagung sebagai pangan pokok. Selain sebagai sumber karbohidrat, jagung juga ditanam sebagai pakan ternak (hijauan maupun tongkolnya), diambil minyaknya (dari bulir), dibuat tepung (dari bulir yang dikenal dengan sebutan tepung maizena) dan bahan baku industri (dari tepung bulir dan tepung tongkolnya). Tongkol jagung kaya akan pentosa yang dipakai sebagai bahan baku pembuatan furfural. Jagung yang telah direkayasa genetika juga sekarang ditanam sebagai penghasil bahan farmasi.

Sudah banyak proses penanaman benih jagung mulai alat tradisional sampai teknologi modern seperti traktor. Namun, karena kurang cocoknya mekanisme teknologi modern dengan budaya pertanian Indonesia baik dari segi finansial ataupun kondisi lahan maka banyak para petani kecil yang akhirnya hanya memanfaatkan alat tradisional. Maka atas dasar itu perlu adanya teknologi sederhana yang disesuaikan dengan budaya penanaman di Indonesia dan dengan harga yang terjangkau oleh masyarakat kecil.

### Rumusan Masalah

Proses penanaman pada umumnya menggunakan alat tanam yang konvensional atau yang biasa disebut tugal (bambu atau kayu yang ditajamkan ujungnya), dimana model penanaman seperti ini memerlukan waktu yang lama. Sudah banyak alat penanam jagung semi mekanis yang cukup membantu dan menyelesaikan permasalahan menggunakan tugal. Namun, alat semi mekanis yang digunakan masih belum ergonomis dan kapasitas kerja yang hampir sama dengan model penanaman secara manual. Model penanaman secara mekanis memiliki kapasitas kerja yang besar serta lebih ergonomis tetapi tidak dapat menjangkau lahan yang sempit serta biaya operasional yang sangat mahal. Sehingga diperlukan alat penanam semi mekanis yang lebih ergonomis dan berkapasitas kerja yang besar serta biaya operasional yang lebih rendah.

### Tujuan Program

Dalam pembuatan teknologi ini maka dapat diharapkan bermanfaat untuk membantu petani dan industri yang memiliki keterkaitan dengan pemanfaatan tanaman jagung, meningkatkan efektivitas dan efisiensi proses penanaman jagung.

### Luaran yang Diharapkan

Kegiatan inovasi teknologi yang akan dibuat adalah dapat menghasilkan suatu alat bantu proses penanaman tanaman jagung semi mekanis yang lebih ergonomis. Alat yang dibuat dapat lebih mudah untuk digunakan.

### Kegunaan Program

#### 1. Untuk Pribadi

Untuk memanfaatkan ilmu pengetahuan dan menambah wawasan dalam hal-hal positif serta menumbuhkan rasa kepedulian terhadap

masyarakat, khususnya dalam bidang pertanian, serta menjadi alat bantu yang efektif dalam mempraktekan secara langsung ilmu yang telah didapat di perkuliahan ke dalam suatu inovasi teknologi yang bermanfaat.

2. Untuk Kelompok

Menumbuhkan jiwa bekerjasama dalam pembuatan SEPATAGUNG maka akan terjadi transfer pengetahuan dari masing-masing anggota kelompok sehingga kemampuan berkomunikasi setiap anggota kelompok pun bertambah. Selain itu menimbulkan rasa tanggung jawab yang besar bagi kelompok, sehingga menambah kemampuan *team work* dari masing-masing anggota.

3. Untuk Masyarakat

Dapat membantu masyarakat khususnya masyarakat pedesaan yang melakukan kegiatan pertanian langsung agar lebih mudah melakukan proses penanaman dengan keergonomisan alat yang mengakibatkan hasil penanaman lebih maksimal.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

Alat penanam dengan sumber tenaga manusia berupa peralatan tanam tradisional dan semi mekanis. Penanaman jagung yang umumnya dilakukan petani adalah dengan tugal. Cara ini memerlukan banyak waktu tenaga dan melelahkan. Tugal merupakan alat yang paling sederhana yang dapat digerakkan dengan tangan dan cocok untuk menanam benih dengan jarak tanam lebar. Tugal bentuknya bermacam-macam sesuai dengan modifikasi suatu daerah atau negara. Bentuk tugal di Indonesia merupakan bentuk tugal yang paling sederhana, karena pada tugal tersebut tidak terdapat mekanisme pengeluaran benih. Di sini benih dimasukkan ke dalam tanah secara terpisah, artinya memerlukan tenaga manusia lagi. Tidak demikian halnya dengan tugal yang telah dikembangkan di India dan Inggris. Berat alat ini sekitar 0.2 sampai 3 kg. Beberapa modifikasi telah dilakukan terhadap alat tanam tugal, diantaranya menghasilkan alat tanam modifikasi model V. bagian Bagian utama dari tugal yang dimodifikasi adalah sebagai berikut:

- Tangkai pegangan
- Tempat atau kotak benih (hopper)
- Saluran benih
- Pengatur keluaran benih

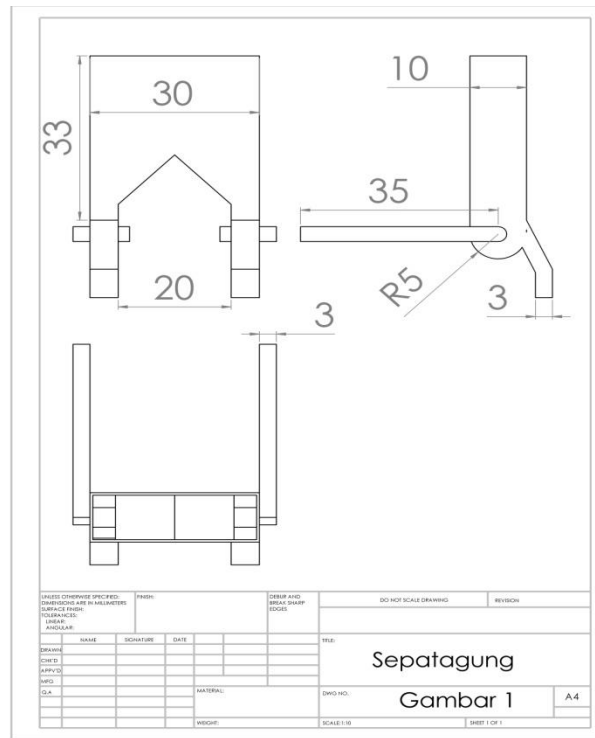
Alat penanam dengan sumber tenaga hewan juga banyak sekali macamnya tergantung modifikasi suatu daerah serta jenis benih yang ditanam. Alat penanam tipe ini yang paling sederhana adalah tipe yang hanya mempunyai satu atau dua buah jalur dengan pemasukan benih dilakukan secara terpisah, artinya benih dijatuhkan oleh operator melalui corong pemasukan melalui saluran benih yang sampai dan masuk ke dalam tanah. Alat penanam dibuat dari logam kecuali corong pemasukan dan saluran benih. Kedalaman dan jarak dapat diatur sesuai dengan kebutuhan. Alat penanam yang dikombinasikan dengan alat pemupuk dengan tenaga penarik hewan.

Berdasarkan cara penanaman maka alat penanaman dengan sumber tenaga dari traktor dapat digolongkan menjadi 3 golongan, yaitu:

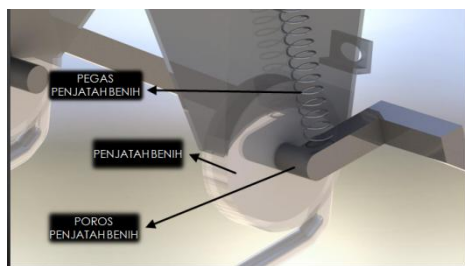
- a. Alat penanam sistem baris lebar
- b. Alat penanam sistem baris sempit
- c. Alat penanam sistem sebar



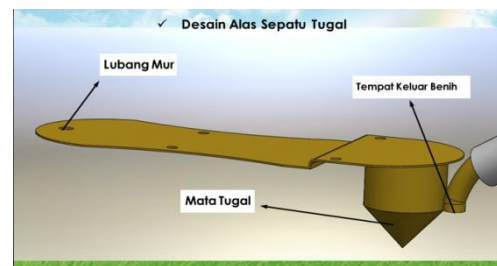




Gambar 1.3. Desain hopper (tempat penampungan benih)



Gambar 1.4 Desain Penjatah Benih



Gambar 1.5 Desain Alas Tugal

C. Pengembangan Desain



Gambar 2.1 Desain Tugal Berputar



Gambar 2.2 Prototipe Tugal Berputar

D. Perhitungan dan Analisis Teknis

Perhitungan kebutuhan benih :

Jarak tanam = 50 x 30 cm

Luas Lahan = 30 x 5 m

Berat 100 butir benih = 265 gram (sumber : www.jualbenih.com)

Berat 100 butir = 265 gram

Berat Jenis Jagung = 0,75 kg/L

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan benih/alur} &= 30 \text{ m} / (0,3\text{m/alur}) = 100 \text{ butir} \\ \text{Banyak alur / Luas lahan} &= 5 \text{ m} / (0,5/\text{alur}) = 10 \text{ alur / luas lahan} \\ \text{Kebutuhan butir benih jagung / lahan} &= 100 \text{ butir/alur} \times 10 \text{ alur/luas lahan} \times \\ &100 \text{ butir/ 265 gram} = 2,65 \text{ kg} \\ \text{Volume Hopper keseluruhan} &= \text{Volume bagian atas} + 2x \text{ kerucut bawah} \\ &= 15\text{cm} \times 20\text{cm} \times 10\text{cm} + 2x \left( \frac{1}{2} \times 15\text{cm} \times \right. \\ &10\text{cm} \times 10\text{cm}) \\ &= 3000 \text{ cm}^2 + 1500 \text{ cm}^2 = 4500 \text{ cm}^2 \\ &= 4,5 \text{ Liter} \\ \text{Kapasitas Hopper} &= 4,5 \text{ Liter} \times 0,75 \text{ kg/liter} \\ &= 3,375 \text{ kg} \end{aligned}$$

Kebutuhan Benih (2,7 kg) < (3,4 kg) Kapasitas Hopper

Analisis Kemampuan Tugal :

$$\text{Berat badan (m)} = 45 \text{ kg} \quad D = 5\text{mm (diukur pada ujung tugal)}$$

$$\text{Gravitasi (g)} = 10 \text{ N/kg}$$

$$A = \frac{1}{4} \pi D^2 = \frac{1}{4} \times 3,14 \times (5 \times 10^{-3} \text{m})^2 = 19,625 \times 10^{-6} \text{ m}^2$$

$$P = F/A ; F = m \cdot g \quad F = 45 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} = 450 \text{ N}$$

$$P = 450 \text{ N} / 19,625 \times 10^{-6} \text{ m}^2 = 22.929.936,31 \text{ N/m}^2 (\text{Pa}) = 22,9 \text{ Mpa}$$

Dapat disimpulkan bahwa dengan tekanan terimplementasi ujung tugal sebesar 22,9 Mpa merupakan tekanan yang besar untuk membuat sebuah lubang.

E. Alat dan Bahan yang digunakan

1. Alat

- Mesin bor listrik
- Mesin bubut
- Gerinda
- Toolbox
- Rivet
- Gergaji besi
- Las Listrik

2. Bahan

- Sepatu
- Besi silinder
- Selang/ saluran benih
- Besi plat
- Mur, baut
- Tangki / Hopper
- Kawat Baja
- Pegas
- Sabuk Gendong

F. Jadwal Kegiatan Program

Kegiatan	Bulan ke 1					Bulan ke 2					Bulan ke 3					Bulan ke 4				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Identifikasi Pemasalahan																				
Merumuskan ide awal rancangan fungsional																				
Menyempurnakan ide rancangan struktural																				
Gambar teknik																				
Konsultasi rancangan																				
Pemilihan elemen																				

alat																				
Analisi dan gambar teknik revisi																				
Proses pabrikasi																				
Pembuatan Laporan																				

### G. Rancangan Biaya

No.	Nama Barang	Jumlah	Harga Satuan	Harga Total
1	Toolbox	1 Buah	Rp. 1000.000,00	Rp. 1000.000,00
2	Gergaji besi	1 Buah	Rp. 100.000,00	Rp. 100.000,00
3	Palu	1 Buah	Rp. 75.000,00	Rp. 75.000,00
4	Perivet	1 Set	Rp. 250.000,00	Rp. 250.000,00
5	Sepatu	2 Buah	Rp. 450.000,00	Rp. 900.000,00
6	Besi plat	2 Lembar	Rp. 300.000,00	Rp. 600.000,00
7	Tangki	2 Buah	Rp. 150.000,00	Rp. 300.000,00
8	Selang	10 m	Rp. 25.000,00	Rp. 250.000,00
9	Sabuk gendong	2 pasang	Rp. 250.000,00	Rp. 500.000,00
10	Pegas	6 buah	Rp. 100.000,00	Rp. 600.000,00
11	Besi silinder	1 m	Rp. 300.000,00	Rp. 300.000,00
12	Mur, baut dan paku	1 paket	Rp. 500.000,00	Rp. 500.000,00
13	Ring	1 paket	Rp. 85.000,00	Rp. 85.000,00
14	Kawat baja	15 m	Rp. 55.000,00	Rp. 825.000,00
15	Elektroda las	5 kg	Rp. 50.000,00	Rp. 250.000,00
16	Cat, Amplas	1 paket	Rp. 300.000,00	Rp. 300.000,00
17	Bahan Percobaan	15 kg	Rp. 10.000,00	Rp. 150.000,00
<b>Jumlah</b>				<b>Rp.6.985.000,00</b>
No.	Biaya Penunjang PKM	Jumlah	Harga Satuan	Harga Total
1	Transportasi		Rp. 980.000,00	Rp. 980.000,00
2	Biaya pengiriman alat ke tempat mitra		Rp. 400.000,00	Rp. 400.000,00
3	Sosialisasi dan uji coba alat		Rp. 680.000,00	Rp. 680.000,00
4	Komunikasi		Rp. 592.000,00	Rp. 592.000,00
5	Pembuatan proposal dan laporan akhir		Rp. 572.000,00	Rp. 572.000,00
6	Sewa bengkel		Rp. 800.000,00	Rp. 800.000,00
7	Listrik Pengelasan dan Penggunaan Alat		Rp. 664.000,00	Rp. 664.000,00
<b>Jumlah</b>				<b>Rp. 4.688.000,00</b>
<b>Jumlah Total</b>				<b>Rp.11.673.000,00</b>

### Penggunaan Biaya

#### Pemasukan

Anggaran dari Dikti	Rp 11.500.000,00
---------------------	------------------

#### Pengeluaran

Jenis Biaya	Rincian biaya	Jumlah	Total
Biaya produksi	Alat	Rp 1.874.000,00	Rp4.263.000,00
	Bahan	Rp 2.389.000,00	
Biaya operasional	Sewa Bengkel	Rp 1.700.000,00	Rp5.652.000,00
	Pengerjaan	Rp 980.000,00	
	Pengecatan	Rp 300.000,00	
	Transportasi & komunikasi	Rp 1572.000,00	
	Pembubutan	Rp 400.000,00	
Promosi	Upgrade Prototype	Rp 700.000,00	Rp1.400.000,00
	Poster	Rp 300.000,00	
	Publikasi	Rp 400.000,00	
<b>Total</b>			<b>Rp11.315.000,00</b>

**Rekapitulasi Biaya**

Total anggaran dari dikti	Rp 11.500.000,00
Total pengeluaran	Rp 11.315.000,00 -
<b>Sisa</b>	<b>Rp. 185.000,00</b>

**IV. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pelaksanaan program kreatifitas mahasiswa bidang teknologi yang kami laksanakan berkaitan tentang pembuatan penanam jagung semi mekanis. Proses menanam jagung pada umumnya menggunakan manual atau menggunakan mekanis dimana disesuaikan dengan luasan lahan yang dikerjakan. Untuk lahan yang relatif besar dapat menggunakan tenaga mekanis tetapi diperlukan biaya yang cukup besar pula serta keterbatasan traktor untuk mengerjakan lahan yang miring atau sudah ditanami. Sedangkan untuk penanaman manual dibutuhkan tenaga yang cukup besar serta waktu penanaman yang relatif lama. Alat tanam yang paling efektif digunakan dalam lahan yang sempit adalah tipe semi mekanis.

Peralatan semi mekanis hasil pengembangan teknologi dari kami berupa modifikasi model penanaman yang awalnya manual dijadikan semi mekanis. Alat semi mekanis yang pada umumnya menempatkan tempat benih (hopper) di ujung alat dan di bebani ke tangan dipindahkan ke punggung, dimana punggung merupakan bagian tubuh yang dapat menopang beban yang cukup besar. Selain itu mata tugal yang biasanya dibebankan ke tangan saat melubangi atau mobilisasi dipindahkan ke ujung tumit. Ujung tumit merupakan bagian tubuh yang berfungsi menopang seluruh bagian tubuh, sehingga gaya tekannya yang cukup besar digunakan untuk melubangi lahan. Dasar-dasar desain disesuaikan dengan kaedah yang ada untuk mendapatkan desain yang baik guna kenyamanan dan kemudahan dalam bekerja. Aspek ergonomika dan keselamatan kerja sangat diperhatikan. Pemanfaatan energi yang terdapat dalam tubuh manusia serta kebiasaan petani dalam bekerja menjadi landasan dalam membuat desai protipe alat ini. Sehingga tujuan dan target dapat tercapai. Dari hasil prototipe maka diperoleh efisiensi kerja lebih tinggi dibandingkan alat tanam semi mekanis lainnya karena waktu efektif untuk mobilisasi penanam ditiadakan dimana waktu penanam digunakan untuk melubangi lahan. Penjatah benih digerakkan oleh gerakan tangan naik dan turun seirama dengan mobilisasi penanam.

Dalam desain alat terjadi banyak perubahan desain prototipe dikarenakan ketidaksesuaian desain dengan kondisi lapang yang ada serta permasalahan yang timbul ketika prototipe diuji coba. Pemilihan bahan dan pabrikan prototipe yang baik menghasilkan desain yang optimal. Perubahan desain paling banyak adalah pada penjatah benih dimana banyaknya permasalahan serta karakteristik jagung manis yang getas.

**V. KESIMPULAN DAN SARAN****Kesimpulan**

Petani merasa terbantu dengan adanya alat tanam jagung semi mekanis SEPATAGUNG. Alat ini dapat membantu petani dalam proses menanam jagung pada lahan yang sempit, biaya operasional lebih kecil, lebih cepat dibanding alat tanam semi mekanis lainnya serta lebih nyaman digunakan.

**Saran**

Pengembangan alat semi mekanis untuk menanam jagung dan tanaman lainnya masih sangat sedikit dan terkonsep pada alat yang sudah ada sebelumnya. Diperlukan inovasi yang lebih berbeda sehingga dapat menjadi solusi pada alat yang sudah ada.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Henkei & Pense.2002. *Structure Ana Properties of Engineering Materials Fifth Edition*. New York : McGraw-Hill Companies.
- Scaffer, et la. 1999. *The Sccience And Design of Engineering Materials Second Edition*. New York : McGraw-Hill Companies.
- Sukria, Heri Ahmad dan Krisnan, Rantan. 2009. *Sumber dan Ketersediaan Bahan Baku Pakan di Indonesia*. Bogor : IPB Press.

## LAMPIRAN

## Lampiran 1. Dokumentasi



Gambar 3.1 Konsultasi dengan Pembimbing



Gambar 3.2 Penerapan dengan Mitra

Gambar 3.3 , 3.4, 3.5 Kegiatan ujicoba sepatu dan *hopper*

Gambar 3.6 Produksi Alat



Gambar 3.7 Lubang hasil aplikasi alat



Gambar 3.8 Sepatu Ber-Tugal



Gambar 3.9 Penjatah Benih

## Lampiran 2. Biodata Anggota

1. Ketua Pelaksana
 

Nama : Muhammad Shopia Ramdhan  
 NRP : F14110137  
 Departemen/fakultas : Teknik Mesin dan Biosistem / Teknologi Pertanian  
 Universitas : Institut Pertanian Bogor  
 Alamat : Perumahan Dramaga Regency Blok D 19, Kec Darmaga. Kab. Bogor
2. Divisi Keuangan dan Administrasi
 

Nama : Bayu Wicaksana  
 NRP : F14110003  
 Departemen/fakultas : Teknik Mesin dan Biosistem / Teknologi Pertanian  
 Universitas : Institut Pertanian Bogor  
 Alamat : Perumahan Dramaga Hijau Blok D 1 Kec. Darmaga. Kab. Bogor
3. Divisi Pemasaran
 

Nama : Via Mardiana  
 NRP : F14110029  
 Departemen/fakultas : Teknik Mesin dan Biosistem / Teknologi Pertanian  
 Universitas : Institut Pertanian Bogor  
 Alamat : Pesantren Al-Inayah, Babakan Tengah, Kec Darmaga. Kab. Bogor
4. Divisi Pengembangan
 

Nama : Yusuf Faizhal  
 NRP : F14110085  
 Departemen/fakultas : Teknik Mesin dan Biosistem/ Teknologi Pertanian  
 Universitas : Institut Pertanian Bogor  
 Alamat : Asrama Silvapynus IPB Kab Bogor
5. Divisi Produksi
 

Nama : Nur Magfiroh ATD  
 NRP : C34110020  
 Departemen/fakultas : Teknologi Hasil Perairan/ Perikanan dan Ilmu kelautan  
 Universitas : Institut Pertanian Bogor  
 Alamat : Babakan Raya IV, Kec. Darmaga Kab. Bogor

## Nota-nota Pembelian Alat dan Bahan

