

PERANCANGAN ALAT PENANAM BENIH JAGUNG DAN PENYIRAMAN

Togar P.O. Sianipar^{1*)}, Zulkarnain Fatoni²

^{1,2} Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Tridinanti Palembang, Indonesia

^{*)}Email: togar_partai_oloan_sianipar@univ-tridinanti.ac.id

INFORMASI ARTIKEL

Submitted:
03/06/2019

Revised:
13/07/2019

Accepted:
23/07/2019

Print-Published:
29/07/2019

ABSTRAK

Dari tahun ke tahun kebutuhan jagung Indonesia terus meningkat dikarenakan hal tersebut dalam sektor peralatan pertanian harus terus dikembangkan dan terus berinovasi untuk memperoleh produktivitas yang maksimal, salah satunya adalah alat penanam benih jagung yang sudah ada juga harus dikembangkan, alat penanam benih yang sudah ada terbatas hanya untuk melakukan penanaman benih tanpa ada kelebihan apapun pada alat yang dirancang alat penanaman benih jagung ditambahkan dengan sistem penyiraman, bisa disimpulkan fungsi alat penanam benih jagung ini adalah melakukan penanaman benih dan melakukan penyiraman dengan menggunakan satu alat, kapasitas maksimal penyiraman untuk alat ini adalah 5 liter dan penyiraman untuk satu lubang penanaman adalah 200 ml.

Katakunci: *Alat tanam benih, benih jagung, alat penyiraman*

ABSTRACT

From year to year the need for Indonesian corn continues to increase in the field of agriculture equipment sector must continue to be developed and continue to innovate to achieve maximum productivity, one of which is a tool of corn seeds Existing seeds must also be developed, the existing seed planter is limited only to do the planting of seeds without any excess on the tools designed planting tools corn seeds added with watering system, can be concluded The function of corn seed planter is to do seed planting and to do watering using one tool, the maximum capacity of watering for this tool is 5 liters and watering for one hole planting is 200 ml.

© 2019 The Authors. Published by
Turbulen: Jurnal Teknik Mesin.

doi:<http://dx.doi.org/10.36767%2Fturbulen.v2i1.523>

Keywords: *Seed planting tools, corn seeds, watering tools*

1. PENDAHULUAN

Kebutuhan jagung di Indonesia semakin meningkat, untuk mengiringi kebutuhan konsumsi masyarakat terhadap jagung produktifitas penanaman harus ditingkatkan, untuk mendapatkan produktifitas yang tinggi ada beberapa hal yang harus diperhatikan sebagai contoh jarak benih tidak boleh terlalu jauh atau pun terlalu dekat jika terlalu jauh hanya akan mengakibatkan pemborosan lahan dan jumlah benih yang akan ditanam tidak akan banyak, tetapi jarak benih tidak boleh terlalu dekat dikarenakan semakin dekat jarak antar benih akan terjadi persaingan sumber makanan pada akar jagung nanti yang akan berakibat tidak keserasian ukuran tumbuh pohon jagung dan akan berpengaruh pada masa panen.

Mengamati hal tersebut produktifitas di bidang pertanian jagung harus terus dikembangkan alat-alat inovasi penunjang sebagai alat bantu dalam proses penanaman benih juga harus di kembangan menjadi lebih efisien, ekonomis dan mudah digunakan, untuk memudahkan para petani jagung melakukan proses penanaman benih dan memaksimalkan waktu para petani untuk menanam benih jagung menjadi lebih singkat dan mudah.

Dalam proses penanaman benih di Indonesia sendiri sebagian besar masih tergolong menggunakan cara tradisional dimana hanya menggunakan kayu sebagai pembuat lubang benih, dan benih di masukan oleh tenaga manusia dan jarak antar benih hanya dikira-kira oleh petani, dengan cara tersebut proses penanaman benih membutuhkan tenaga dan waktu yang besar jika harus menanam pada lahan yang luas dan bisa terjadi pemborosan

lahan jika petani hanya mengira jarak antara benih dan bisa mengakibatkan tidak keserasian tumbuh pada benih jagung yang akan berakibat pada masa panen nanti, semakin berkembangnya zaman, alat-alat pertanian juga ikut ditemukan begitu juga dengan alat penanam benih jagung tetapi alat penanam benih jagung juga terbilang masih kurang sempurna karena alat tersebut hanya berfungsi untuk menanam benih saja tanpa ada kelebihan lainnya.

Perancangan Alat Penanam Benih Jagung dan Penyiraman” alat ini digunakan untuk menanam benih jagung sekaligus melakukan penyiraman pada benih jagung yang sudah ditanam, dimana alat yang sudah ada terbatas hanya pada melakukan penanaman benih jagung saja tanpa ada kelebihan lainnya, alat ini ditambahkan dengan system penyiraman agar para petani jagung bisa bekerja dengan lebih mudah dan produktivitas jagung bisa lebih meningkat, akan tetapi alat ini akan bekerja maksimal pada tanah yang sudah dilakukan proses pengolahan, tanah yang sudah dilakukan proses pengemburan sebelum dilakukan proses penanaman, sebagai berikut

1.1 Alat Penanam Benih

Penanaman merupakan salah satu kegiatan yang sangat penting dalam budi daya palawija. Sampai saat ini penanaman umumnya masih dikerjakan secara tradisional dengan menggunakan alat seadanya, yaitu tugal. Selain melelahkan, penanaman dengan tugal memerlukan waktu lama (Tubana Taufiq Andrianto, 2014.). Untuk mengatasi masalah tersebut, telah tersedia alat penanam benih. Alat penanam tersebut memiliki keunggulan dapat melakukan kegiatan menugal, menjatuhkan benih, dan menutup lubang benih sekaligus sehingga menghemat waktu, tenaga, dan biaya. Salah satu mesin penanam adalah seeder, yaitu untuk menanam benih dalam bentuk biji-bijian. Alat penanam berfungsi untuk meletakkan benih yang akan ditanam pada kedalaman dan jumlah tertentu dengan keseragaman yang relatif tinggi. Sebagian besar alat penanam dilengkapi dengan alat penutup tanah. Mesin penanaman adalah setiap alat yang dioperasikan dengan daya yang digunakan untuk menempatkan biji, potongan biji, atau bagian tanaman kedalam atau diatas tanah untuk perkembangbiakan, produksi pangan, serat, dan pakan, alat ini diklasifikasikan sebagai berikut (Harris Pearson Smith, 1990), Mesin tanam larikan (didorong)

- Dijatuhkan kedalam lubang (Drill)
- Dijatuhkan digulungan (Hill Drop)
- Larikan sempit

Terpasang dibelakang Traktor

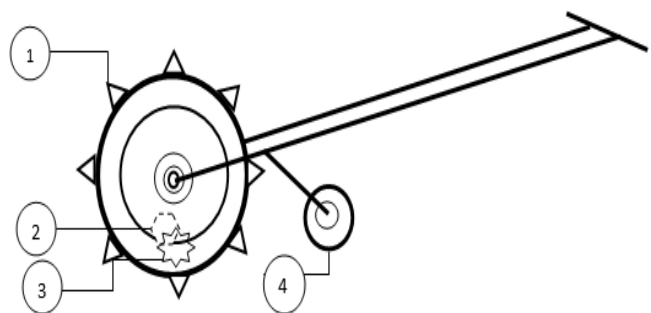
- Dijatuhkan kedalam lubang (Drill)
- Dijatuhkan digulungan (Hill Drop)
- Pemindah atau penanaman

1.2 Penyiraman

Dalam proses penanaman, penyiraman diawal masa tanam sangat penting dikarenakan jika benih kekurangan air pada saat masa tanam akan menyebabkan benih terlambat tumbuh bahkan benih akan gagal tumbuh dikarenakan benih kekurangan sumber makanan (Harris Pearson Smith, 1990). Pada proses penyiraman terdapat 2 jenis alat penyiraman yaitu yang menggunakan pompa dan tidak menggunakan pompa

1.3 Alat Penyirama Menggunakan Pompa

Penyiraman dengan menggunakan pompa adalah cara penyiraman secara modern dan memiliki banyak keuntungan diantaranya adalah tidak memerlukan banyak penampungan air hanya membutuhkan satu penampungan air dalam jumlah besar untuk melakukan penyiraman untuk lahan yang luas dan pompa akan mengalirkan air pada jarak yang jauh dari penampungan sumber air, kerugian dari penggunaan alat penyiraman dengan pompa adalah pemborosan air yang mana debit air yang dikeluarkan tidak akan diketahui untuk beberapa baris penanaman (Suprpto H.s, 1998.).



Gambar 1. Skema kerja alat penanam benih

Keterangan gambar

- Pembuka alur tanah
- Penampungan benih
- Alat penjatah benih
- Penutup alur tanah

1.4 Pembuka alur

Pembuka alur berfungsi sebagai tempat jatuhnya benih dari alat penjatah benih untuk diteruskan ke dalam tanah, sistem kerja alat pembuka alur ini adalah ketika alat berputar tuas

yang menyatu pada pembuka alur akan bersentuhan pada roda kecil yang akan membuka pembuka alur sama halnya dengan system penanaman benih tugal.



Gambar 2. Pembuka alur

1.5 Penampungan benih

Penampungan benih alat ini memiliki kapasitas 5 kg dimana jika berat rata-rata dari satu benih adalah 0.20 gram maka akan terdapat 25.000 benih dalam alat ini.



Gambar 3. Penampungan benih

1.6 Alat penjatah benih

Alat penjatah benih adalah bagian terpenting dalam alat ini, fungsi dari alat ini adalah sebagai pembagi jatuhnya benih secara satu persatu ke pembuka alur.



Gambar 4. Penjatah benih

1.7 Penutup alur

Berfungsi sebagai penutup lubang ketika benih sudah dijatuhkan kedalam tanah, dan sebagai pemadat tanah.



Gambar 5. Penutup alur tanah

Adapun komponen penting pada alat penanam benih jagung adalah alat penjatah benih dimana alat ini mendapatkan putaran yang berasal dari putaran gear sebagai penggerak alat penjatah benih.



Gambar 6. Roda Gigi di Rumah Tanam Benih Jagung

2. METODOLOGI PENELITIAN

Dalam melakukan penelitian ini dilakukan beberapa tahapan diantaranya adalah :

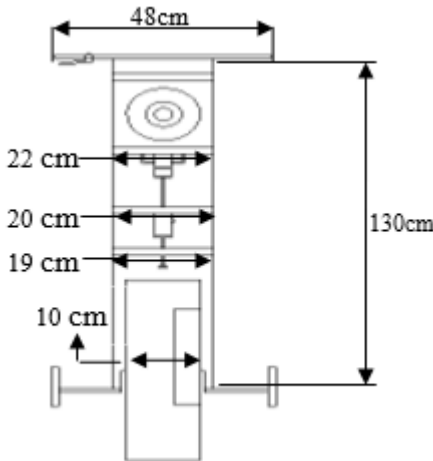
2.1 Observasi

Merupakan pengumpulan objek data-data yang langsung datang ke objek dengan cara mengumpulkan semua data yang ada di lapangan yang dibutuhkan untuk penyelesaian Perancangan yaitu pemilihan material yang akan dipakai sebagai rangka (Tubana Taufiq Andrianto, 2014.).

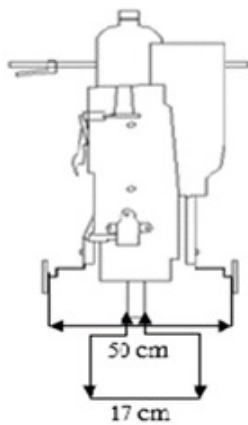
a. Studi Literatur

Dalam memperkuat data-data yang ada di lapangan yang telah dikumpulkan tentunya dibutuhkan ditinjau dari bukti-bukti yang tepat, maka penulis mencari data dengan cara membaca katalog atau buku-buku literatur yang ada hubungannya dengan Perancangan ini. Dengan adanya data-data tersebut, penulis lebih mudah untuk melakukan perhitungan pada alat yang akan dibuat.

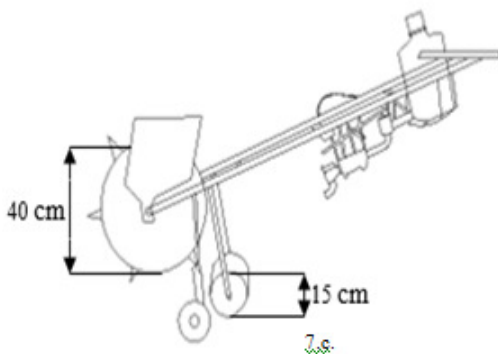
b. Perancangan Alat Penanam Benih Jagung Dan Penyiraman



7.a



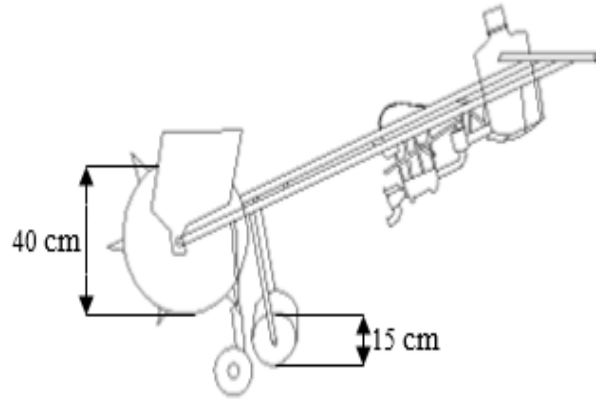
7.b



Gambar 7. Prinsip kerja alat

c. Perancangan Rangka Dan Sistem Penyiraman

Dalam proses penanaman benih jagung tahap penanaman dan penyiraman dilakukan secara terpisah yaitu dengan menggunakan dua alat yang berbeda, pada alat penanam benih yang sudah ada di tambahkan dengan sistem penyiraman dan proses penanaman dan penyiraman bisa dilakukan dengan satu alat.



Gambar 8. Perancangan rangka dan sistem penyiraman

Keterangan gambar :

1. Handel kendali katup
2. Penampungan utama 5 liter
3. Saluran pipa 1/2 inch)
4. Katup air "in"
5. Batang Kendali katup
6. Penampungan air sementara
7. Pegas tarik
8. Katup air "out"
9. Kabel seling
10. Roda

d. Bahan Yang Di Butuhkan, meliputi:

1. Besi pipa diameter 1 inch dengan panjang 6 meter
2. Penampungan 5 liter
3. 2 Katup air
4. Besi pipa diameter 5 cm dengan panjang 12 cm
5. Pipa plastic diameter $1\frac{1}{2}$ (inch) dengan panjang 1 meter
6. Roda dengan diameter 11 cm
7. Kabel seling dan handel sepeda

e. Hasil Akhir Rangka Dan Sistem Penyiraman

Hasil akhir dari pembuatan dan perakitan rangka dan sistem penyiraman untuk alat penanam benih jagung, dibuat rangka dengan panjang adalah 130 cm, penampungan air utama adalah 5 liter dan

penampungan sementara untuk penyiraman perlubang adalah 200ml, untuk penyatuan alat penanam benih dengan rangka sistem penyiraman digunakan klem pipa sebagai penahan alat penanam benih pada rangka sistem penyiraman.



(9.a)

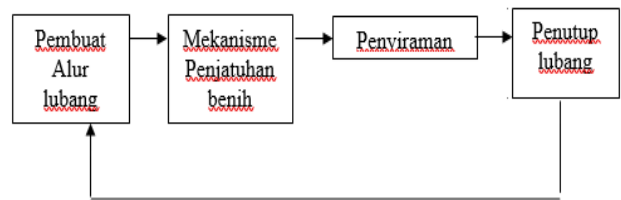


(9.b)

Gambar 9. rangka dan sistem penyiraman



Gambar 10. Hasil rancangan Alat Penanam benih jagung dan penyiraman



Gambar 11. Cara kerja alat tanam benih jagung dan penyiraman

f. Pengujian Alat Cara kerja alat penanam benih jagung dan penyiraman

Setelah alat selesai dibuat dan dirakit, dilanjutkan pengujian alat. Pengujian alat dilaksanakan dengan menuju ladang yang tanahnya sudah dilakukan proses pengolahan

Tabel 1. Hasil Pengujian Alat Tanam Benih Jagung dan Penyiraman

Beratbenih	Kapasitas Air	BenihPerlubang	Jarak /Lubang	Waktu Penanaman /Lubang
0,20 gram	200ml	4	26 cm	13 det

g. Perhitungan Komponen-komponen Alat

RumahTanamBenihJagung

volume rumahpenanambenihjagungadalah :

$$V = A \times h \quad (1)$$

Dimana :

A = Luas penampangrumahpenanambenih

h = Tinggi rumahpenanambenih (mm)



Gambar 12. RumahPenanamBenih Jagung

Komponen roda gigi yang terletak di dalam rumah tanam benih jagung terdiri dari tiga buah. Adapun besar putaran masing-masing roda gigi adalah:

Rodagigi 1

Roda gigi 1 adalah roda gigi yang paling besar yang berfungsi sebagai penggerak. Roda gigi ini digerakkan oleh tenaga manusia pada saat mendorong alat. Besarkecepatanputaranrodagigi:

$$n = \frac{v}{\pi \cdot d_1} \tag{2}$$

Dimana :

V = kecepatanpenanaman

d_1 = diameter rodagigi 1

Rodagigi 2

Roda gigi 2 merupakan roda gigi yang paling kecil yang berfungsi sebagai penghubung roda gigi 1 ke roda gigi 3. Roda gigi ini digerakkan oleh roda gigi 1. Besar kecepatan putaran roda gigi ini adalah :

$$n = \frac{v}{\pi \cdot d_2} \tag{3}$$

Dimana :

V = kecepatanpenanam

d_1 = diameter rodagigi 2

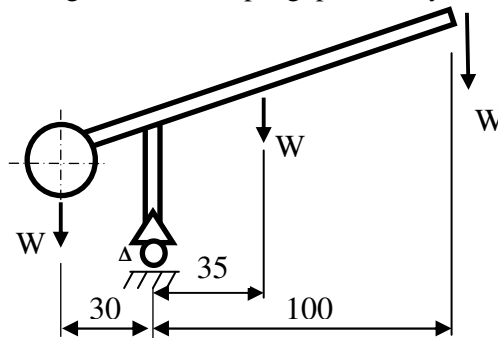
Rodagigi 3

Roda gigi 3 adalah roda gigi yang terakhir yang berfungsi sebagai pengatur benih jagung yang akan jatuh untuk ditanam. Besar kecepatan putaran roda gigi adalah :

$$n = \frac{v}{\pi \cdot d_3} \tag{4}$$

Rangka

Rangka untuk alat penanam benih jagung ini berbentuk pipa yang terbuat dari bahan galvanis. Dipilih bahan ini disamping harga murah dan juga lebih ringan, sehingga memudahkan dalam pengoperasian alat (Daryanto, 1998.). Adapun kesetimbangan alat dalam pengoperasiannya :



Gambar 13. Kesetimbangan Alat Tanam Benih Jagung

Besar gaya yang terjadi pada roda alat tanam benih jagung adalah :

$$\begin{aligned} \sum F_Y &= 0 \\ -W_{Ru} + R_A - W_{Ga} - W_{Ra} &= 0 \\ R_A &= W_{Ru} + W_{Ga} + W_{Ra} \end{aligned} \tag{5}$$

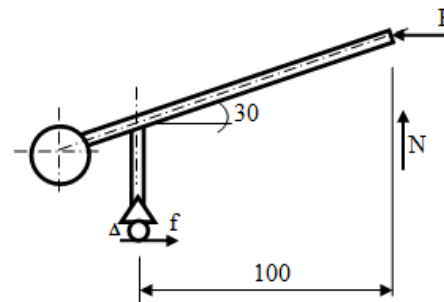
Dimana :

W_{Ru} = berat rumah alat penanam benih jagung = 10,8 kg (hasil pengukuran)

W_{Ga} = berat gallon air (untuk kapasitas maksimum galon 5 liter air)

W_{Ra} = berat rangka

Perhitungan gaya orang yang mendorong alat :



Gambar 14. Gaya orang mendorong alat

Besargaya orang mendorong alat dipengaruhi berat alat dan gaya perlawanan dari roda, yaitu :

$$F_o > f_s$$

Dimana :

f_s = gaya perlawanan akibat gesekan roda terhadap tanah = $\mu_s \cdot N$; $\mu_s = 0,40$, merupakan koefisien gesekan terhadap tanah, sedangkan N adalah gaya normal yang besar nilainya sama dengan W (21,8 kg) gaya berat total alat namun arahnya berlawanan (sularso dan kiyokatsusuga.).

Perhitungan Benih Jagung dan Penyiraman

Perhitungan benih jagung meliputi perhitungan berat rata-rata benih, kebutuhan benih jagung, sedangkan bagian penyiraman menghitung kebutuhan air dan kecepatan penanaman disertai dengan penyiraman, berat rata-rata benih (Suprpto H.s, 1998.). Menghitung berat rata-rata benih jagung diperlukan untuk mengetahui jumlah butir benih jagung berkapasitas 5 kg. Hitungan berat rata-rata benih jagung dapat dicari melalui persamaan 6

$$\frac{\sum m}{n} = \frac{n_1 + n_2 + n_3 + n_4 + \dots + n_{10}}{10} \tag{6}$$

Kecepatan penanaman dan penyiraman

Kecepatan rata-rata penanaman untuk mengetahui waktu rata-rata penanaman dan penyiraman, diperlukan untuk memperkirakan waktu tempuh penanaman pada lahan 100 m².

$$V = \frac{S}{t} \quad (7)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 2. Akuisasi Data Perancangan Alat

Data Alat Penanam Benih	
Berat rumah alat penanam benih jagung	10,8 kg
berat gallon air	5 kg
Berat rangka	6 kg
volume rumah penanam benih jagung	0,012560 m ³
Kecepatan penanaman diameter rumah penanam benih jagung	1,31 m/ min
Tinggi rumah penanam benih	40 cm
Roda Gigi Diameter roda gigi	10 cm
Roda Gigi 1	63,4 mm
Roda Gigi 2	32 mm
Roda Gigi 3	47,5 mm
Besar kecepatan putaran rod gigi	
Roda Gigi 1	0,0065 rpm
Roda Gigi 2	0,012 rpm
Roda Gigi 3	0,008 rpm

Tabel 3. Kebutuhan benih kebutuhan benih jagung ladang 100 m²

Luas Ladang	Jumlah Lubang (Jarak 26cm)	Jumlah Baris (Jarak 80cm)	Total Benih (Benih Per lubang 4 benih)
100m ²	38 lubang	12 baris	1.824 benih

Sumber: Hasil pengujian di Kebun Pertanian UTP. kebutuhan air ladang 100m²

Tabel 3. Kebutuhan air

Luas ladang	Jumlah lubang	Air per lubang	Total kebutuhan air
100m ²	456	200ml	91.200ml

Sumber: Hasil pengujian di Kebun Pertanian UTP

Dari hasil pengujian alat (tabel 2,3,dan 4) diperoleh bahwa alat penanam benih jagung ini mampu menanam jagung untuk lahan dengan luas 100 m² dengan jumlah benih 1.824 benih sekaligus penyiraman benih, total kebutuhan air 91.200 ml.

4. KESIMPULAN

Dari hasil perancangan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Alat ini hanya akan berfungsi baik pada tanah yang sudah diolah.
2. Untuk melakukan penanaman pada lahan 100m² diperlukan waktu 1,52 jam dan total kebutuhan air 91,2 ml air dengan jumlah benih jagung adalah 1.824 benih.
3. Putaran roda gigi alat penjahat benih untuk roda gigi pertama berdiameter 63,4 mm adalah 0,0065 Rpm, roda gigi kedua berdiameter 32 mm adalah 0,012 Rpm, roda gigi ketiga berdiameter 47,5 mm adalah 0,008 Rpm
4. Volume rumah tanam benih jagung berdiameter 40 cm dengan lebar 10 cm adalah 0,0125 m³.
5. Berat total alat penanam benih jagung dan penyiramannya adalah 21.8 kg dan besaran gaya yang terjadi pada roda penahan beban adalah 10,9 kg
6. Besar usaha yang diperlukan untuk mendorong alat penanam benih jagung dan penyiraman adalah 8.72 kg

DAFTAR PUSTAKA

- Suprpto H.s, 1998. Bertanan Jagung. Jakarta: Penebar Swadaya
- Tubana Taufiq Andrianto, 2014. Pengantar Ilmu Pertanian. Yogyakarta: Global Pustaka Utama
- Harris Pearson Smith, 1990. Mesin Dan Peralatan Usaha Tani. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press

- Daryanto, 1998. Pengetahuan Dasar Teknik. Jakarta:
PT. Bina Askara
- Sularso dan Kiyokatsu Suga, Dasar Perencanaan Dan
Pemeliharaan Elemen mesin. Jakarta: Penerbit
PT. Pradnya
- Rindra Yusianto, 2012 Rancang Bangun Alat Tanam
Benih Jagung Ergonomis Dengan Tuas
Pengungkit
- Ilham Surfani, 2015 Q-Dros (Quick Drop
Seeder) Mesin Penanam Kacang Kedelai
Praktis Dan Efisien
- Huda Fatmawati, 2011 Analisis Unjuk Kerja “Co
Seeders” Prototipe Ii Alat Penanam Benih
Yang Presisi Dan Fleksibel