

**RANCANG BANGUN ALAT TANAM JAGUNG  
SISTEM TUGAL TANPA OLAH TANAH**

**KARYA ILMIAH TERTULIS  
(SKRIPSI)**

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk  
Menyelesaikan Pendidikan Strata Satu  
Pada Jurusan Teknik Pertanian  
Fakultas Teknologi Pertanian  
Universitas Jember



Asal :	Hadiah	Klass 633.15
Terima :	Pembelian 250205	
No. induk :		MAR
Oleh :	Pengkatalog : <i>SM</i>	^

***Ulfa Maria***  
NIM. 991710102140

**JURUSAN TEKNIK PERTANIAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2003**

## *MOTTO :*

*Jadikanlah sabar dan shalat sebagai penolongmu. Dan sesungguhnya yang demikian itu sungguh berat, kecuali bagi orang-orang yang khusyu'.*

*QS. Al-Baqarah 45*

*Tak ada mimpi yang akan menjadi kenyataan sampai anda bangun dan pergi untuk bekerja*

*me*

*Apakah untungnya jika seseorang memperoleh dunia tapi kehilangan jiwanya?*

*Henry Mathew*

*Alhamdulillah.....*

*Atas segala nikmat dan karunia yang Engkau limpahkan pada hambamu.....*

*Nabi Muhammad SAW penerang sekalian alam*

*Karya ini kupersembahkan untuk Orang-orang yang ada di HATIKU :*

- + Ayahanda Ali Muhson dan Ibunda Suriah tercinta, dengan kasih sayang tiada batas, pengorbanan, dan do'a yang selalu mengiringiku setiap waktu serta kesabaran menuntunku sepanjang masa.
- + Mbak Midah & Mas Aji, Perjuanganmu sungguh tak terkira, Budi baikmu tak sanggup ku bayar.
- + Kak Khandan, aku ingin mengulang saat-saat bahagia waktu dulu
- + Mbak Nurul, engkau pelengkap hidupku sejak kecil, musuh, teman, sahabat, semua ada padamu. Semoga cepat bertemu pujaan hati.
- + Adekku Eva, Belajar yang rajin & nggak usah bersedih sebentar lagi mbakmu ini "pulang kampung".
- + Keponakanku Epsi, Dika, Kyky, Wilda dan Ima, Kalian keponakan terlucu yang kumiliki.
- + My Honey Handra Prapmono, bersamamu kurasakan keindahan hidup.

TERIMA KASIH KUUCAPKAN KEPADA:

- Teman-temanku Arie, Ida & Uut yang telah setia jadi sahabatku sampai aku lulus.*
- Desi, teman susah dan senang di kosan, cepetan lulusnya kasih orang tua.*
- Semua guru dan dosen yang telah bersusah payah memberikan ilmu hingga aku seperti sekarang,*
- Joko Untung & Bambang, yang membantu dalam skripsiku.*
- Cahtyaning, yang membantu mencari lahan*
- Ninit yang pernah jadi sahabatku, semoga benang yang hilang dapat ditemukan lagi.*
- Teman-temanku SMA yang bergabung dalam UREA, aku ingin bernostalgia ketika masih ABG dulu.*
- Sekret Khatulistiwa, yang telah menjadikanku "Tamun Setia" biasa aku nongkrong.*



**DOSEN PEMBIMBING :**

**R. KOEKOEH K.W., ST.M.ENG**

**(DPU)**

**Ir. HAMID AHMAD**

**(DPA)**

Diterima Oleh :  
Jurusan Teknik Pertanian  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN UNIVERSITAS JEMBER  
Sebagai Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi)

---

Dipertanggungjawabkan pada :

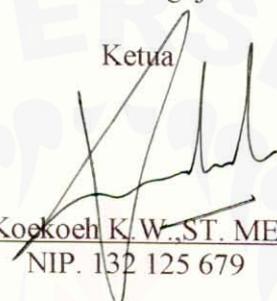
Hari : Rabu

Tanggal : 19 November 2003

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian  
Universitas Jember

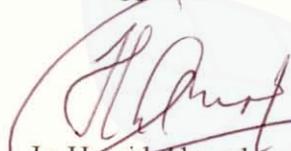
Tim Penguji

Ketua



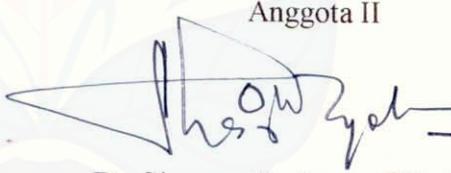
R. Koekoeh K.W., ST. MEng.  
NIP. 132 125 679

Anggota I



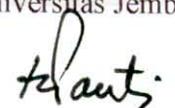
Ir. Hamid Ahmad  
NIP. 131 386 655

Anggota II



Dr. Siswoyo Soekarno, STp.M.Eng  
NIP. 132 090 696

Mengetahui  
Dekan Fakultas Teknologi Pertanian  
Universitas Jember



---

Ir. Hj. Siti Hartanti, MS.  
NIP. 130 350 763

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis mampu menyelesaikan penulisan Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi) yang berjudul “Rancang Bangun Alat Tanam Jagung Sistem Tugal Tanpa Olah Tanah”.

Karya Ilmiah Tertulis ini diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada :

1. R. Koekoeh K.W., ST., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing Utama (DPU) yang telah memberikan dukungan, bimbingan dan arahan yang berharga demi terselesainya skripsi ini.
2. Ir. Hamid Ahmad, selaku Dosen Pembimbing Anggota (DPA) yang telah banyak memberikan dukungan, bimbingan dan saran yang berguna bagi penulis.
3. Ir. Siswijanto, MP, selaku Ketua Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian yang telah memberikan ijin penelitian.
4. Ir. Hj. Siti Hartanti, MS, selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember yang telah memberikan ijin dan kesempatan untuk pelaksanaan penelitian.
5. Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP., M.Eng., selaku Dosen Penguji Anggota yang telah banyak memberikan bimbingan dan saran yang berguna untuk penyempurnaan penyusunan skripsi ini sekaligus selaku Dosen Wali yang telah banyak memberikan bimbingan, arahan dan saran selama studi.
6. Dedi Wirawan S.,STP, selaku Dosen Wali Pelimpahan yang telah memberi dorongan dan saran selama studi.
7. Teknisi Laboratorium Jurusan Teknik Pertanian atas bantuannya selama pelaksanaan penelitian.
8. Seluruh staf dan karyawan di Fakultas Teknologi Pertanian yang telah banyak membantu penulis.

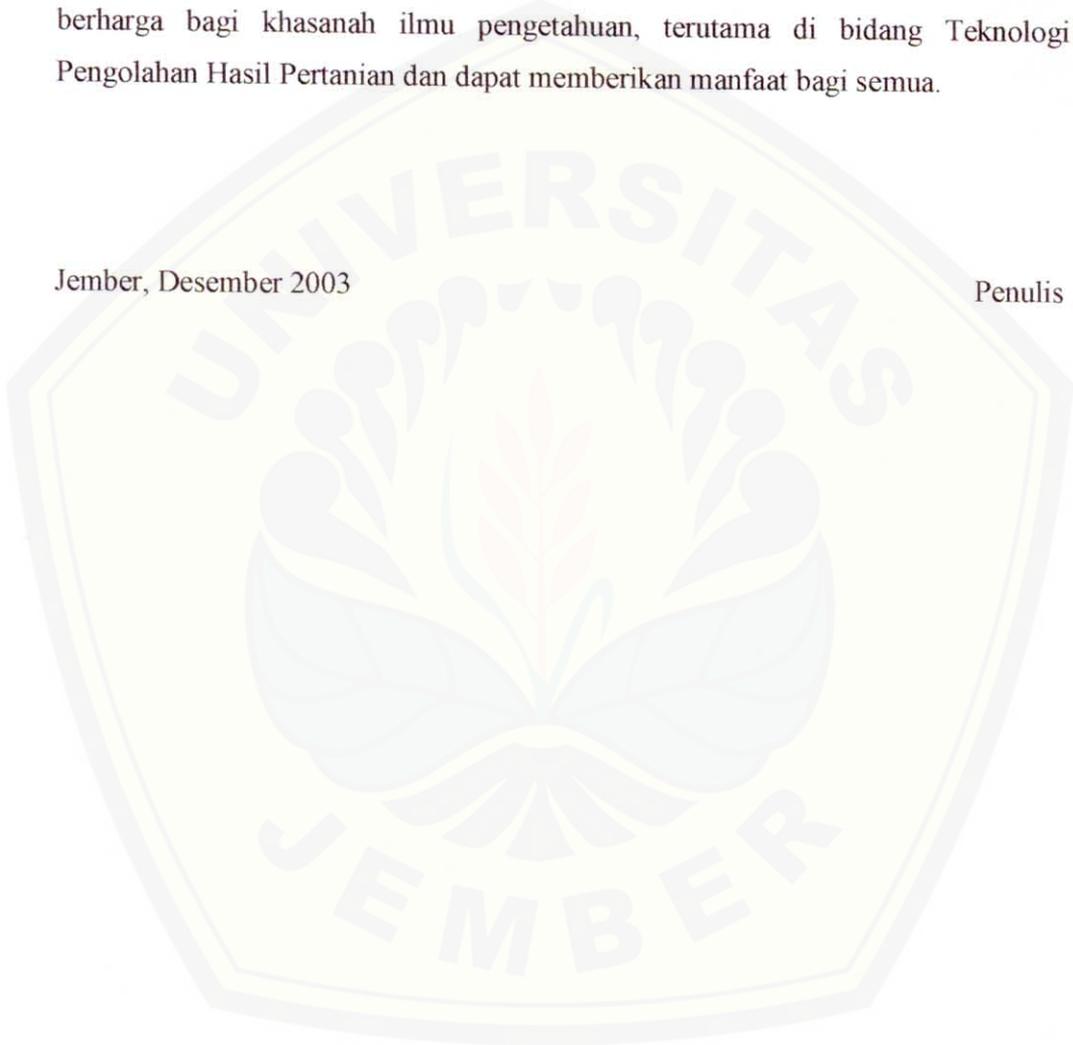
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu baik secara langsung maupun tidak langsung telah membantu kelancaran penulisan Karya Ilmiah Tertulis ini.

10. Almamaterku.

Penulis menyadari bahwa Karya Ilmiah Tertulis ini masih jauh dari sempurna, namun semoga karya sederhana ini merupakan sumbangsih yang berharga bagi khasanah ilmu pengetahuan, terutama di bidang Teknologi Pengolahan Hasil Pertanian dan dapat memberikan manfaat bagi semua.

Jember, Desember 2003

Penulis

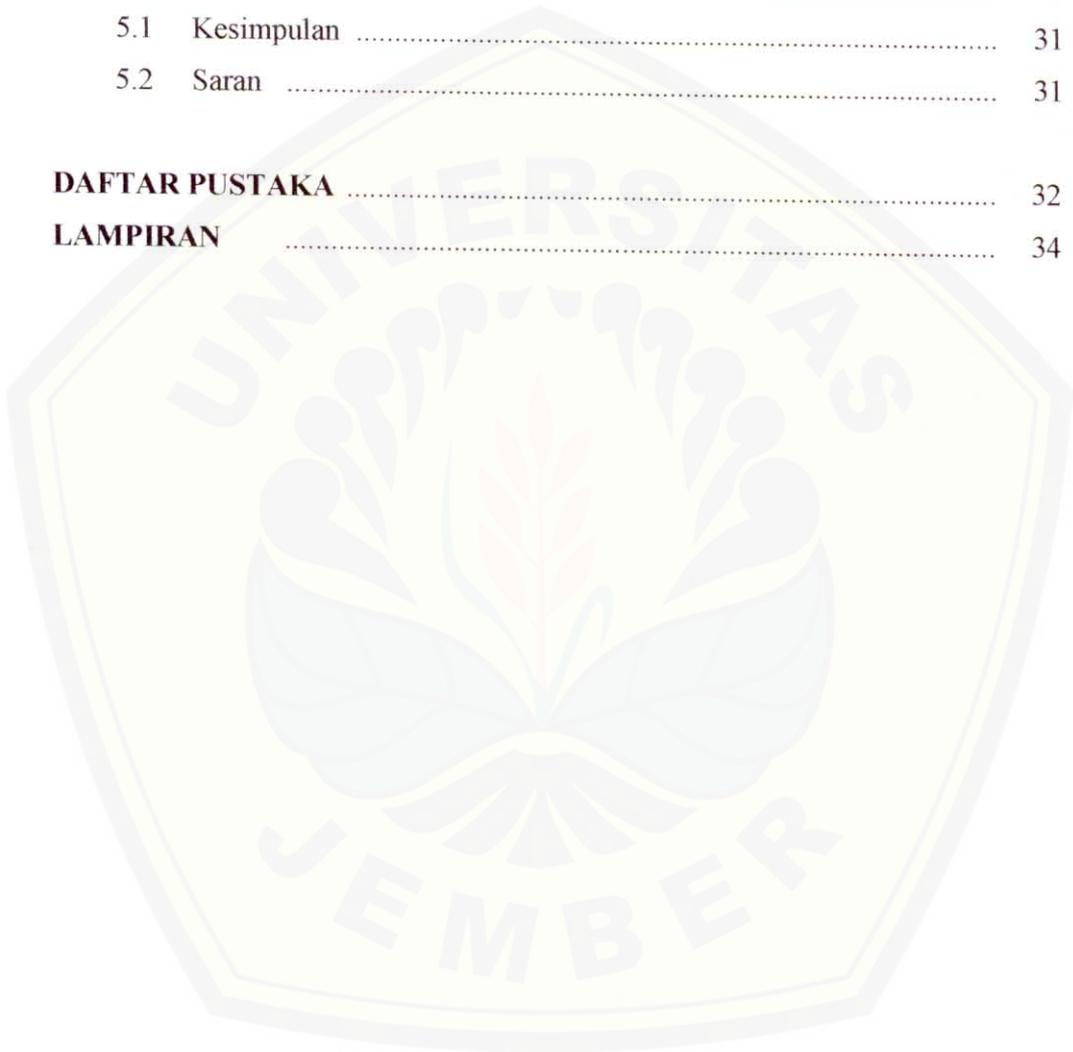


**DAFTAR ISI**

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>MOTTO</b> .....	ii
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	iii
<b>LEMBAR TERIMA KASIH</b> .....	iv
<b>DOSEN PEMBIMBING</b> .....	v
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiv
<b>RINGKASAN</b> .....	xv
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Kegunaan Penelitian .....	4
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
2.1 Jagung .....	5
2.1.1 Kegunaan Tanaman Jagung .....	6
2.1.2 Jenis-jenis Jagung .....	7
1. Menurut Umur .....	7
2. Menurut Bentuk Biji .....	8
2.1.3 Tipe Biji Jagung .....	10
2.1.4 Beberapa Varietas Unggul Jagung .....	11
2.1.5 Cara Tanam .....	13
2.1.6 Tanpa Olah Tanah .....	13

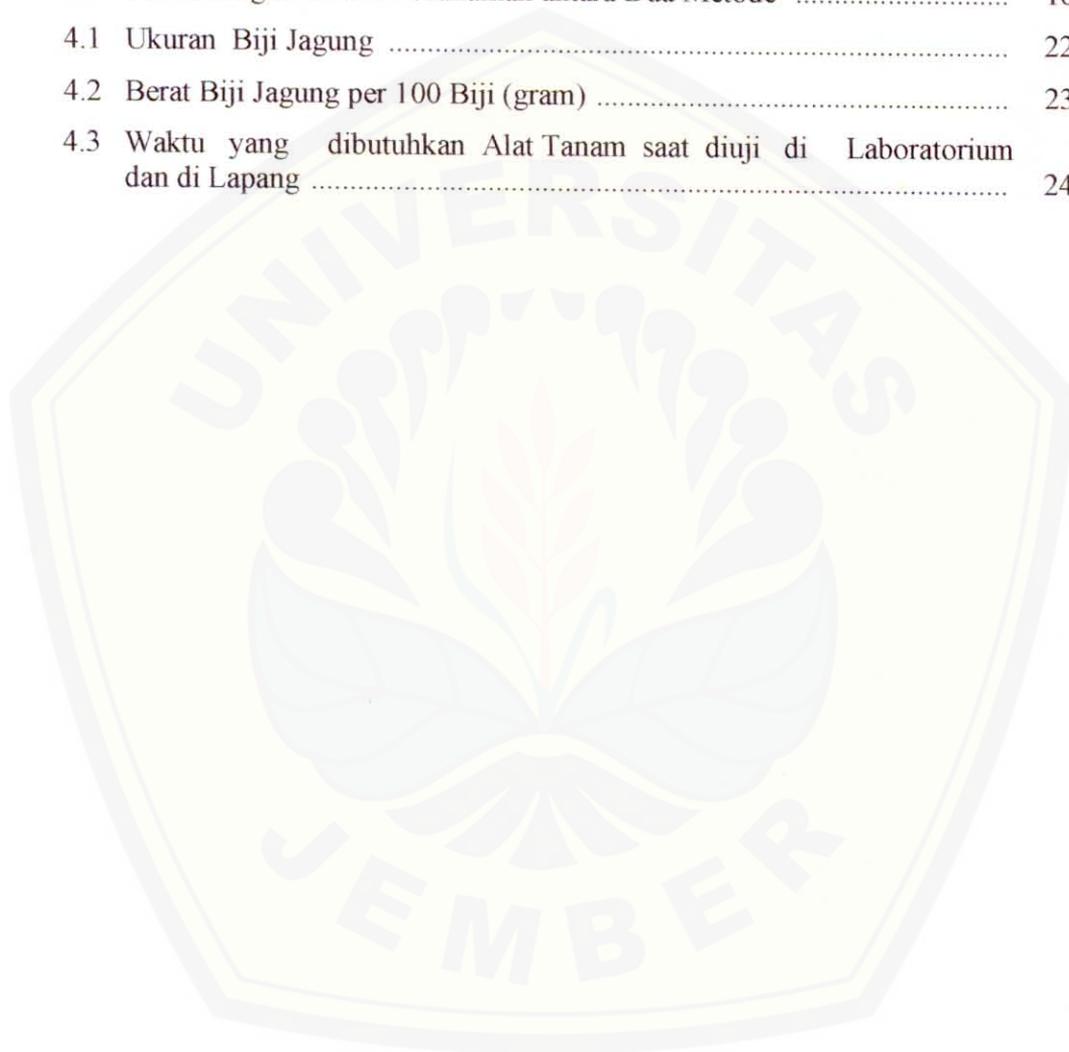
2.2	Alat Tanam .....	14
2.1.1	Sejarah Perkembangan Alat Tanam .....	14
2.2.2	Fungsi Dasar Alsin Penanam .....	15
<b>III.</b>	<b>METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>17</b>
3.1	Alat dan Bahan Penelitian .....	17
3.1.1	Alat Penelitian .....	17
3.1.2	Bahan Penelitian .....	17
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian .....	17
3.3	Tahapan Penelitian .....	17
3.4	Perancangan Alat .....	18
3.4.1	Tipe Alat Tanam jagung Sistem Tugal .....	18
3.4.2	Spesifikasi Alat .....	19
3.5	Pengujian Kinerja Alat .....	19
3.6	Parameter Pengujian .....	20
3.7	Data yang Diperlukan .....	20
3.8	Analisis Biaya .....	20
3.8.1	Biaya Tetap .....	20
3.8.2	Biaya Tak Tetap .....	21
<b>IV.</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>22</b>
4.1	Gambar Alat Tanam Sistem Tugal .....	22
4.2	Sifat-sifat Fisik Jagung .....	22
4.3	Deskripsi Lokasi Penelitian .....	23
4.4	Uji Kinerja Alat .....	23
4.5	Kapasitas Alat saat di Lapang .....	25
4.6	Efisiensi Alat .....	25
4.7	Kualitas Kerja Alat .....	26
4.7.1	Kedalaman Penanaman .....	26
4.7.2	Keseragaman Penanaman Biji .....	27
4.7.3	Persentase Biji Tumbuh .....	28

4.7.4	Kemudahan dan Kenyamanan Alat saat Dioperasikan .....	29
4.8	Analisis Biaya .....	29
4.8.1	Harga Alat Tanam .....	29
4.8.2	Biaya Pemakaian Alat per Tahun .....	30
<b>V.</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>31</b>
5.1	Kesimpulan .....	31
5.2	Saran .....	31
	<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>32</b>
	<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>34</b>



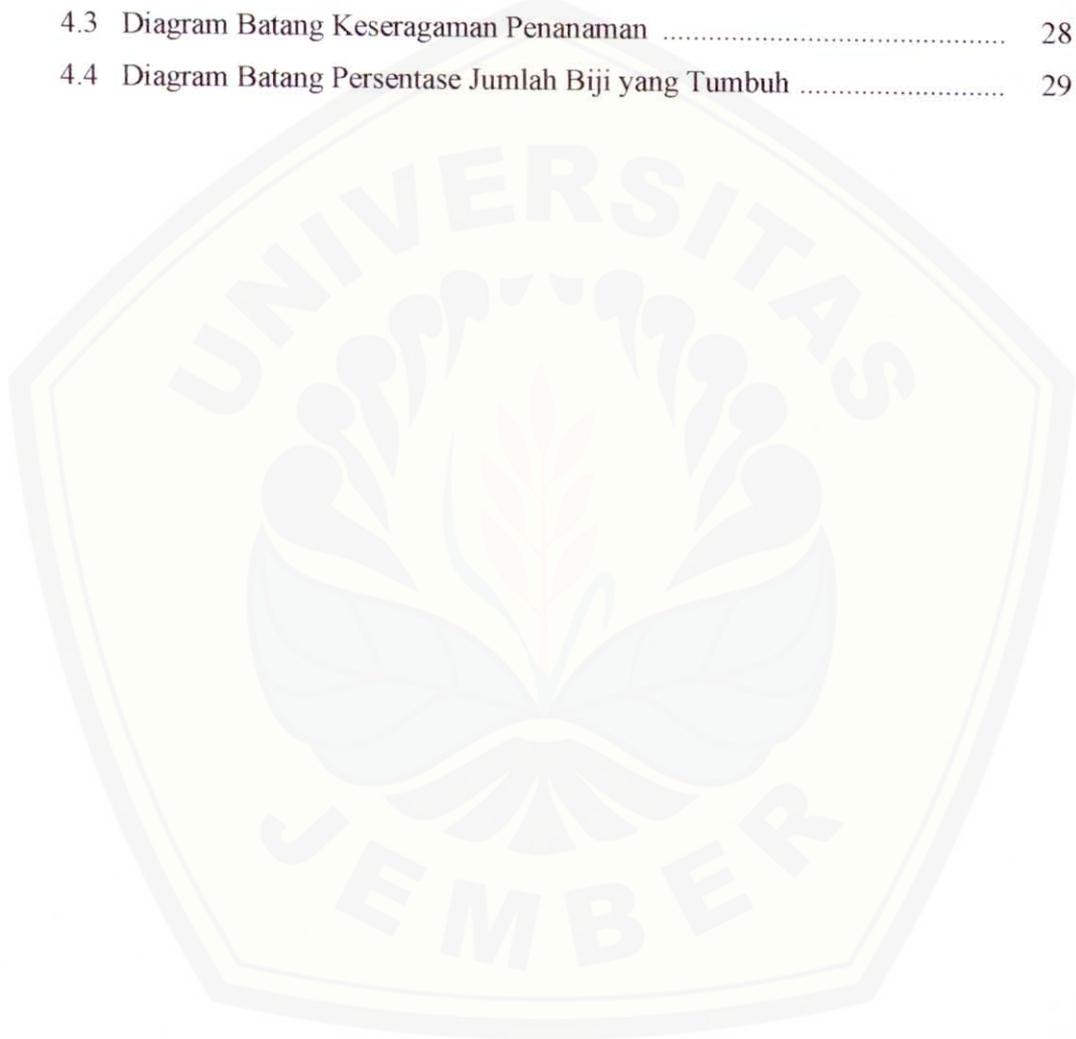
**DAFTAR TABEL**

Tabel	Halaman
2.1. Komposisi Kimia Biji Jagung .....	7
2.2. Varietas Unggul Jagung yang Dianjurkan untuk Diusahakan .....	12
2.3. Perbandingan Waktu Penanaman antara Dua Metode .....	16
4.1. Ukuran Biji Jagung .....	22
4.2. Berat Biji Jagung per 100 Biji (gram) .....	23
4.3. Waktu yang dibutuhkan Alat Tanam saat diuji di Laboratorium dan di Lapang .....	24



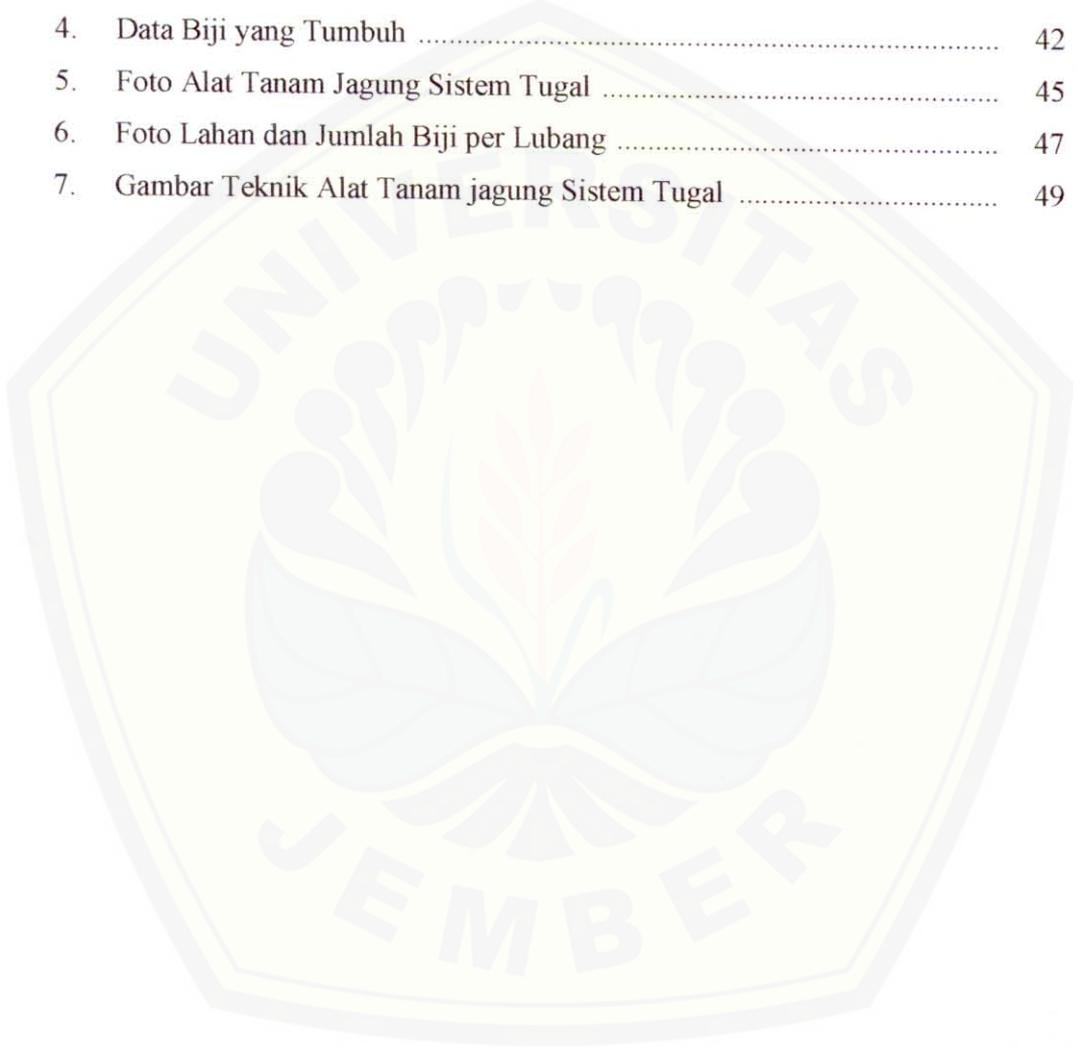
## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
3.1 Sketsa Rancangan Alat .....	18
4.1 Diagram Batang Waktu Saat Uji di Laboratorium dan di Lapang .....	24
4.2 Diagram Batang Kedalaman Lubang .....	27
4.3 Diagram Batang Keseragaman Penanaman .....	28
4.4 Diagram Batang Persentase Jumlah Biji yang Tumbuh .....	29



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran.	Halaman
1. Gambar Alat Tanam .....	34
2. Data Kedalaman tiap Lubang .....	36
3. Data Jumlah Biji per lubang .....	39
4. Data Biji yang Tumbuh .....	42
5. Foto Alat Tanam Jagung Sistem Tugal .....	45
6. Foto Lahan dan Jumlah Biji per Lubang .....	47
7. Gambar Teknik Alat Tanam jagung Sistem Tugal .....	49



Ulfa Maria, NIM 991710201140, "**RANCANG BANGUN ALAT TANAM JAGUNG SISTEM TUGAL TANPA OLAH TANAH**", Dosen Pembimbing Utama R. Koekoeh K.W., ST. M.Eng., Dosen Pembimbing Anggota Ir. Hamid Ahmad.

## RINGKASAN

Jagung dimanfaatkan sebagai makanan pokok khususnya di daerah Jawa Timur dan Madura, sehingga tanaman jagung dibudidayakan cukup intensif karena tanah dan iklimnya sangat mendukung. Berdasarkan aspek produksi sebenarnya swasembada jagung sudah terpenuhi. Namun, karena kontinuitas kebutuhan tidak dapat dipenuhi maka terpaksa dilakukan impor walaupun pada saat tertentu dilakukan ekspor

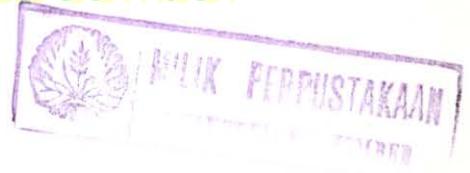
Permasalahan yang timbul dalam menanam adalah kebiasaan petani yang sampai saat ini masih banyak menggunakan cara-cara konvensional dalam menanam jagung dan teknologi yang digunakan untuk penanaman jagung kurang memadai, sedangkan mesin-mesin canggih yang digunakan di negara-negara maju tidak dapat digunakan di Indonesia karena terlalu mahal.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kinerja hasil rekayasa alat penanam jagung, dan jumlah biji jagung yang dikeluarkan oleh alat tugal ini dengan syarat penanaman yaitu 1 butir per lubang dengan kedalaman 3 – 5 cm.

Parameter pengujian yang dilakukan adalah parameter uji lapang dan laboratorium, yaitu meliputi waktu dan kapasitas saat di lapang dan kerja dari alat saat menanam dan membuat lubang.

Waktu yang digunakan alat tanam saat diuji di laboratorium dan di lapang menunjukkan banyak perbedaan. Rata-rata waktu yang digunakan alat tanam saat di laboratorium adalah 8,9 menit, sedangkan pada saat dioperasikan di lapang adalah 11,5 menit. Hal ini menunjukkan efisiensi alat pada saat di laboratorium lebih tinggi dibandingkan dengan saat di lapang. Keadaan ini dipengaruhi oleh kondisi tanah, jarak penanaman, kondisi alat dan operator. Kapasitas saat di lapang sebesar 102,2 jam/hektar. Kualitas alat dari segi kedalaman 68% memenuhi syarat penanaman; berdasar atas segi keseragaman biji yang keluar 80,33% sesuai syarat penanaman dan persentase biji yang tumbuh sebesar 63%.

Sebagai kesimpulan, alat ini mempunyai efisiensi 71,25% dibanding dengan cara penanaman tradisional, persentase biji yang tumbuh sebesar 63,33% dan juga ongkos penggunaan lebih rendah dibanding ongkos buruh.



## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Tanaman jagung yang dalam bahasa ilmiah disebut *Zea mays* L. adalah salah satu jenis tanaman biji-bijian suku rumput-rumputan (*Gramine*) yang sudah populer di seluruh dunia (Warisno, 1998).

Di Indonesia, daerah-daerah penghasil utama tanaman jagung adalah Jawa Tengah, Jawa Barat, Jawa Timur, Madura, Daerah Istimewa Yogyakarta, Nusa Tenggara Timur, Sulawesi Utara, Sulawesi Selatan, dan Maluku. Khusus di daerah Jawa Timur dan Madura, tanaman jagung dibudidayakan cukup intensif karena tanah dan iklimnya sangat mendukung untuk pertumbuhan tanaman jagung serta dimanfaatkan sebagai makanan pokok. Selain itu produk jagung maupun batangnya bisa digunakan untuk pakan ternak, bahan dasar industri minuman, farmasi, dextrine (untuk perekat, untuk industri tekstil) dan sebagainya.

Sekarang daerah penghasil jagung sudah cukup banyak, produksinya pun sudah cukup tinggi. Dengan adanya perkembangan teknologi pemuliaan tanaman jagung yang semakin maju (canggih) telah banyak dilepas (dirilis) berbagai macam varietas unggul jagung, terutama jagung hibrida. Selain daya hasilnya cukup tinggi juga tahan terhadap serangan penyakit bulai (*Sclerospora maydis*). Dengan menanam jagung hibrida diharapkan produksi akan melimpah sehingga dapat meningkatkan pendapatan petani (Warisno, 1998).

Warisno juga menyatakan, secara umum jagung hibrida dikenal oleh masyarakat luas. Namun, yang membudidayakan jagung hibrida masih terbatas pada kalangan tertentu saja. Padahal dengan menanam jagung hibrida hasilnya akan berlipat ganda bila dibandingkan dengan jagung jenis biasa (bukan hibrida).

Agak berbeda dengan kedelai, berdasarkan aspek produksi sebenarnya swasembada jagung sudah terpenuhi. Namun, karena kontinuitas kebutuhan tidak dapat dipenuhi maka terpaksa dilakukan impor walaupun pada saat tertentu dilakukan ekspor. Terjadinya ekspor dan impor pada tahun yang sama disebabkan antara lain musim panen jagung yang tidak merata sepanjang tahun. Pada awal musim panen terjadi surplus produksi sehingga jagung harus diekspor karena

belum tersedia fasilitas penyimpanan yang memadai. Sebaliknya, pada musim paceklik terjadi kekurangan produksi sehingga untuk memenuhi kebutuhan harus dipenuhi dengan impor (T. Adisarwanto dan Yustina E. W., 2002).

Berdasarkan data dari PPUI (Perhimpunan Peternakan Unggas Indonesia), impor jagung Indonesia dari luar negeri dari tahun ke tahun selalu meningkat. Tahun 1993 impor jagung mencapai 500 ribu ton, tahun 1994 mencapai 800 ribu ton, dan tahun 1995 mencapai satu juta ton lebih. Rendahnya hasil ini terutama disebabkan belum menyebarnya pemakaian varietas unggul, pemakaian pupuk yang sangat sedikit, serta cara bercocok tanam yang belum diperbaiki (Warisno, 1998).

Penerapan teknologi di bidang pertanian telah dilakukan negara – negara maju seperti Jepang, Australia dan Amerika Serikat. Penanaman dilakukan dengan menggunakan mesin penanam yang ditarik oleh traktor. Ini disebabkan tenaga kerja yang mahal dan sedikit jumlahnya. Pada dasarnya prinsip kerja mesin penanam ada lima kegiatan yang biasa dilakukan, yaitu:

- 1) pembuatan lubang tanam
- 2) pengaturan keluarnya benih
- 3) penempatan benih pada kedalaman tertentu
- 4) penutupan benih, dan yang terakhir adalah
- 5) pemadatan tanah disekitar benih yang ditanam.

Di Indonesia penanaman jagung dapat ditanam sepanjang tahun pada musim penghujan selama hama dan penyakit dapat diatasi. Dengan demikian mempengaruhi seleksi penerapan teknologi tepat guna yang akan digunakan, sehingga dengan teknologi tepat guna hasil panen dapat ditingkatkan.

## 1.2 Perumusan Masalah

Sampai sekarang masih banyak petani menggunakan cara-cara konvensional dalam menanam jagung, karena teknologi yang digunakan untuk penanaman jagung kurang memadai. Petani juga masih menggunakan tangan atau kayu sehingga membutuhkan waktu yang lama dan biaya yang relatif besar untuk ongkos buruh tanam. Hingga sekarang belum ada alat atau mesin yang cocok dan

nyaman di Indonesia. Sedangkan mesin-mesin canggih yang digunakan di negara-negara maju tidak dapat digunakan di Indonesia. Hal ini disebabkan oleh hal-hal sebagai berikut.

1. Mesin-mesin tersebut mahal dan canggih sedangkan para petani relatif miskin dan tidak terampil dalam mengoperasikan mesin-mesin tersebut.
2. Penggunaan mesin-mesin yang terlalu canggih akan menyebabkan masalah lain yaitu masalah pengangguran.
3. Lahan yang ada relatif sempit sehingga tidak efektif jika menggunakan teknologi yang canggih karena akan banyak waktu idle.

Selama ini metode yang digunakan untuk menanam jagung adalah petani membuat lubang dengan alat bantu yang kecil atau kayu. Kemudian memasukkan 1 atau 2 biji jagung dalam tiap lubang lalu menutupinya dengan tanah. Kegiatan seperti ini membutuhkan waktu yang lama dan tidak nyaman bagi petani atau buruh.

Oleh karena itu untuk meningkatkan produktifitas dan kapasitas serta memudahkan operasi penanaman jagung telah dilakukan usaha-usaha rekayasa teknologi dalam bidang pertanian dengan membuat alat penanam jagung sistem tugal. Alat ini diharapkan mampu untuk menghemat waktu dalam membuat lubang dan memasukkan biji ke lubang.

### 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui kinerja hasil rekayasa alat penanam jagung secara langsung.
2. Mengetahui efisiensi alat dibanding dengan penanaman tradisional.
3. Mengetahui jumlah biji jagung yang dikeluarkan oleh alat, apakah sesuai dengan syarat penanaman yaitu 1 butir per lubang dengan kedalaman 3 – 5 cm.

#### 1.4 Kegunaan Penelitian

Berikut ini adalah kegunaan yang diharapkan dalam penelitian ini.

1. Menghemat ongkos tenaga kerja.
2. Mempercepat kerja petani.
3. Memberikan rasa nyaman bagi pemakainya.





## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Jagung

Tanaman jagung (*Zea mays* L.) dalam tata nama atau sistematika (taksonomi) tumbuh-tumbuhan diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae (tumbuh-tumbuhan)
Divisio	: Spermatophyta (tumbuhan berbiji)
Sub Divisio	: Angiospermae (berbiji tertutup)
Classis	: Monocotyledone (berkeping satu)
Ordo	: Gramine (rumput-rumputan)
Familia	: Gramineae
Genus	: <i>Zea</i>
Species	: <i>Zea mays</i> L.

Di daerah Aceh dan Sunda, jagung biasa disebut dengan jagong, sedangkan di Sumba disebut wataru, di Sulawesi disebut dengan wakon, di Ternate disebut kastela. Khusus di daerah Jawa dan Bali serta Kalimantan disebut jagung (Warisno, 1998).

Tanaman jagung termasuk keluarga gramineae, seperti kebanyakan jenis rumput-rumputan, jagung ditanam untuk diambil hasilnya. Bagian jagung yang umumnya dikonsumsi adalah bijinya pada saat jagung telah cukup umur atau tua (Adi Sarwanto dan Yustina, 1999).

Suku rumput-rumputan (Gramine), khususnya jagung, memiliki banyak spesies, misalnya *Zea mays* forma *tunicate* Larranhage, f. *excellens* Alef, f. *microsperma* Korniche, f. *dentiformis* Korniche, Var. *erythrolepis*, var. *amylaceae*, dan var. *rugosa* (Rukmana, 1997).

Tanaman jagung memiliki alat untuk perkembangbiakan berupa biji, yang disebut juga sebagai buah jagung. Biji jagung terletak pada tongkol yang tersusun memanjang. Pada tongkol tersimpan biji-biji jagung yang menempel erat, sedangkan pada buah jagung terdapat rambut-rambut yang memanjang hingga keluar dari pembungkus (kelobot). Pada tiap tanaman jagung terbentuk 1-2 tongkol.

Warisno (1998) menyebutkan bahwa umur biji jagung yang paling tua pada umumnya terdapat dibagian pangkal tongkol karena bagian yang tumbuh paling dahulu adalah pangkal tongkolnya. Sebaliknya umur yang paling muda adalah pada ujung tongkol karena tumbuhnya belakangan.

Biji jagung yang digunakan untuk benih biasanya hanya yang terdapat pada bagian tengah saja (sekitar 60%). Adapun yang terdapat pada bagian tepinya, baik ujung tongkol maupun pangkal tongkol yang masing-masing sekitar 20%, tidak digunakan untuk benih, melainkan untuk jagung konsumsi.

Biji jagung memiliki berbagai macam bentuk dan bervariasi. Perkembangan biji dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain varietas tanaman, tersedianya kebutuhan makanan di dalam tanah dan faktor lingkungan seperti matahari, dan kelembaban udara (AAK, 1999).

### **2.1.1 Kegunaan Tanaman Jagung**

Produksi utama tanaman jagung adalah biji. Biji jagung merupakan sumber karbohidrat yang potensial untuk bahan pangan ataupun non pangan. Produksi sampingan berupa batang, daun, dan kelobot dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan ternak ataupun pupuk kompos (Rukmana, 1997).

Buah jagung yang masih muda (putren, Jw) banyak digunakan sebagai bahan sayuran, pergedel, bakwan, sambal goreng, dan sebagainya. Biji jagung yang telah tua bisa digunakan untuk pengganti nasi, dibuat marning, brondong, roti (roti jagung) tepung, dan sebagainya. Kegunaan lain jagung ialah sebagai bahan baku pembuatan pakan ternak, sebagai bahan baku industri bir, industri farmasi, dextrin termasuk untuk perekat, dan industri tekstil (AAK, 1993).

Menurut Suprpto H.S. (1986), jagung cukup mengandung gizi dan serat kasar, sehingga memadai untuk dijadikan makanan pokok sebagai pengganti beras atau dicampurkan dengan beras. Komposisi kimia dari biji jagung disajikan pada tabel 2.1.

**Tabel 2.1. Komposisi Kimia Biji Jagung**

Komposisi	Persentase (%)
Air	13.5
Protein	10
Minyak/lemak	4
Karbohidrat :	
- Zat tepung	61
- Gula	1.4
- Pentosan	6
- Serat kasar	2.3
Abu	1.4
Zat lain-lain	0.4

Sumber : Principles of Field Crop production, John H. Martin, 1975, Third Edition

Warisno (1998) menyatakan bahwa nilai kalori jagung hampir sama dengan beras, bahkan jagung mempunyai keunggulan bila dibandingkan dengan beras. Hal ini disebabkan jagung mengandung asam lemak esensiil yang sangat bermanfaat bagi pencegahan penyakit *arteriosclerosis*, yakni semacam penyakit penyempitan pembuluh darah. Selain itu, kandungan minyak jagung yang *nonkolesterol* ini juga dapat mencegah penyakit *pelagra* (penyakit kulit kasar).

Di Indonesia, jagung umumnya dibudidayakan untuk keperluan pemenuhan bahan pangan dan non pangan. Produk olahan jagung yang mulai diperdagangkan antara lain adalah berondong jagung, keripik jagung, dan emping jagung (Rukmana, 1997).

### 2.1.2 Jenis-jenis Jagung

#### 1. Menurut Umur

Menurut umurnya jagung dapat dibagi menjadi tiga golongan :

- a) berumur pendek (genjah) : 75 hari – 90 hari;
- b) berumur sedang (tengahan) : 90 hari – 120 hari;
- c) berumur panjang : lebih dari 120 hari

Jenis jagung berumur pendek (genjah) yang biasa dibudidayakan di Indonesia, antara lain Genjah Warangan, Genjah Kertas, Abimanyu, dan Arjuna. Jenis jagung berumur sedang (tengahan), antara lain Hibrida C 1, Hibrida CP1

dan CP2, Hibrida IPB 4, Hibrida Pioneer 2, Malin, Metro, dan Pandu. Jenis jagung berumur panjang, antara lain Kania Putih, Bastar Kuning, Bima, dan Harapan (Warisno, 1998).

## 2. Menurut Bentuk Biji

Menurut bentuk bijinya jagung dapat dibagi menjadi tujuh golongan seperti berikut.

### A. Dent Corn

- a. Jagung jenis ini biasa disebut jagung gigi kuda (*Zea mays indentata*).
- b. Biji-bijinya mempunyai bentuk seperti gigi kuda, ditandai lekukannya yang khas pada bagian atas.
- c. Lekukan ini dapat terjadi pada saat biji mengering disebabkan oleh pengerutan lapisan tepung yang lunak pada bagian tersebut. Akibat terjadinya proses pengerutan tersebut, biji jagung ini bentuknya menjadi seperti gigi kuda.
- d. Warna bijinya ada yang kuning, putih, dan merah.
- e. Bentuk tanamannya tegap; tongkol dan bijinya besar.
- f. Jenis tanaman ini kebanyakan berumur dalam (panjang) sehingga kurang disukai oleh petani.

### B. Flint Corn

- a. Jagung jenis ini biasanya berukuran sedang dengan bagian atas bulat, tidak berlekuk seperti jagung gigi kuda. Hal ini dikarenakan hampir seluruhnya mengandung lapisan tepung yang keras. Oleh sebab itu, jagung jenis ini biasanya disebut jagung mutiara (*Zea mays indurata*).
- b. Warna bijinya ada yang kuning, putih, dan merah.
- c. Bentuk tanaman tegap.
- d. Pada umumnya masak lebih cepat. Selain itu, jenis ini paling banyak dibudidayakan karena mempunyai kualitas konsumsi dan pengolahan yang baik.
- e. Umur tanaman jagung jenis ini bervariasi, dari yang berumur pendek, tengahan sampai panjang (dalam).

### C. *Sweet Corn*

- a. Jagung ini biasa disebut jagung manis (*Zea mays saccharata*).
- b. Jagung ini mengandung kadar gula yang cukup tinggi sehingga rasanya manis. Oleh karena itu, jagung jenis ini biasanya dipanen pada waktu masih muda untuk dibakar atau direbus.
- c. Jagung jenis ini cukup banyak macamnya dari yang sangat manis (*super sweet corn*), manis, agak manis, dan kurang manis.
- d. Ciri-ciri jagung manis ini adalah bila masak bijinya menjadi keriput (mengerut).
- e. Tanaman ini pada waktu pertumbuhannya memerlukan perhatian yang sungguh-sungguh; artinya, pemeliharaannya harus intensif karena mudah diserang oleh berbagai macam hama dan penyakit.
- f. Jagung jenis ini biasanya ditanam dengan orientasi bisnis.
- g. Jagung jenis ini bila dipelihara dengan jagung yang bukan manis dan letaknya berdekatan, dapat mengakibatkan terjadinya penyerbukan silang yang akhirnya dapat menurunkan kemanisan jagung tersebut.
- h. Untuk menghindari terjadinya penyerbukan silang antara jagung manis dan jagung biasa, sebaiknya penanaman jagung biasa letaknya jauh (minimal 300 m).

### D. *Pop Corn*

- a. Jagung jenis ini disebut jagung brondong (*Zea mays everta*).
- b. Bentuk bijinya agak runcing, kecil, dan keras. Kalau dipanggang (dipanaskan), bijinya mudah meletus mekar menjadi brondong.
- c. Agar bisa didapatkan brondong yang berkualitas baik, kadar air biji harus sekitar 14%. Brondong yang jelek disebabkan oleh terlalu rendah atau terlalu tingginya kadar air dalam biji tersebut.
- d. Wara bijinya ada yang putih atau kuning.
- e. Tanaman jagung ini tidak setegap jenis yang lain.
- f. Hasilnya tidak terlalu tinggi; tongkolnya juga cukup kecil.
- g. Jenis jagung ini belum / tidak banyak ditanam.

#### E. *Flour Corn*

- a. Jagung jenis ini biasa disebut jagung tepung (*Zea mays amyloacea*).
- b. Biji jagung jenis ini banyak mengandung zat pati atau tepung. Oleh sebab itu jagung ini biasa disebut jagung tepung.
- c. Bijinya lunak dan merupakan jenis jagung yang tertua.
- d. Di Indonesia tanaman jagung jenis ini tidak banyak atau jarang sekali yang mengusahakannya. Namun, di luar negeri, misalnya Amerika Selatan, Peru, Bolivia, Kolumbia, dan Afrika, cukup banyak petani yang menanamnya.

#### F. *Pod Corn*

- a. Jagung jenis ini biasanya disebut jagung bungkus (*Zea mays tunicata*).
- b. Jagung jenis ini mempunyai daun pembungkus ganda, jadi punya kelobot (bungkus) dua buah. Bungkus yang kecil menutupi biji dan bungkus yang besar (kelobotnya) menutupi (membungkus) tongkolnya. Oleh sebab itu, jagung jenis ini biasa disebut jagung bungkus.
- c. Jagung jenis ini, bila ditanam kurang menguntungkan.

#### G. *Waxy Corn*

- a. Jagung jenis ini biasa disebut jagung lilin (*Zea mays ceratina*).
- b. Disebut jagung lilin karena jernih seperti lilin (waxy = lilin).
- c. Bijinya kecil dan mengkilap serta mengandung zat pati. Zat pati yang dibentuk mengandung *erythrodextrine*, tepung, dan substansi keras lain.
- d. Diperkirakan jagung jenis ini berasal dari Asia.
- e. Jagung jenis ini dapat menggantikan kedudukan tepung tapioka.

Dari ketujuh macam jenis jagung itu, jagung hibrida termasuk ke dalam jenis *Flint Corn* atau jagung mutiara dan kebanyakan bentuknya setengah mutiara (*semi-flint corn*) (Warisno, 1998).

### 2.1.3 Tipe Biji Jagung

Tipe biji jagung yang banyak ditanam di Indonesia dibedakan menjadi empat tipe seperti berikut.

1. Tipe biji Mutiara (Flint)

Ciri biji jagung ini ditandai dengan struktur biji yang keras dan permukaannya yang licin. Contoh varietas jagung yang bijinya tipe mutiara adalah metro, bogor, IMR 4, genjah kertas, arjuna, sadewa, bromo, abimanyu dan nakula.

2. Tipe Biji Gigi Kuda (Dent)

Ciri jagung tipe kuda ini ditandai dengan bentuk biji yang besar dan berlekuk pada bagian atasnya. Contoh varietas jagung tipe gigi kuda adalah kania putih dan semar-1.

3. Tipe Biji setengah Mutiara (Semi Flint)

Ciri biji jagung setengah mutiara ditandai dengan biji-biji dalam tongkol terdiri atas tipe gigi kuda dan mutiara, tetapi lebih banyak biji tipe mutiara. Contoh varietas jagung yang tipe bijinya setengah mutiara adalah harapan, hibrida C-1, pioneer-1, IPB-4, C-2, dan semar.

4. Tipe Biji Setengah Gigi Kuda (Semi Dent)

Ciri biji jagung tipe setengah gigi kuda ditandai dengan biji-biji dalam tongkol terdiri atas tipe gigi kuda dan mutiara, tetapi lebih banyak biji tipe gigi kuda. Contoh varietas jagung yang tipe bijinya setengah gigi kuda adalah pandu (Rukaman, 1997).

#### 2.1.4 Beberapa Varietas Unggul Jagung

Kemajuan penelitian di bidang pemuliaan tanaman jagung menyebabkan terjadinya banyak perbaikan varietas jagung. Perbaikan mutu varietas jagung ini akhirnya menghasilkan varietas jagung unggul. Varietas unggul jagung hibrida merupakan andalan utama untuk meningkatkan produksi jagung di masa datang karena keunggulannya. Keunggulan jagung hibrida adalah potensi hasilnya lebih tinggi, pertumbuhannya lebih seragam, dan tahan penyakit (Adisarwanto dan Yustira, 1999).

Menurut Adisarwanto dan Yustina (1999), sampai saat ini sudah banyak varietas unggul, baik bersari bebas maupun hibrida, yang telah dilepas dan

dianjurkan ditanam. Adapun karakteristik varietas unggul jagung yang telah dilepas dapat dilihat pada tabel 2.2.

**Tabel 2.2. Varietas Unggul Jagung yang dianjurkan untuk diusahakan**

Nama Varietas (Tahun Dilepas)	Umur (hari)	Keragaman Hasil (ton/ha)	Reaksi Terhadap Penyakit		Keterangan
			Bulai	Karat	
<b>Komposit</b>					
1. Arjuna ('80)	90	4-6	T	T	Menyebar
2. Bromo ('80)	90	4-5	T	T	Biji putih
3. Parikesit ('81)	105	4-6	T	AT	Biji besar
4. Abimanyu ('83)	80	3-5	T	-	Umur genjah
5. Nakula ('83)	65	4-5	T	T	Batang tegak
6. Sadewo ('83)	86	4-5	AT	-	Biji kadang beragam
7. Kalingga ('86)	96	5-6	T	-	-
8. Wiyasa ('86)	96	5-6	T	-	Batang tinggi
9. Rama ('89)	100	5-7	T	T	-
10. Antasena ('92)	95-100	5-7	-	T	-
11. Bisma ('95)	96	6-7	T	-	Cocok lahan kering
12. Wisanggeni ('95)	90	6-7	T	-	-
13. Legoligo ('96)	90	6-7	T	T	-
<b>Hibrida</b>					
1. C ('83)	100	5-7	AT	-	Swasta
2. P 1 ('83)	100	5-7	AT	-	Swasta
3. CP 1 ('83)	100	5-7	AT	-	Swasta
4. P 2 ('86)	100	5-7	AT	-	Swasta
5. C 2 ('86)	92	5-7	T	-	Swasta
6. C 3 ('92)	95	6,4	T	-	Sdwesta
7. Semar 1 ('92)	95-100	6,4	T	T	Litbang
8. Semar 2 ('92)	90	6,1	T	T	Litbang
9. P 3 ('92)	98	6,4	AT	T	Swasta
10. Semar 3 ('99)	95	8,5	-	-	Litbang
11. P 4 ('93)	98	6,9	T	T	Swasta
12. P 5 ('93)	95	6,8	T	T	Swasta
13. BC - 1 ('95)	92	7,0	T	T	Swasta
14. BC - 2 ('95)	103	8,9	T	T	Swasta
15. P 6 ('96)	96	9,0	T	T	Swasta
16. P 7 ('96)	100	8,8	T	T	Swasta
17. P 8 ('96)	100	8,8	T	T	Swasta
18. P 9 ('96)	100	9,0	T	T	Swasta
19. BC - 3 ('97)	95	9-11	T	T	Litbang
20. Semar 4 ('99)	90	8,5	T	AT	Litbang
21. Semar 5 ('99)	98	8-9	T	T	Litbang
22. Semar 6 ('99)	98	8-9	T	T	Litbang
23. Semar 7 ('99)	98	8-9	T	T	Litbang
24. Semar 8 ('99)	94	8-9	T	AT	Litbang
25. Semar9 ('99)	95	8-9	T	AT	Litbang

Keterangan : T = tahan; AT = agak tahan

Sumber : Ditjenta Pangan, 1986 (Wirawan dan Sri, 2002)

### 2.1.5 Cara Tanam

Pembuatan lubang tanaman jagung, baik hibrida maupun jagung bukan hibrida biasanya menggunakan suatu alat yang disebut tugal atau ponjo. Tugal atau ponjo terbuat dari kayu yang salah satu ujungnya dibuat runcing. Tugal tersebut ada yang bermata tunggal, bermata dua atau bermata tiga, disesuaikan dengan kebutuhannya (Warisno, 1998).

Cara menggunakan alat tersebut ialah dengan menancapkan ujungnya ke dalam tanah sesuai dengan jarak tanamnya. Adapun kedalaman penugalan tersebut tergantung pada kelengasan tanahnya. Bila tanah tersebut lengasnya cukup, kedalaman sekitar 3 cm dan apabila keadaan tanahnya cukup, kedalaman tanamnya sekitar 5 cm (Warisno, 1998).

Jarak tanam yang dianjurkan untuk jagung hibrida C1 adalah 25 cm x 75 cm dengan 1 benih per lubang, sehingga jumlah benih yang dibutuhkan untuk setiap hektarnya sekitar 20 kg. Sedangkan untuk jagung hibrida CP1 jarak tanamnya 40 cm x 80 cm dengan 2 benih per lubang, sehingga jumlah benih yang dibutuhkan setiap hektarnya sekitar 25 kg sampai 30 kg. Untuk jagung jagung hibrida yang lainnya disesuaikan dengan petunjuk pada labelnya (Warisno, 1998).

### 2.1.6 Tanpa Olah Tanah

Pada penyiapan lahan dengan sistem tanpa olah tanah (TOT) lahan sama sekali tidak diolah. Hal ini tentu berbeda dengan sistem konvensional yang tanahnya diolah sempurna. Adapun ciri-ciri tanah yang cocok untuk penerapan TOT antara lain:

- 1) drainase baik sampai sedang,
- 2) bertekstur sedang sampai berpasir,
- 3) mudah kering,
- 4) bagian atas bertekstur pasir berdebu,
- 5) kondisinya miring,
- 6) berdaya ikat air sedikit (Y.T. Prasetyo, 2001).

## 2.2 Alat Tanam

### 2.2.1 Sejarah Perkembangan Alat Tanam

Dalam dekade awal penanam biji-bijian pada umumnya ditarik oleh hewan dan terdiri atas dua, tiga, empat enam, delapan dan bahkan dua belas baris dipakai oleh petani Indian (Michael dan Ojha, 1966). Penanam tersebut sangat sederhana tanpa alat metering untuk mengontrol jumlah biji yang keluar.

Kaohsiung District Agricultural Improvement Station (DAIS), Taiwan mulai mengembangkan alat penanam yang sederhana menggunakan pegas dan disebut *jabbing planter* pada akhir tahun 1960-an. Masalah utama pada penanam ini adalah terjadinya kemacetan biji bila digunakan pada tanah yang mempunyai kandungan air yang tinggi (Singhdkk., 1980).

Chairakul dan Suwarnak mendesain *hand seeder* yang sederhana pada tahun 1967. Penanaman biji dilakukan dengan mendorong peralatan kedalam tanah dan biji dijatuhkan oleh gravitasi kedalam lubang. Alat ini bekerja cukup baik pada tanah dengan kondisi sudah digaru atau belum digaru, tetapi kerja alat ini dinilai masih terlalu lamban (Chairakul dan Suwarnak, 1975).

Peter-Okudo dan Toye Ige mendesain penanam tangan yang mudah dibawa untuk biji-bijian pada tahun 1974-1976, tetapi mereka tidak begitu sukses dalam hal penerapan teknik menanam (Singh dkk., 1980). Mereka menemukan masalah yaitu biji-bijian yang akan ditanam meloncat keluar melalui roll meternya. Penanam ini juga masih terlalu berat bobotnya untuk para petani (Peter dan Okudo, 1974). Sedangkan *hand seeder* yang dirancang oleh Ige terlalu besar dan berat (Toye Ige, 1976).

*Casamance* pertama diperkenalkan di Senegal antara tahun 1976 hingga 1980. *Casamance* adalah dua baris seeder yang di desain untuk biji dengan jarak antar baris 20 cm. *Casamance* memadatkan tanah. Problem yang ditemukan pada *Casamance* adalah tidak cocok untuk wanita dan sering terjadi kemacetan (Remington dan Posner, 1994).

Thunyaprasast (1997) mengembangkan dua buah prototipe dari manual seeder untuk kedelai. Prototipe-prototipe tersebut mengalami gangguan atau masalah pada roll meternya.

Internal Rice Research Institute Manila (IRRI), mengembangkan penanam padi enam baris yang menggunakan tenaga kerbau. Alat tersebut terdiri atas enam kotak tempat biji, enam pemutar yang dipusatkan pada as-nya, dua roda, batang kayu dan pegangan. Dengan menggunakan alat ini masa panen padi lebih awal 10 hari dibandingkan dengan menggunakan alat konvensional. Penanam ini mempunyai prospek yang bagus untuk penanam padi (Singh dkk, 1983). Tetapi kelemahan alat tanam ini adalah banyaknya biji yang pecah dan hanya jenis biji tertentu yang dapat digunakan pada alat ini (Rahman, 1981).

Pada tahun 1982-1983, penanam tipe tekan, *jab seeder* untuk tanaman kedelai dikembangkan oleh International Development Research Center (IDRC) Canada di Thailand. Prototipe I dari alsin ini mempunyai kapasitas 150 orang/jam per hektar (Singh dan rahman, 1983). Kemudian pada tahun 1984 dikembangkan lagi prototipe *jab seeder* II oleh AIT-IDRC untuk kedelai pada musim kering.

Di Indonesia, badan penelitian dan pengembangan pertanian di serpong membuat alat penanam kedelai (*seeder*) pada tahun 1998 (Hendriadi dkk., 1998). Alat ini dinamai *Rolling Injection Seeder A2MBBPAP* yang digunakan pada lahan tanpa olah tanah.

Alat penanam jagung dirancang untuk menanam benih jagung dengan teknik yang berbeda dibandingkan sistem konvensional. Proses penjatuhan benih ke tanah berdasarkan gaya gravitasi, sedangkan pembuatan lubang tanam dilakukan oleh batang injeksi yang secara otomatis akan menutup benih jatuh ke lubang tanam.

### 2.2.2 Fungsi Dasar Alsin penanam

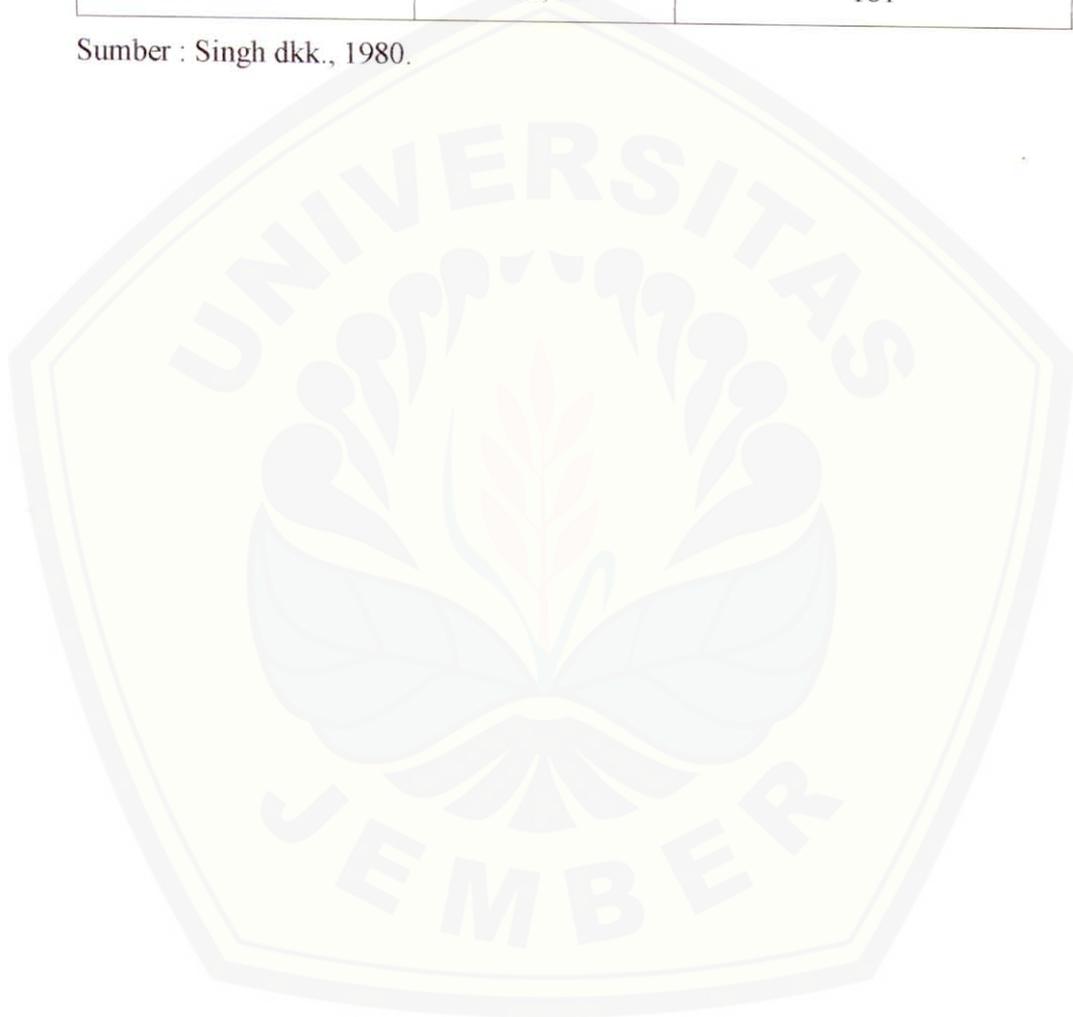
Singh dkk. (1980), berpendapat bahwa dengan menggunakan alat bantu alsin penanam (*seeder*) dalam bercocok tanam, akan menghemat waktu sekitar 20% dibandingkan dengan metode tradisional. Ilustrasi tentang perbandingan waktu tanam antara dua metode disajikan pada tabel 2.3. Perkiraan waktu yang digunakan untuk menanam tanaman dalam satu hektar dengan menggunakan alsin penanam (*seeder*) adalah 142 jam, tetapi dengan memakai metode

tradisional membutuhkan waktu 181 jam. Ini berarti bahwa dengan menggunakan alat penanam dapat menghemat waktu 39 jam.

**Tabel 2.3. Perbandingan Waktu Penanaman antara Dua Metode**

Metode Penanaman	Waktu untuk luas area 18m <sup>2</sup> (menit)	Perkiraan waktu untuk 197.000 tanaman (jam)
Alsin penanam (Seeder)	15,33	142
Metode Tradisional	19,43	181

Sumber : Singh dkk., 1980.



### III. METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Alat dan Bahan Penelitian

##### 3.1.1 Alat Penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Las listrik / karbit.
2. Pemotong pegas.
3. Meteran / penggaris.
4. Mesin bubut.
5. Pemotong besi.
6. Kunci Inggris.

##### 3.1.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Jagung hibrida Bisi-2.
2. Pipa besi, diameter luar 32 mm dan 30 mm dengan tebal 1 mm.
3. Baut dan mur.
4. Rol metering, diameter 48 mm dan tebal 9 mm.
5. Batang pendorong.
6. Pegas spiral, diameter 30 mm dan tebal 1mm.

#### 3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Bengkel Las “Ika Jaya” Genteng dan pengujian alat dilakukan di Genteng, Banyuwangi pada bulan Oktober 2003.

#### 3.3 Tahapan penelitian

Penelitian dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

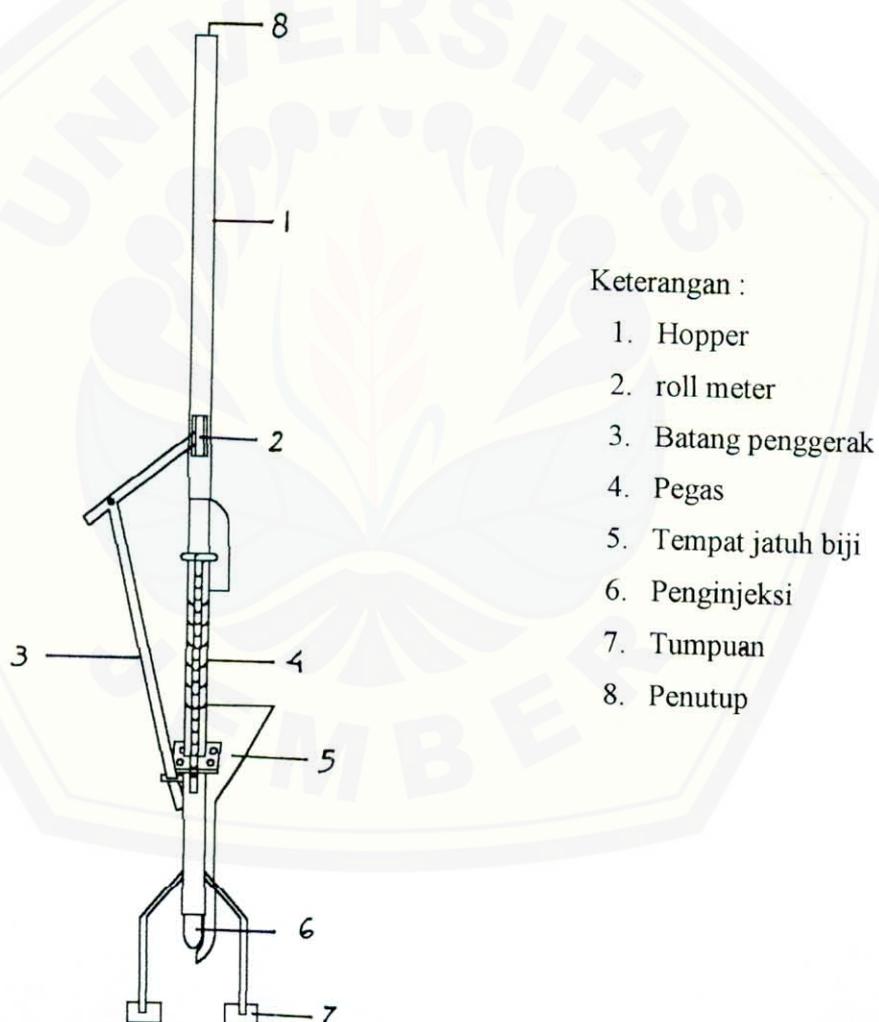
- 1) studi pustaka beberapa literatur tentang jagung dan alat tanam;
- 2) merancang desain alat tanam jagung sistem tugal meliputi jenis peralatan pendukung dan bahan yang digunakan;

- 3) membuat alat tanam jagung sistem tugal sesuai hasil rancangan tersebut;
- 4) menguji kinerja alat tanam jagung sistem tugal hasil rancangan.

### 3.4 Perancangan Alat

#### 3.4.1 Tipe Alat Tanam Jagung Sistem Tugal

Alat tanam jagung yang dirancang pada penelitian ini menggunakan tipe bermata satu dan berkaki. Rangka alat dibuat dari besi. Alat yang dirancang dapat dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 3.1: Sketsa Rancangan Alat

### 3.4.2 Spesifikasi Alat

#### a. Hopper

Hopper terbuat dari pipa baja berlubang dengan diameter luar 32 mm dan tebal 1mm. Pada panjang 400 mm dipotong untuk pemasangan roll metering. Hopper ini berfungsi sebagai tempat biji dan sekaligus sebagai pegangan. Panjang hopper 630 mm.

#### b. Tempat Jatuh Biji

Tempat jatuh biji ini terbuat dari plat besi dengan panjang 405 mm, lebar 85 mm dan tebal 1 mm, sebagai penampung sementara biji jagung yang akan ditanam.

#### c. Roll Metering

Roll metering dibuat dari besi dengan diameter 51 mm dan tebal 9 mm. Pada roll metering terdapat lubang metering untuk mengatur jumlah biji yang akan dikeluarkan. Lubang metering yang dibuat berukuran 9 mm.

#### d. Tumpuan

Terbuat dari besi dengan lebar kaki 150 mm dan panjang kaki 148 mm.

#### e. Batang Penggerak

Terbuat dari besi dengan panjang 320 dan 159 dengan lebar 17 mm.

#### f. Penginjeksi

Terbuat dari besi yang berbentuk kerucut dan tumpul pada ujungnya ( $8^0$ ). Berfungsi untuk membuka tanah atau membuat lubang.

#### g. Pegas

Pegas berfungsi mengembalikan keadaan alat seperti semula setelah ditekan. Diameter pegas 32 mm dan 8 mm.

### 3.5 Pengujian Kinerja Alat

Pengujian alat tugal jagung bertujuan untuk mengetahui kinerja alat yang telah dibuat. Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah alat tersebut mampu bekerja sesuai dengan rancangan yaitu mengeluarkan 1 butir biji jagung dengan kedalaman 3-5 cm, meliputi efisiensi cara kerja alat tanam saat membuat lubang pada tanah dan menjatuhkan biji.

### 3.6 Parameter Pengujian

Parameter pengujian yang dilakukan adalah parameter uji lapang dan laboratorium, yaitu meliputi waktu dan efisiensi saat di lapang dan kerja alat saat menanam dan membuat lubang.

Untuk menentukan kerja alat tanam di lapang adalah dengan menggunakan persamaan kapasitas lapang yang sederhana. Untuk kapasitas lapang dapat ditentukan dengan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Kapasitas Lapang} = \frac{\text{Luas Area}}{\text{Waktu}}$$

Dalam hal ini waktu total yang dipakai untuk beroperasi oleh alsin adalah dengan menggunakan perbedaan waktu antara saat mulai dan berakhirnya pengerjaan.

### 3.7 Data yang Diperlukan

Data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Kedalaman lubang oleh alat tanam jagung
- b. Jumlah biji jagung per lubang
- c. Jumlah biji yang tumbuh

### 3.8 Analisis Biaya

Analisis biaya pada alat tanam ini meliputi biaya tetap dan biaya tak tetap.

#### 3.8.1 Biaya Tetap

1. Depresiasi atau penyusutan alat tanam dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut (Srivastava dkk., 1993):

$$D = \frac{(P - S)}{L}$$

di mana:  $D$  = depresiasi alat per tahun (Rp/tahun);  
 $P$  = nilai pembelian awal alat (Rp);  
 $S$  = harga jual alat setelah dipakai (Rp);  
 $L$  = umur alat secara ekonomis (tahun).

## 2. Nilai Investasi

Liljedahl et al. (1993) memberikan persamaan untuk menghitung nilai investasi seperti berikut:

$$I = \frac{(P + S)}{2} \times i$$

di mana:  $I$  = nilai investasi;

$P$  = nilai pembelian awal alat;

$i$  = suku bunga Bank.

## 3. Pajak, Asuransi dan Tempat

Liljedahl et al. (1997) berpendapat bahwa bila nilai pajak, asuransi dan tempat tidak diketahui, maka untuk menaksir biaya tahunan untuk pajak, asuransi dan tempat berturut-turut 1; 1,25; dan 0,75 dari nilai beli alat. Dengan demikian total biaya pajak, asuransi dan tempat adalah 2% dari nilai pembelian alat.

### 3.8.2 Biaya Tak Tetap

Biaya tak tetap dalam alat tanam adalah biaya atau ongkos yang dikeluarkan untuk kerja buruh per jam.

DAFTAR PUSTAKA

- AAK, 1993, *Teknik Bercocok Tanam jagung*, Kanisius, Yogyakarta.
- Adi Sarwanto dan Yustina, 1999, *Meningkatkan Produksi Jagung*, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Chairakul, J. dan B. Suwarnak, 1975, *Hand Seeder*, Kasikorn 48(5), Thaiseries.
- Hendriadi, A., A. Prabowo, H. Wijaya, 1998, *Laporan Hasil Rekayasa Alsin Penanam Tanpa Olah Tanah*, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Serpong, Indonesia.
- Hunt, D.R., 1977, *Farm Power and Machinery Management*, 7th edition, IOWA State University Press, Ames, Iowa.
- Michael, A.M. dan T.P. Ojha, 1966, *Agricultural Engineering*, Vol. 1 pp. 229-242.
- Peter, U. dan C. Okudo, 1974, *The Design and Construction of A Seed Planter for Nigerian Farmer*, Transaction of the ASAE, 17, (3-4), :449-451.
- Rahman, M., 1981, *Further Development of A Manual Seeder for Soybean*, Thesis No. AE-81-16, Asian Institute of Technology, Bangkok, Thailand.
- Rukmana, 1997, *Usaha Tani Jagung*, Kanisius, Yogyakarta.
- Singh, G., Cowell P.A.N. Thunyaprasart dan J.K. agarwalla, 1980, *A Manual Seeder for Soybean*, Agricultural Mechanization in Asia, Winter 62-64.
- Singh, G. dan M. Rahman, 1983, *Manual Soybean Seeder*, Research Report No. 159, Agricultural and Food Engineering Division, Asian Institute of Technology, Bangkok, Thailand.
- Srivastava, A.K., Goering C.E. dan R.P. Rohrbach, 1993, *Engineering Prinsiples of Agriculturn Machines*, ASAE Textbook Number 6, American Society of Agricultural Engineers.
- Suprpto, H.S., 1986, *Bertanam Jagung*, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Thunyaprasart N., 1997, *The Design of a Manual Seeder for Soybean*, M.Eng. Thesis No. 1252, Asian Institute of Technology, Bangkok, Thailand.
- Toye Ige, M., 1976, *Portable Hand Planter for Grains*, Appropriate Technology 3 (2):20-24.

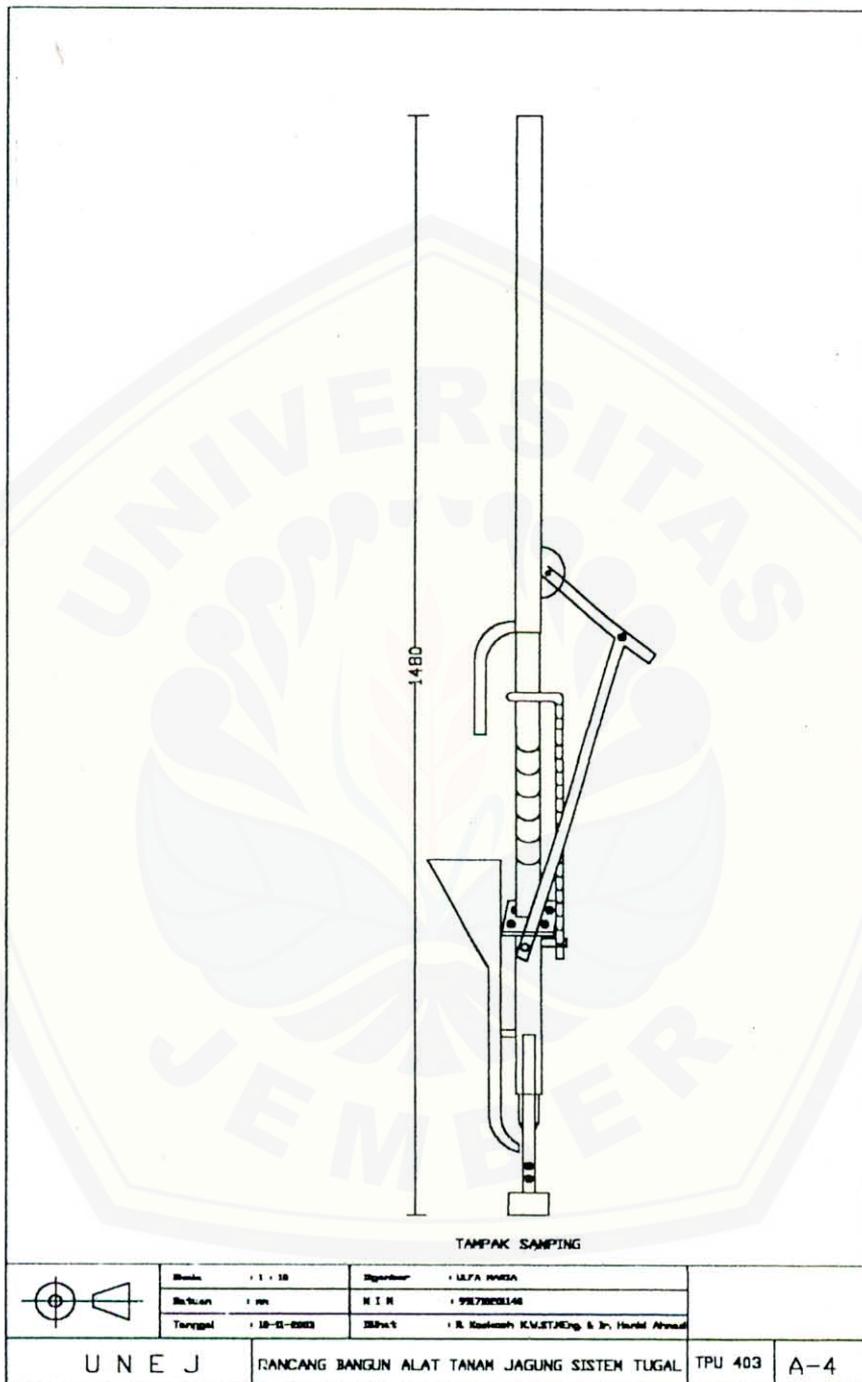
Warisno, 1998, *Budi Daya Jagung Hibrida*, Kanisius, Yogyakarta.

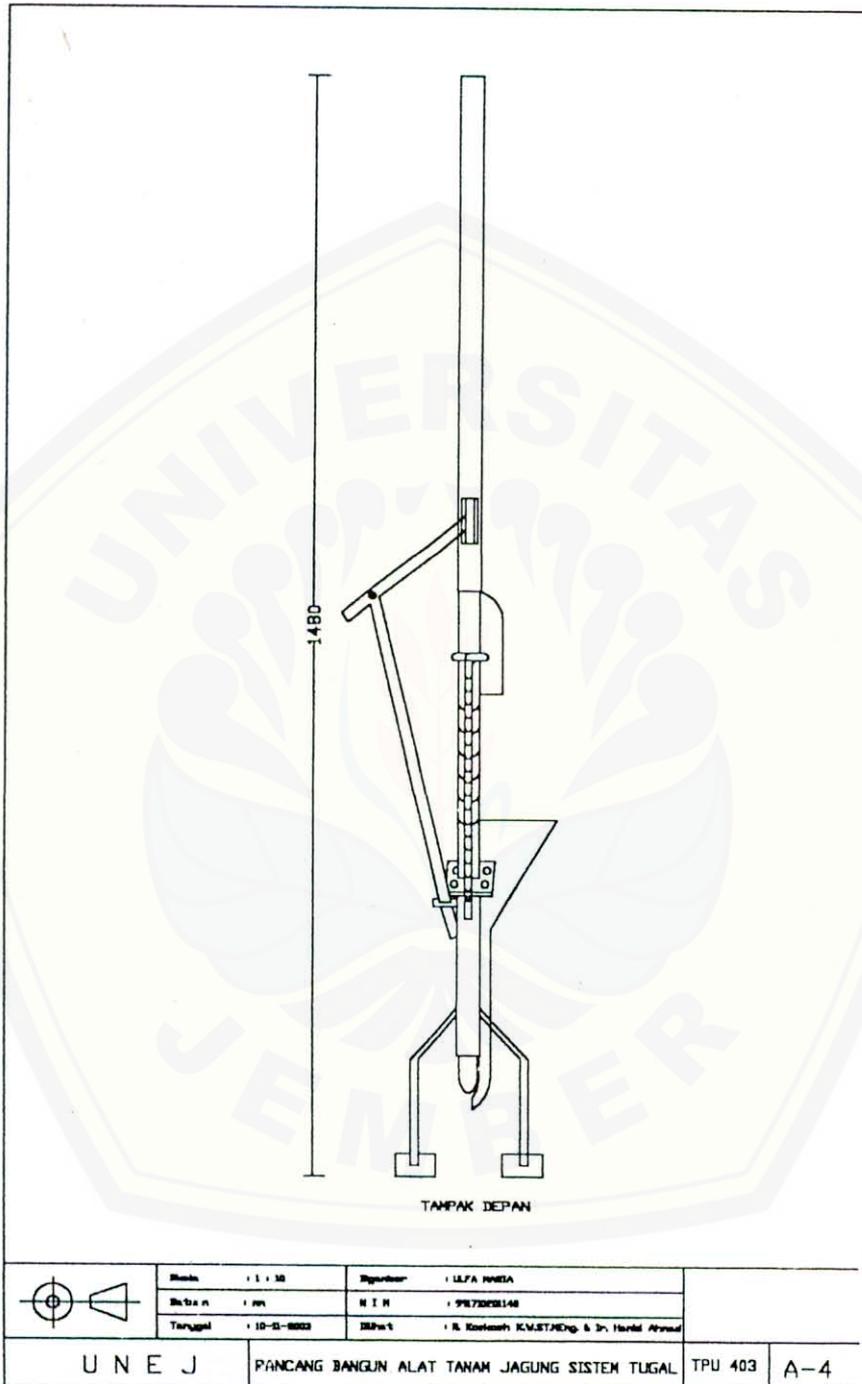
Wirawan, B. dan Sri W., 2002, *Memproduksi Benih Bersertifikat : Padi, Jagung, Kedelai, Kacang Tanah, dan Kacang Hijau*, Penebar Swadaya, Jakarta.

Y.T. Prasetyo, 2001, *Bertanam Padi Gogo Tanpa Olah Tanah*, Penebar Swadaya, Jakarta.



Lampran 1. Gambar Alat Tanam Jagung Sistem Tugal





**Lampiran 2. Data Kedalaman tiap Lubang**

No.	Kedalaman per Lubang		
	Ulangan I	Ulangan II	Ulangan III
1.	2,5	4	3
2.	4	3	3
3.	3,5	3,5	3,5
4.	2,5	3	4
5.	3,5	4,5	3
6.	4,5	4	4
7.	3,5	4	4
8.	3,5	4	3
9.	5	4	3
10.	3,5	4	4
11.	3,5	5	3
12.	3,5	4	3,5
13.	5	3,5	3,5
14.	4	2,5	3
15.	2,5	2,5	3
16.	3	4	4
17.	2	2	5
18.	4	3	2,5
19.	1,5	2	3
20.	5	2	3
21.	2	3	3
22.	2,5	2,5	4
23.	1,5	3	4
24.	3	3	4
25.	2,5	4	2
26.	2,5	2	1,5
27.	5	2	3
28.	4	4	4
29.	2	2	3
30.	5,5	2	3
31.	2	4	2,5
32.	3,5	3	4
33.	4,5	3	3,5
34.	3,5	2,5	3
35.	5	1,5	2
36.	1	3	3

37.	3,5	2,5	3,5
38.	2,5	3	3,5
39.	5	3	4
40.	1,5	1	4
41.	3,5	2,5	4
42.	4	2	3
43.	3	3	3
44.	3,5	1,5	2,5
45.	1,5	1,5	2
46.	4	1,5	4
47.	4	3	4
48.	4	4	2,5
49.	4	3	3
50.	4	3	3
51.	3,5	2	4
52.	3,5	2	3,5
53.	3	2	3,5
54.	3,5	3	3
55.	3	2	2
56.	3,5	2	2
57.	3	3	2
58.	3	4	3
59.	3,5	3	3
60.	4	3	1
61.	2,5	3	4
62.	1,5	2,5	5
63.	4	3	1
64.	4	3	1
65.	3	4	4
66.	4	3	2,5
67.	2,5	2	4
68.	2	2,5	4
69.	4	4	2
70.	4	3,5	2
71.	2	2	1
72.	3,5	3	4
73.	4	1	3
74.	3	3,5	2,5
75.	1,5	3,5	3,5
76.	4	3,5	4,5

77.	4	3,5	3
78.	2	4	3
79.	3	2,5	3
80.	3	2,5	3
81.	3,5	3,5	2
82.	2	3	2,5
83.	2,5	3,5	3
84.	3,5	2,5	3
85.	4,5	4	4
86.	2	3,5	4
87.	2,5	3	3
88.	1,5	2	1
89.	4	3	2
90.	3	3	3
91.	2	4	3
92.	3	2	2
93.	4	2,5	3
94.	2,5	3	2,5
95.	2	3	3,5
96.	2	2,5	4
97.	2	3,5	3
98.	3,5	4	3
99.	3	4	1
100.	2,5	4	3

Keterangan : 3-5 = syarat penanaman

< 3 = tidak sesuai syarat penanaman

> 5 = tidak sesuai syarat penanaman

**Lampiran 3. Data Jumlah Biji per Lubang**

No.	Jumlah Biji Jagung per Lubang		
	Ulangan I	Ulangan II	Ulangan III
1.	2	1	1
2.	0	1	1
3.	0	1	1
4.	0	1	1
5.	1	1	1
6.	0	1	1
7.	1	1	1
8.	2	1	1
9.	1	1	1
10.	1	0	0
11.	1	0	1
12.	1	1	1
13.	1	1	1
14.	1	1	1
15.	1	1	1
16.	1	1	0
17.	1	1	0
18.	0	1	1
19.	1	1	1
20.	1	1	1
21.	1	1	2
22.	1	1	1
23.	1	1	1
24.	0	1	1
25.	1	1	1
26.	1	1	1
27.	1	0	1
28.	1	1	1
29.	1	0	1
30.	0	1	1
31.	1	1	2
32.	0	1	1
33.	1	1	0
34.	1	1	0
35.	1	1	1
36.	0	1	1

37.	1	1	0
38.	1	1	0
39.	1	1	0
40.	1	1	1
41.	0	1	1
42.	1	1	1
43.	1	1	1
44.	1	1	1
45.	1	1	1
46.	1	1	1
47.	1	2	1
48.	1	1	1
49.	0	1	1
50.	1	1	1
51.	1	1	1
52.	1	1	1
53.	1	1	1
54.	1	1	1
55.	1	1	1
56.	1	1	1
57.	1	1	1
58.	1	0	1
59.	1	1	1
60.	0	0	1
61.	1	1	1
62.	1	1	0
63.	1	1	1
64.	1	1	1
65.	2	1	1
66.	1	1	1
67.	1	1	1
68.	1	1	1
69.	1	0	1
70.	1	1	1
71.	1	1	0
72.	1	2	0
73.	1	0	1
74.	1	1	1
75.	1	1	0*)
76.	1	1	0

77.	1	1	1
78.	1	0	1
79.	2	1	1
80.	1	2	1
81.	1	1	1
82.	1	1	2
83.	1	1	1
84.	1	2	2
85.	1	2	1
86.	1	1	1
87.	1	1	2
88.	1	1	1
89.	0*)	2	1
90.	1	1	1
91.	2	1	1
92.	0	1	1
93.	0	1	1
94.	1	1	1
95.	2	1	1
96.	1	1	1
97.	1	1	1
98.	0	1	2
99.	0*)	0	1
100.	1	0	1

Keterangan : \*) = biji pecah

## Lampiran 4. Data Biji yang Tumbuh

No.	Biji yang Tumbuh		
	Ulangan I	Ulangan II	Ulangan III
1.	-	1	1
2.	-	1	1
3.	-	1	1
4.	-	1	1
5.	1	1	1
6.	-	1	-
7.	-	1	1
8.	1	1	1
9.	1	1	1
10.	1	-	-
11.	1	-	1
12.	1	1	1
13.	1	1	1
14.	1	-	1
15.	-	-	-
16.	1	1	-
17.	1	-	-
18.	-	1	1
19.	-	-	1
20.	1	-	1
21.	-	1	1
22.	1	1	-
23.	-	1	1
24.	-	1	1
25.	-	1	-
26.	1	-	-
27.	-	-	1
28.	1	1	1
29.	-	-	1
30.	-	-	1
31.	1	1	-
32.	-	1	1
33.	1	1	-
34.	1	-	-
35.	1	-	-
36.	-	1	1

77.	1	-	1
78.	-	-	1
79.	2	-	1
80.	1	1	1
81.	1	1	-
82.	-	1	1
83.	1	1	1
84.	1	2	2
85.	1	1	1
86.	-	1	1
87.	1	1	1
88.	-	-	-
89.	-	2	-
90.	1	1	1
91.	2	1	1
92.	-	-	1
93.	-	-	1
94.	1	1	-
95.	1	1	1
96.	-	-	1
97.	-	1	1
98.	-	1	2
99.	-	-	-
100.	1	-	1

Keterangan : - = biji tidak tumbuh / tidak ada biji

37.	1	-	-
38.	-	1	-
39.	1	-	-
40.	-	-	1
41.	-	1	1
42.	-	-	1
43.	1	1	1
44.	-	-	-
45.	-	-	-
46.	1	-	1
47.	1	2	1
48.	1	1	-
49.	-	1	1
50.	1	1	1
51.	1	-	1
52.	1	-	1
53.	1	-	1
54.	1	1	1
55.	1	1	-
56.	1	1	-
57.	1	1	-
58.	1	-	1
59.	1	1	1
60.	-	-	1
61.	-	1	1
62.	-	-	-
63.	1	1	-
64.	1	1	1
65.	2	1	1
66.	1	1	1
67.	-	-	-
68.	-	-	1
69.	1	-	-
70.	1	1	1
71.	-	-	-
72.	1	2	-
73.	1	-	1
74.	1	1	1
75.	-	1	-
76.	1	1	-

Lampiran 5. Foto Alat Tanam jagung Sistem Tugal



Foto alat tanam jagung sistem tugal tampak depan



Foto alat tanam jagung sistem tugal tampak samping

Lampiran 6. Foto Lahan dan Jumlah Biji per Lubang



Foto kondisi lahan yang ditanami



Foto lubang yang kosong (tanpa biji)

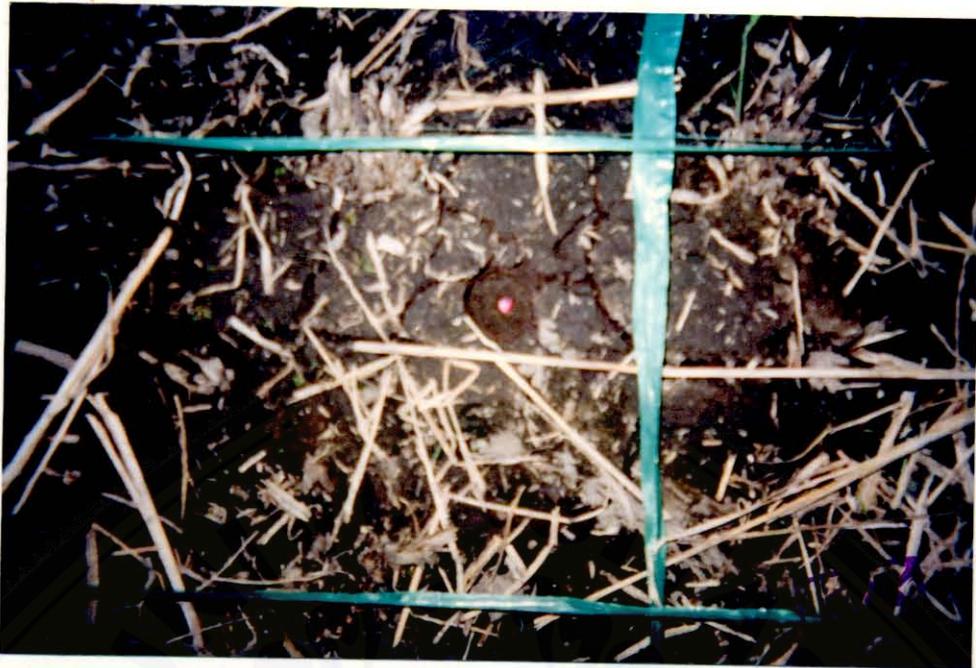
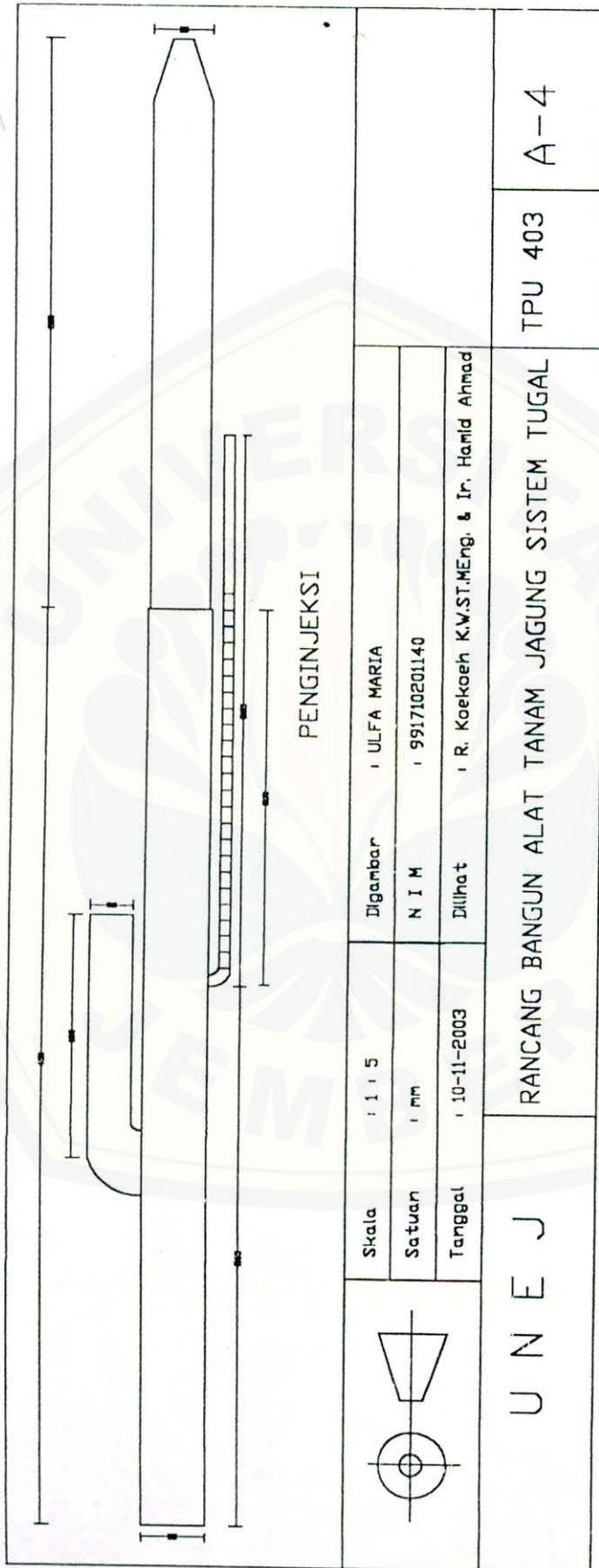


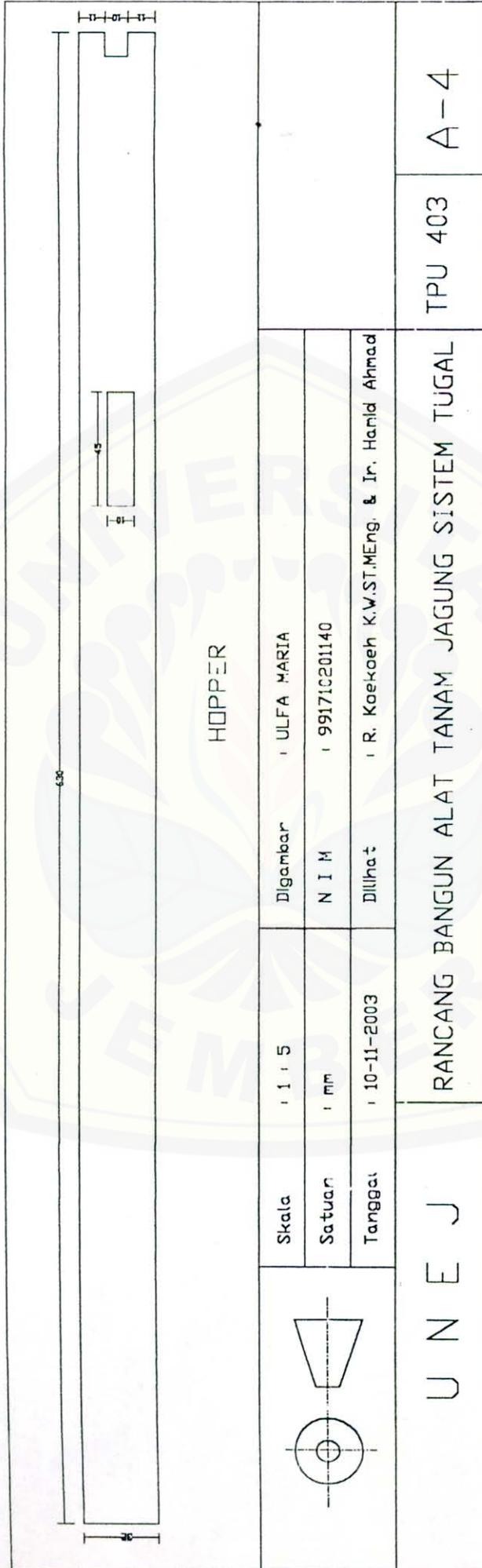
Foto lubang yang berisi 1 biji jagung

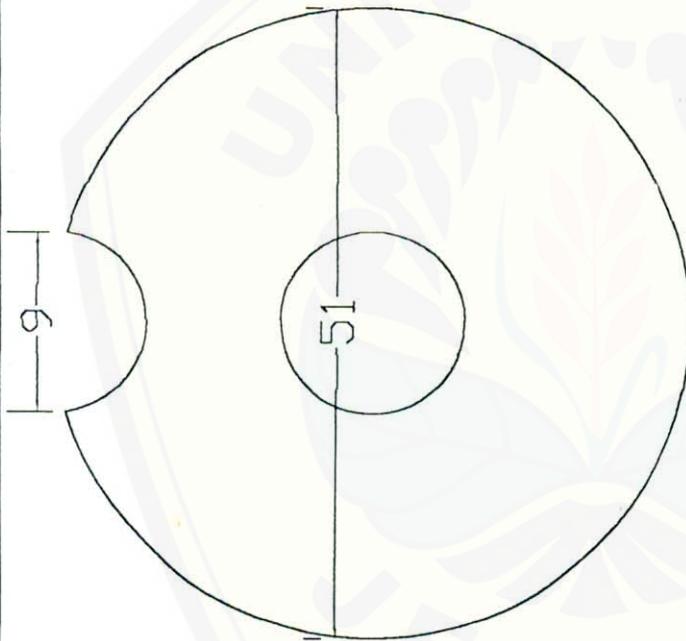


Foto lubang yang berisi 2 biji jagung



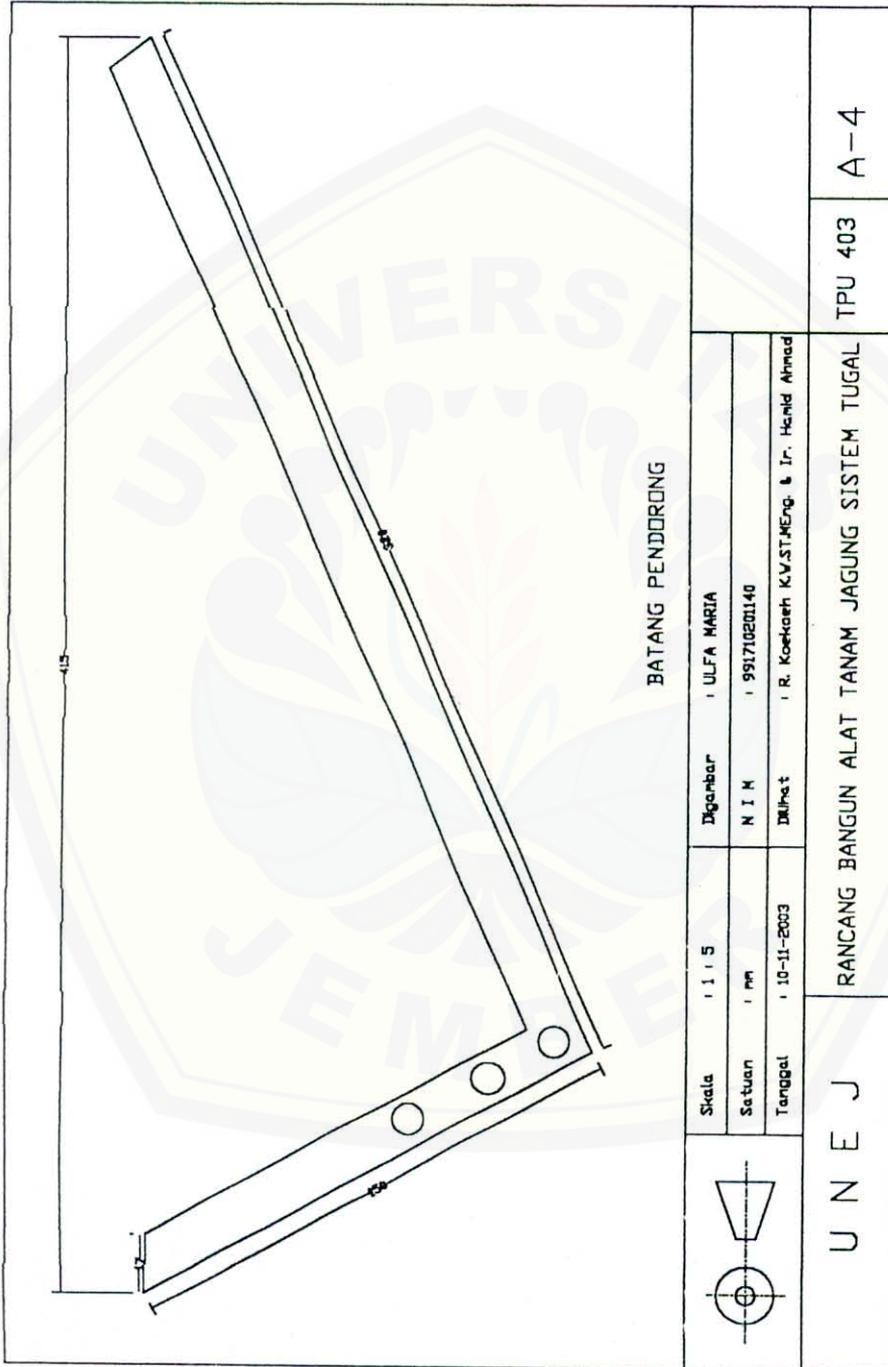
	Skala : 1 : 5	Digambar : ULFA MARIA	U N E S RANCANG BANGUN ALAT TANAM JAGUNG SISTEM TUGAL	T P U 4 0 3 A - 4
	Satuan : mm	N I M : 991710201140		
	Tanggal : 10-11-2003	Dilihat : R. Koekoeh K.W.ST.MEng. & Ir. Hamid Ahmad		

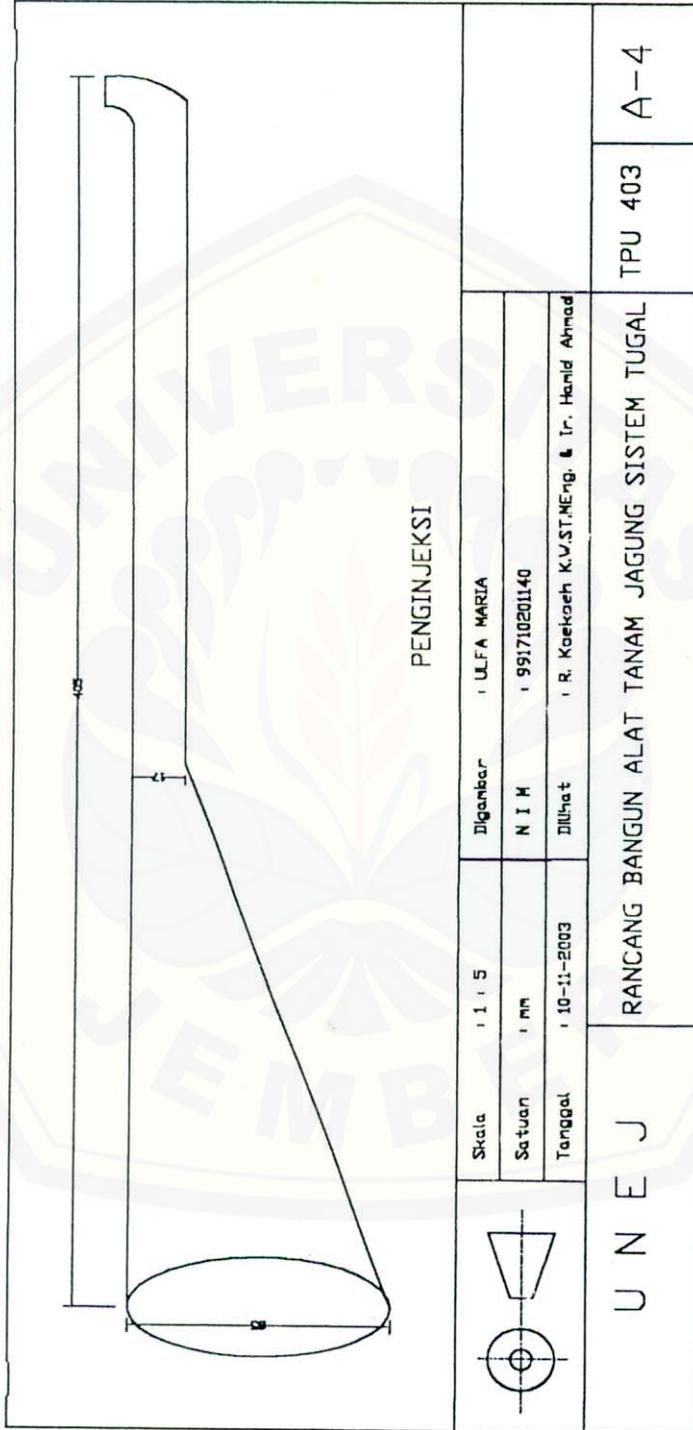




ROLL METERING

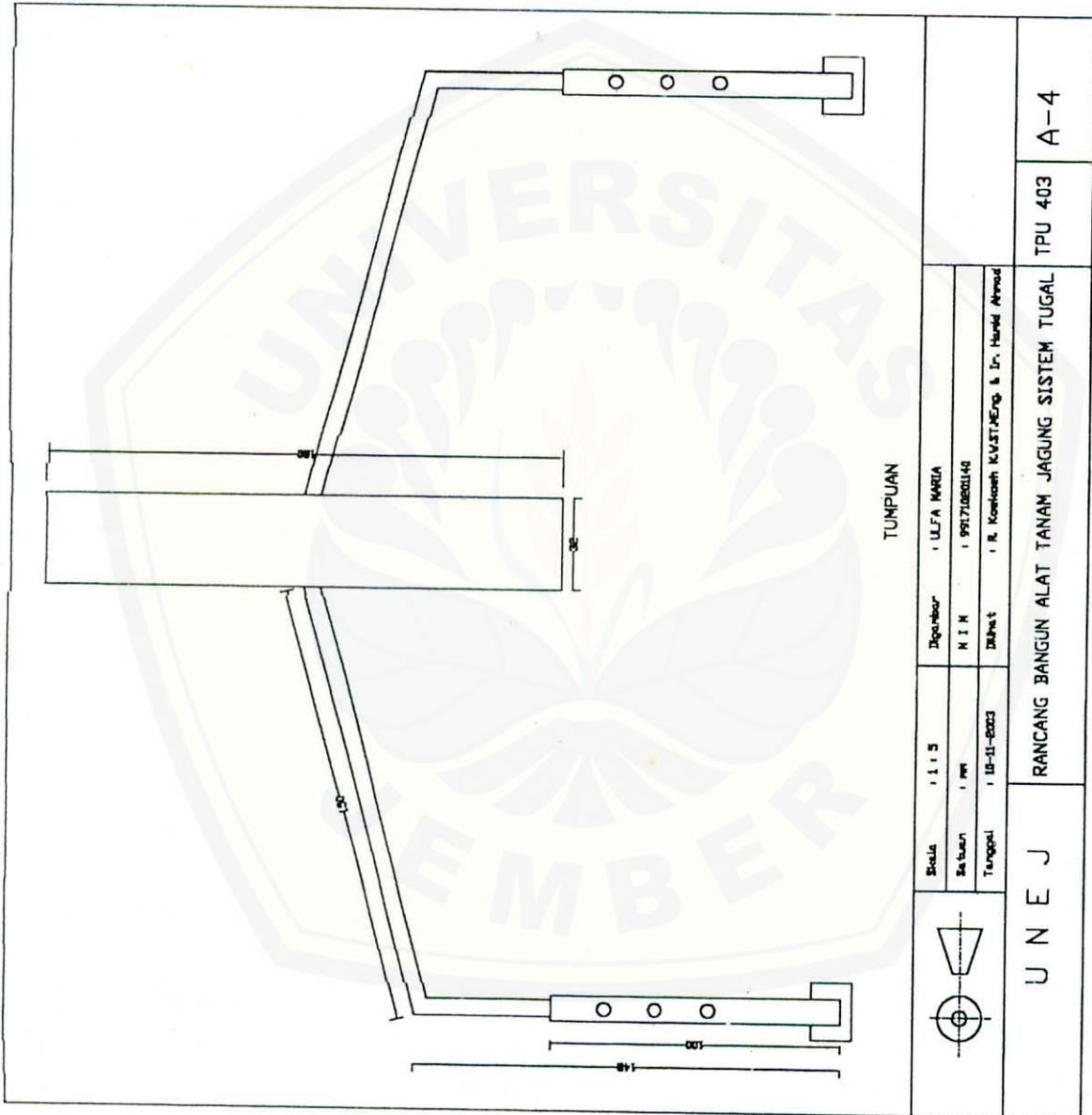
	Skala	1 : 5	Digambar	ULFA MARIA
	Satuan	mm	N I M	991710201140
	Tanggal	10-11-2003	Dilihat	R. Koekoeh K.V.St.MEng. & Ir. Hamid Ahmad
U N E J		RANCANG BANGUN ALAT TANAM JAGUNG SISTEM TUGAL		
		TPU 403	A-4	





PENGINJEKSI

	Skala	1 : 5	Digambar	ULFA MARZA	
	Satuan	mm	N I H	991710201140	
	Tanggal	10-11-2003	Dilihat	R. Koekoeh K.V.ST.MEng. & Ir. Hanid Ahmad	
<p style="text-align: center;">U N E J</p>		RANCANG BANGUN ALAT TANAM JAGUNG SISTEM TUGAL			TPU 403



	Skala	1 : 1 : 5	Digambar	ULFA MARIA
	Satuan	mm	M I N	99171080140
	Tanggal	10-11-2023	Diklat	R. Komariah KUSTANEg & Dr. Haidi Ahmad
<b>U N E J</b>		<b>RANCANG BANGUN ALAT TANAM JAGUNG SISTEM TUGAL</b>		
			TPU 403	A-4