

**MODIFIKASI DAN PENGUJIAN ALAT PEMUPUK JAGUNG DAN  
PALAWIJA DENGAN SISTEM ROTARI**

**(Tugas Akhir)**

**Oleh**

**DHIMAS AKBAR KURNIANTA  
NPM 1805101005**



**PROGRAM DIPLOMA III JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
2023**

## **ABSTRAK**

### **MODIFIKASI DAN PENGUJIAN ALAT PEMUPUK JAGUNG DAN PALAWIJA DENGAN SISTEM ROTARI**

**Oleh**

**DHIMAS AKBAR KURNIANTA**

Jagung merupakan tanaman yang termasuk makanan pokok di Indonesia dan merupakan tanaman pangan setelah padi dan gandum sebagai sumber karbohidrat, pertumbuhan tanaman jagung dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya yaitu proses pemupukan. Pemupukan merupakan salah satu kegiatan yang sangat penting dalam budidaya palawija khususnya jagung.

Dalam proses pemupukan sampai saat ini pada umumnya masih dikerjakan secara tradisional dengan menggunakan alat sederhana. Oleh karena itu, dalam upaya peningkatan produksi jagung tentunya perlu didukung dengan adanya teknologi yang lebih baik sehingga munculah ide untuk membuat alat pemupuk jagung dan palawija dengan sistem rotor pembagi.

Cara kerja alat ini dengan didorong lalu pupuk ditumpahkan kedalam hopper lalu pupuk akan turun menuju rotor pembagi kemudian turun melalui pipa keluarnya pupuk dan di tahan oleh katup buka tutup pada ujung pipa. Proses pengujian pertama, percobaan ke-1 menggunakan pakan hewan ukuran 7mm dengan jarak 1, 3, 5 meter didapatkan hasil 7, 20, 15 (gram). Pada percobaan ke-2 pakan hewan ukuran 4mm didapatkan hasil 24, 28, 39 (gram). Pada percobaan ke-3 menggunakan pupuk urea didapatkan hasil 38, 59, 74 (gram). Pada pengujian kedua percobaan ke-1 pakan ukuran 7mm dengan hooper terisi 100%, 50%, 25% didapatkan hasil adalah 7, 38, 44 (gram). Pada percobaan ke-2 pakan hewan ukuran 4mm didapatkan hasil 24, 33, 26 (gram). Pada percobaan ke-3 menggunakan pupuk urea didapatkan hasil 38, 64, 50 (gram).

**Katakunci:** Alat pemupuk jagung pertanian, pupuk jagung, pengujian.

## **ABSTRACT**

### **MODIFICATION AND TESTING OF CORN AND PALAWIJA FERTILIZER WITH ROTARY SYSTEM**

**By**

**DHIMAS AKBAR KURNIANTA**

Corn is a plant that includes the staple food in Indonesia and is a food crop after rice and wheat as a source of carbohydrates, the growth of corn plants is influenced by several factors, one of which is the fertilization process. Fertilization is one of the most important activities in the cultivation of crops, especially corn. Until now, the fertilization process is generally still done traditionally using simple tools. Therefore, in an effort to increase corn production, of course, it needs to be supported by better technology so that an idea emerged to make a corn and crops fertilizer with a dividing rotor system. The way this tool works is by pushing and then the fertilizer is spilled into the hopper then the fertilizer will go down to the dividing rotor then down through the fertilizer discharge pipe and held by the open and close valve at the end of the pipe. The first test process, the 1st experiment using 7mm animal feed with a distance of 1, 3, 5 meters obtained results of 7, 20, 15 (grams). In the second experiment, the 4mm animal feed yielded 24, 28, 39 (grams). In the 3rd experiment using urea fertilizer, the results were 38, 59, 74 (grams). In the second test of the 1st trial, the feed size was 7mm with the hooper filled 100%, 50%, 25%, the results were 7, 38, 44 (grams). In the second experiment, the 4mm animal feed yielded 24, 33, 26 (grams). In the 3rd experiment using urea fertilizer, the results were 38, 64, 50 (grams).

**Keywords:** Agricultural corn fertilizer tool, corn fertilizer, testing.

**MODIFIKASI DAN PENGUJIAN ALAT PEMUPUK JAGUNG DAN  
PALAWIJA DENGAN SISTEM ROTARI**

**Oleh**

**DHIMAS AKBAR KURNIANTA**

**Tugas Akhir**

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar  
AHLI MADYA (A.Md)**

**Pada**

**Program Studi Diploma III Teknik Mesin  
Fakultas Teknik Universitas Lampung**



**PROGRAM DIPLOMA III JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2023**

Judul Tugas Akhir : **MODIFIKASI DAN PENGUJIAN ALAT PEMUPUK JAGUNG DAN PALAWIJA DENGAN SISTEM ROTARI**

Nama Mahasiswa : **DHIMAS AKBAR KURNIANTA**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1805101005

Program Studi : Diploma III Teknik Mesin

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik



Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2

**Ir. Irza Sukmana, S.T., M.T., Ph.D., IPU.**

**Akhmad Riszal S.Pd., M.Eng.**

NIP. 19700812 200112 1 001

NIP. 19900327 201903 1 001

**Mengetahui,**

Ketua Program Studi

Ketua Jurusan

Diploma III Teknik Mesin

Teknik Mesin

**Agus Sugiri, S.T., M.Eng.**

**Dr. Amrul, S.T., M.T.**

NIP. 19700804 199803 1 003

NIP. 19710331 199903 1 003

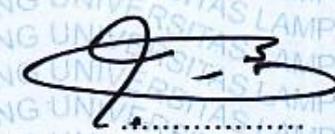
**MENGESAHKAN**

1. **Tim Penguji**

**Pembimbing 1 : Ir. Irza Sukmana, S.T., M.T., Ph.D., IPU** .....



**Pembimbing 2 : Akhmad Riszal, S.Pd., M.Eng.** .....



**Penguji : Agus Sugiri, S.T., M.Eng.** .....



2. **Dekan Fakultas Teknik Universitas Lampung**



**Dr. Eng. Ir. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc.** )

**NIP.19750928 200112 1002**

**Tanggal Lulus ujian Tugas akhir : 13 Februari 2023**

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan dengan sebenarnya bahwa:

1. Tugas akhir dengan judul “Modifikasi dan Pengujian Alat Pemupuk Jagung dan Palawija Dengan Sistem Rotari” adalah karya saya sendiri dan tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan atas karya penulis lain dengan cara yang tidak sesuai dengan tata etika ilmiah yang berlaku dalam masyarakat akademik atau disebut plagiarisme.
2. Hak intelektual atas karya ilmiah ini deseraahkan sepenuhnya kepada Universitas Lampung.

Atas pernyataan ini, apabila di kemudian hari ternyata ditemukan adanya ketidakbenaran, saya bersedia menanggung akibat dan sanksi yang diberikan kepada saya dan saya sanggup dituntut hukum yang berlaku.

Bandar Lampung, 12 Juni 2023

Pembuat Pernyataan



**Dhimas Akbar Kurnianta**

NPM. 1805101005

## RIWAYAT HIDUP



Penulis lahir di Pringsewu pada tanggal 05 Januari 1999 sebagai anak ke 3 (Tiga) dari 3 (Tiga) bersaudara dari keluarga Bapak Insap dan Ibu Wiltri Wirdahayu dengan alamat di Dusun Pujodadi Rt 001 Rw 002 Kec. Pardasuka Kab. Pringsewu – Lampung.

Penulis memulai jenjang Pendidikan dari taman kanak-kanak di TK Aisyiah Bustanul Athfal pada Tahun 2003 - 2005, kemudian melanjutkan Pendidikan sekolah dasar di SD N 2 Pujodadi pada Tahun 2005 - 2011, melanjutkan Pendidikan tingkat Menengah Pertama di SMP N 3 Pardasuka pada Tahun 2011 - 2014, dan melanjutkan Pendidikan Menengah Atas di SMA N 1 Ambarawa pada Tahun 2014 - 2017.

Penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik (FT) Universitas Lampung (UNILA) melalui jalur seleksi Penerimaan Mahasiswa Program Diploma (PMPD) pada tahun 2018 dan melaksanakan kuliah perguruan tinggi negeri hingga meraih gelar Diploma Teknik Mesin pada Tahun 2023. Selama menjadi mahasiswa penulis aktif di Organisasi Himpunan Mahasiswa Teknik Mesin (HIMATEM) FT Unila menjadi anggota Divisi Penelitian Pada tahun 2021. Dan juga aktif di Organisasi luar kampus BMPSI (Badan Mahasiswa Pringsewu Seluruh Indonesia) Pada tahun 2021 menjadi Ketua Koordinator Lapangan Wilayah Lampung. Penulis melakukan Kerja Praktik Lapangan (KP) di PT. Bukit Asam Tbk, Pelabuhan Tarahan dengan judul laporan “Penyambungan *Belt Conveyor CLT 006 Metode Hot Splicing*” yang dibimbing oleh Bapak Ir. Irza Sukmana, S.T., M.T., PhD., IPU. Kemudian pada tahun 2022 penulis melaksanakan proyek Akhir dengan judul “Modifikasi dan Pengujian Alat Pemupuk Jagung dan Palawija Dengan Sistem Rotari” yang dibimbing oleh Bapak Ir. Irza Sukmana, S.T., M.T., PhD., IPU.

## **KUPERSEMBAHKAN KEPADA**

Ayahanda Insap dan Ibunda Wiltri Wirdahayu yang telah mendidik dan mendoakan anak-anaknya menjadi manusia yang beriman dan berilmu serta berguna bagi sesama.

Kakak-Kakaku Indhika Gustiawinata, Ananda Pridipta yang telah memberikan semangat, doa, dan dukungan untuk slalu menuntut ilmu dan Insya Allah bermamfaat.

Serta rekan-rekan sealmamater tercinta.

## **MOTTO**

Manusia adalah makhluk mulia yang Allah ciptakan dalam bentuk fisik paling sempurna dan dibekali dengan berbagai indra seperti pendengaran, penglihatan, serta akal pikiran yang merupakan perangkat penting untuk mencari ilmu pengetahuan.

(Q.S An-Nahl : 78)

Janganlah engkau mengucapkan perkataan yang engkau sendiri tak suka mendengarnya, jika orang lain mengucapkannya kepadamu.

(Ali bin Abi Thalib)

Do'a ibu seluas langit biru dan aku belindung dibawah nya.

(Penulis)

Dibalik kesuksesan seorang anak, terdapat peran penting dari kedua orangtua didalamnya. Karena mereka selalu mendukung, tak hanya dari segi material, tetapi juga untaian doa yang selalu dipanjatkannya.

(Penulis)

## SANWACANA

Alhamdulillah Robbil ‘Alamin, puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas berkat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas akhir ini sesuai dengan yang diharapkan.

Judul Tugas akhir yang penulis buat adalah “Modifikasi Alat Pemupuk Jagung Dan Palawija Dengan Sistem Rotari”. Terwujudnya Tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan dan saran dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Ir. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Amrul, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Lampung.
3. Bapak Agus Sugiri, S.T., M.Eng. selaku Ketua Program Diploma Jurusan Teknik Mesin Universitas Lampung.
4. Bapak Ir. Irza Sukmana, S.T., M.T., Ph.D., IPU. selaku Pembimbing 1 Tugas akhir atas pemberian judul dan bimbingan yang diberikan selama penyusunan Laporan Tugas akhir.
5. Bapak Akhmad Riszal, S.Pd., M.Eng. selaku pembimbing 2 dalam penelitian Tugas akhir.
6. Bapak Zulhanif, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik.
7. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Lampung atas ilmu bidang Mesin yang telah diberikan selama perkuliahan.
8. Seluruh Karyawan di Fakultas Teknik Universitas Lampung yang telah banyak membantu dalam pengurusan administrasi.

9. Kedua Orangtua tercinta atas Do'a, keringat, air mata dan kasih sayang yang telah diberikan.
10. Teman-teman prodi DIII Teknik Mesin angkatan 2018, Aldo, Wahyu, Hadi, Aldian, Eko, Sandro, Aprizal, Fando, Aji, Rizki, Hafid, Mahsyar, Rian, Naufal, Fiki, Esa.
11. Serta teman-teman prodi S1 Teknik Mesin angkatan 2018 yang namanya di wakilkkan oleh **mutiara angkatan** Anisa, Ainayya, Yesi.
12. Abang–abang Teknik Mesin serta keluarga besar HIMATEM (Himpunan Mahasiswa Teknik Mesin) yang selalu menyelipkan motivasi disetiap ada kesempatan nongkrong bareng.
13. Serta kakak-kakaku, Indhika Gustiawinata dan Ananda Pridipta .

Serta semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam penyelesaian Tugas akhir ini. Penulis berharap semoga Allah SWT membalas segala kebaikan mereka dan semoga Tugas akhir ini bermanfaat bagi kita semua.

Bandar Lampung, 12 Juni 2023

Penulis

**Dhimas Akbar Kurnianta**

NPM. 1805101005

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>ABSTRAK</b> .....	i
<b>ABSTRACT</b> .....	ii
<b>JUDUL</b> .....	iii
<b>PERSETUJUAN</b> .....	iv
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	v
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	vi
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	vii
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	viii
<b>MOTTO</b> .....	ix
<b>SANWACANA</b> .....	x
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xvi
<b>DAFTAR GRAFIK</b> .....	xvii

## **I. PENDAHULUAN**

1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Proyek Akhir.....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Sistematika Penulisan .....	2

## **II. TINJAUAN PUSTAKA**

2.1 Jagung .....	4
2.2 Jenis-Jenis Jagung .....	4
2.3 Definisi Pupuk Organik .....	7
2.4 Proses Penanaman Jagung .....	8
2.5 Definisi Pengelasan .....	9
2.6 Pengelasan SMAW .....	9
2.7 Elektroda/Kawat Las.....	11
2.8 Mesin Grinda .....	12
2.8.1 Gerinda Tangan.....	12
2.8.2 Deinda Duduk .....	13
2.8.3 Geinda Berdiri.....	14
2.8.4 Gerinda Dengan Poros Fleksibel .....	15
2.8.5 Gerinda <i>Swing Frame</i> .....	15
2.9 Mesin Bor Tangan.....	16
2.10 Pengertian Baut dan Mur .....	17
2.11 <i>Bending</i> (penekukan).....	18

## **III. METODE PROYEK AKHIR**

3.1 Waktu Dan Tempat Pelaksanaan .....	20
3.2 Konsep Rancangan Modifikasi Alat .....	20
3.3 Cara Kerja Alat .....	21
3.4 Alat dan Bahan.....	22
3.4.1 Alat.....	22
3.4.2 Bahan.....	23
3.5 Diagram Alur Tugas Akhir.....	24

3.6	Proses Pengujian Pertama.....	26
3.6.1	Pengujian pertama pakan hewan ukuran 7mm.....	26
3.6.2	Pengujian kedua pakan hewan ukuran 4mm.....	26
3.6.3	Pengujian ketiga menggunakan pupuk Urea.....	27
3.7	Proses Pengujian kedua.....	27
3.7.1	Pengujian pertama pakan hewan ukuran 7mm.....	27
3.7.2	Pengujian kedua pakan hewan ukuran 4mm.....	28
3.7.3	Pengujian ketiga pupuk Urea.....	28
3.8	Komparasi Alat Sebelum dan Sesudah Dimodifikasi.....	28

#### **IV. HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1	Hasil Modifikasi Alat Pemupuk Jagung.....	31
4.2	Spesifikasi Alat Pemupuk Jagung.....	32
4.3	Proses Modifikasi Alat.....	34
4.4	Hasil Data Pengujian.....	35

#### **V. SIMPULAN DAN SARAN**

5.1	Kesimpulan .....	45
5.2	Saran .....	46

<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>47</b>
----------------------------	-----------

<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>49</b>
----------------------	-----------

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Jagung tepung.....	5
Gambar 2. Jagung mutiara .....	5
Gambar 3. Jagung manis .....	6
Gambar 4. Jagung berondong .....	7
Gambar 5. Mesin las listrik elektroda tertutup (SMAW).....	10
Gambar 6. Elektroda/kawat las .....	11
Gambar 7. Gerinda tangan .....	13
Gambar 8. Gerinda duduk .....	14
Gambar 9. Gerinda berdiri .....	14
Gambar 10. Gerinda dengan poros fleksibel.....	15
Gambar 11. Gerinda <i>swing frame</i> .....	15
Gambar 12. Bor tangan .....	16
Gambar 13. Baut dan mur .....	17
Gambar 14. Alat <i>bending roll</i> pipa .....	19
Gambar 15. Diagram alur pengerjaan tugas akhir .....	24
Gambar 16. Diagram alur sebelum dan sesudah dimodifikasi.....	25
Gambar 17. Alat pemupuk jagung dan palawija dengan sistem rotari .....	29
Gambar 18. Alat pemupuk jagung dan palawija sesudah dimofikasi .....	30
Gambar 19. Desain kerangka sesudah dimodifikasi .....	31
Gambar 20. Spesifikasi alat pemupuk jagung.....	32

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Bahan dan material alat pemupuk jagung .....	23
Tabel 2. Spesifikasi alat pemupuk jagung sesudah dimodifikasi.....	33
Tabel 3. Pengujian ke 1 jumlah keluar sampel pakan hewan 7mm.....	35
Tabel 4. Pengujian ke 2 jumlah keluar sampel pakan hewan 4mm.....	36
Tabel 5. Pengujian ke 3 jumlah keluar pupuk urea.....	36
Tabel 6. Pengujian ke 1 jumlah keluar sampel pakan hewan 7mm.....	36
Tabel 7. Pengujian Ke 2 jumlah keluar sampel pakan hewan 4mm.....	37
Tabel 8. Pengujian Ke 3 jumlah keluar pupuk urea.....	37

## DAFTAR GRAFIK

	Halaman
Grafik 1. Pengujian ke 1 sampel pakan hewan 7mm.....	38
Grafik 2. Pengujian ke 2 sampel pakan hewan 4mm.....	39
Grafik 3. Pengujian ke 3 sampel pupuk uera.....	39
Grafik 4. Pengujian ke 4 sampel pakan hewan 7mm.....	40
Grafik 5. Pengujian ke 5 sampel pakan hewan 4mm.....	41
Grafik 6. Pengujian Ke 6 sampel pupuk urea.....	42

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar belakang

Jagung merupakan tanaman yang termasuk makanan pokok di Indonesia dan merupakan tanaman pangan setelah padi dan gandum sebagai sumber karbohidrat. Di Indonesia terdapat beberapa daerah yang dijadikan makanan pokok utamanya seperti di daerah Madura dan Nusa Tenggara. Jagung juga dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak yang sampai sekarang terus dikembangkan (Susilawati BS., dkk., 2018).

Produksi jagung menempati urutan ketiga produksi tanaman pangan di Indonesia, setelah padi dan ubi kayu. Oleh karena itu, peningkatan produksi jagung di dalam negeri perlu terus diupayakan. Dalam upaya peningkatan produksi jagung tentunya perlu didukung dengan adanya teknologi yang lebih baik (Wijaya, 2011).

Pertumbuhan tanaman jagung dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya yaitu proses pemupukan. Pemupukan merupakan salah satu kegiatan yang sangat penting dalam budidaya palawija khususnya jagung. Dalam proses pemupukan sampai saat ini pada umumnya masih dikerjakan secara tradisional dengan menggunakan alat sederhana, yaitu tugal dan sebagian besar pemupukan dilakukan dengan cara membuat goresan di samping tanaman sepanjang barisan kemudian menaburkan pupuk di atasnya. Proses pemupukan tersebut membutuhkan waktu dan biaya yang terlalu tinggi sehingga kurang produktif. Peralatan alat pemupuk jagung dengan cara tugal belum efisien untuk meningkatkan produktifitas tanaman jagung maka perlu adanya alat yang dapat mempermudah proses pemupukan tanpa memerlukan waktu dan tenaga yang terlalu banyak.

Alat pemupuk jagung tipe dorong adalah salah satu alat untuk meningkatkan efektifitas dan efisiensi pada proses budidaya jagung khususnya dalam proses pemupukan. Alat ini merupakan alat yang memiliki pembuka alur pupuk dan penutup katup pada bagian corong keluarnya pupuk yang didorong oleh tenaga manusia (Agustiawan dkk., 2018).

## **1.2 Tujuan proyek akhir**

Adapun tujuan dari proyek akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Memodifikasi alat pemupuk jagung.
2. Menguji coba alat pemupuk jagung.

## **1.3 Batasan masalah**

Pada laporan proyek akhir ini hanya membahas tentang pengujian alat pemupuk jagung dan pemodifikasian alat pemupuk jagung.

## **1.4 Sistematika penulisan**

Sistematika penulisan laporan proyek akhir ini disusun dalam lima bab yaitu sebagai berikut :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini berisi tentang latar belakang, tujuan proyek akhir, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini berisikan teori-teori dari beberapa literatur yang diperlukan dalam penyusunan proyek akhir ini.

### **BAB III METODOLOGI**

Pada bab ini berisi tentang waktu dan tempat pelaksanaan, alat dan bahan, komponen utama yang digunakan dalam merancang dan pembuatan alat pemupuk jagung.

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini berisi tentang pemodifikasian dan pengujian alat pemupuk jagung, dan cara kerja alat pemupuk jagung.

### **BAB V PENUTUP**

Pada bab ini berisikan kesimpulan dan saran dari data yang diperoleh pada alat pemupuk jagung.

### **DAFTAR PUSTAKA**

Berisikan referensi yang digunakan dalam pembuatan laporan proyek akhir.

### **LAMPIRAN**

Berisikan cara kerja alat dan gambar-gambar alat pemupuk jagung.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Jagung

Jagung (*Zea mays L.*) merupakan salah satu tanaman pangan dunia yang terpenting, selain gandum dan padi. Sebagai sumber karbohidrat utama. 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, dikenal dengan istilah tepung jagung atau 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. Jagung merupakan tanaman semusim (annual). Satu siklus hidupnya diselesaikan dalam 80-150 hari (Anam, 2018).

### 2.2 Jenis-jenis jagung

Adapun macam-macam jenis jagung berdasarkan sifatnya adalah sebagai berikut (Bukhori, 2021) :

#### 1. Jagung tepung

Jagung tepung adalah jagung yang biasa digunakan sebagai bahan pembuatan tepung maizena. Selain sebagai bahan dasar makanan, tepung maizena dari jagung ini juga bisa digunakan sebagai pengganti tepung tapioka dan tepung terigu. Biji dari jagung memiliki endosperma yang menghasilkan zat pati yaitu pati lunak, selain itu bagian biji

jagung tepung ini juga punya bagian pati keras yang ada di sisi jagung tipis. Biasanya jagung dengan jenis tepung ini ditanam di Amerika Selatan, terutama di Peru dan Bolivia. Berikut adalah gambar 1 jagung tepung.



Gambar 1. Jagung tepung

(Sumber : <http://karyapemuda.com/>)

## 2. Jagung mutiara

Mutiara merupakan jenis jagung yang mempunyai banyak khasiat dalam kesehatan. Ini karena jagung mutiara mempunyai kandungan zat besi, serat, vitamin, dan karbohidrat. Manfaat jagung mutiara bisa menyembuhkan penyakit kolesterol. Jagung mutiara memiliki bulir yang padat dan tebal serta bijinya berbentuk bulat. Jagung jenis inilah yang sering ditanam oleh masyarakat Indonesia selain dari jenis jagung manis. Hal ini karena kualitas jagung mutiara yang bagus dan bisa diolah jadi berbagai jenis olahan. Dapat dilihat seperti gambar 2 dibawah ini.



Gambar 2. Jagung mutiara

(Sumber : <http://karyapemuda.com/>)

### 3. Jagung manis

Jagung jenis ini adalah jagung yang paling populer dan paling banyak dikenali. Jagung manis biasanya diolah menjadi jagung bakar atau bisa diolah dengan cara kukus. Rasa manis dari jagung ini sudah terbukti dan cocok dikonsumsi saat dingin. Bentuk biji jagung manis ini mempunyai tekstur yang transparan dan keriput ketika sudah mulai matang. Kadar gula dalam jagung manis ketika belum matang lebih tinggi dibanding pati. Jagung ini biasanya dipanen ketika usianya masih muda atau masak susu. Dapat dilihat pada gambar 3 dibawah ini adalah jagung manis.



Gambar 3. Jagung manis

(Sumber : <http://karyapemuda.com/>)

### 4. Jagung ketan

Jagung ketan atau *waxy corn* merupakan jagung yang memiliki kandungan amilopektin sangat mendominasi endosperma. Kandungan amilopektin pada jagung biasanya berisi sekitar 70%, sisanya adalah kandungan amilosa. Jagung ketan ini biasanya dijadikan sebagai bahan perekat, bukan sebagai bahan makanan.

### 5. Jagung berondong

Jagung berondong adalah jagung yang sering dipakai untuk membuat berondong jagung atau *popcorn*. Jagung jenis ini sangat cocok dibuat *popcorn* karena memiliki tekstur biji yang berbeda dengan jagung lainnya, biji pada jagung ini bisa meletup apabila dipanaskan.

Perbandingan antara pati lunak dan keras pada jagung berondong lebih kecil jika dibandingkan dengan jagung mutiara. Biji jagung berondong ini juga bisa mengembang 30 kali lipat dari ukuran awal bijinya. Seperti pada gambar 4 dibawah ini adalah jagung berondong.



Gambar 4. Jagung berondong  
(Sumber : <http://karyapemuda.com/>)

### 2.3 Definisi pupuk organik

Definisi pupuk organik menurut *American Plant Food Control Officials* (AAPFCO) adalah bahan yang mengandung karbon dan satu atau lebih unsur hara selain H dan O yang esensial untuk pertumbuhan tanaman. Sedangkan menurut *USDA National Organic Program* adalah semua pupuk organik yang tidak mengandung bahan terlarang dan berasal dari bahan alami yaitu dari tanaman atau hewan, *sewage sludge*, dan bahan non organik tidak termasuk. Menurut USEPA, pupuk organik adalah *manure* atau kompos yang diaplikasikan ke tanaman sebagai sumber unsur hara. Berbagai definisi diatas pada intinya adalah bahwa pupuk organik mengandung unsur karbon dan unsur hara lainnya yang berkombinasi dengan karbon. Pupuk organik merupakan pupuk yang berasal dari tumbuhan mati, kotoran hewan dan/atau bagian hewan dan/atau limbah organik lainnya yang telah melalui proses rekayasa, berbentuk padat atau cair, dapat diperkaya dengan bahan mineral, dan mikroba yang bermanfaat untuk meningkatkan

kandungan hara dan bahan organik tanah serta memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah (Wiwik Hartatik dkk., 2015).

## **2.4 Proses penanaman jagung**

Jagung merupakan salah satu makanan pokok orang Indonesia setelah padi, susunan tubuh jagung terdiri atas : akar, batang, daun, bunga dan buah yang terdiri atas tongkol dan biji. Tanaman jagung berakar serabut, menyebar kesamping dan kebawah sepanjang sekitar 25 cm (Warisno, 1988).

Pengaturan jarak tanam jagung dipengaruhi oleh tingkat kesuburan tanah. Tanah yang subur cenderung lebih jarang dibanding dengan tanah yang kurang subur. Jarak tanam yang edial untuk tanaman jagung adalah 75 x 25 cm, 100 x 20 cm, dan 100 x 40 cm. Jarak tanam yang edial akan memper kecil tingkat kompetisi, baik kompetisi terhadap unsur hara tanaman, cahaya, air, udara, pertumbuhan gulma,dll. Jumlah benih per lobang tanam akan meningkatkan populasi tanaman. Populasi tanaman meningkatkan produktiitas jagung yang hanya menggunakan pengaturan jarak tanaman. Pengaturan jarak tanam 100 x 20 cm dengan jumlah benih 1 butir perlobang tanam kebutuhan benih akan sama dengan jarak tanam 100 x 40 cm dengan jumlah benih 2 butir per lobang tanaman. Pemupukan dilakukan pada pagi hari, paling lambat setelah tanamn berumur 7 hari. Penyulaman adalah penanaman kembali benih jagung pada lobang tanam yang tidak tumbuh, yang disebabkan tanaman mati atau benih tidak berkembang. Penyulaman menggunakan benih yang sama dengan saat penanaman. Penjarangan ini dilakukan setelah tanaman jagung berumur 2 minggu setelah tanam, dengan cara mencabut atau memotong tanaman jagung dalam satu rumpun dan disisakan 1 batang atau 2 batang yang paling baik sesuai dengan perlakuan. Penyiangian bertujuan untuk membersihkan gulma dari pertanaman jagung. Pembumbunan bertujuan mempertahankan agar tanaman jagung berdiri kokoh (Agus Wartapa dkk., 2019).

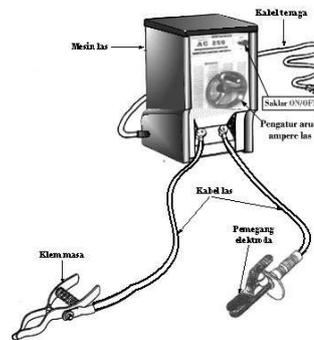
## 2.5 Definisi Pengelasan

Pengelasan merupakan suatu proses penyambungan antara dua bagian logam atau lebih dengan menggunakan energi panas. Berdasarkan definisi dari *American Welding Society* (AWS) las adalah ikatan metalurgi pada sambungan logam atau logam paduan yang dilaksanakan dalam keadaan lumer atau cair. Secara singkat, dapat dijabarkan bahwa proses pengelasan merupakan sambungan dari beberapa batang logam dengan menggunakan energi panas. Salah satu faktor yang mempengaruhi, kualitas hasil penyambungan logam adalah sifat logam. Pengelasan adalah proses penyambungan antara dua bagian logam atau lebih dengan menggunakan energi panas, maka logam yang disekitar daerah las mengalami perubahan struktur metalurgi, deformasi dan tegangan termal. Salah satu cara untuk mengurangi pengaruh buruk tersebut, maka dalam proses pengelasan perlu prosedur pengelasan yang benar dan tepat, atau dicari arus, kecepatan pengelasan dan masukan panas yang optimal (wiryosumarto, 2000).

## 2.6 Pengelasan SMAW (*Shielded Metal Arc Welding*)

Saat ini teknologi pengelasan banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari, mulai dari yang sederhana sampai yang kompleks seperti proses pembuatan tralis, pagar besi, rak piring maupun lemari besi sehingga biaya yang dibutuhkan menjadi lebih murah dan proses pembuatannya pun sederhana, salah satu metode pengelasan yang banyak digunakan adalah las busur listrik. Las busur ini adalah jenis las listrik yang sumber pemanasan atau pelelehan bahan yang akan disambung atau di las adalah busur nyala listrik. Las busur listrik dengan elektroda terbungkus atau nama lainnya. SMAW ini merupakan pengelasan yang sering digunakan. Dalam proses pengelasan ini digunakan elektroda logam yang dilapisi dengan fluks. Panas busur menghasilkan pengelasan busur antara bahan dasar dan ujung elektroda, dan bahan dasar dan ujung elektroda meleleh dan kemudian

mengeras bersama. Pengelasan busur logam terlindung (SMAW) juga disebut pengelasan batang. Hal ini karena elektroda berbentuk batang. Proses pengelasan ini relatif karena merupakan proses pengelasan yang paling umum dan paling banyak digunakan. Berikut adalah gambar 5 mesin las (SMAW).



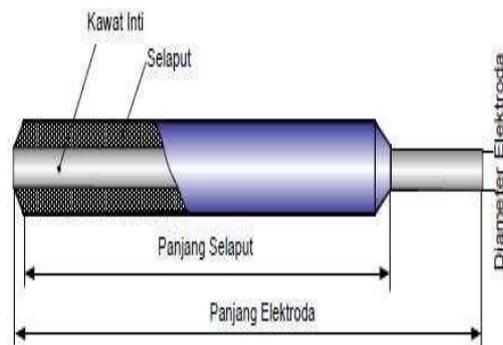
Gambar 5. Mesin las listrik elektroda tertutup (SMAW)

(Sumber : Junaidi 2018)

Seperti diketahui, busur terionisasi karena munculnya panas dan radiasi udara atau gas di antara elektroda. Elektron yang dipancarkan oleh katoda memiliki dua faktor yang mempengaruhi emisi elektron yaitu suhu dan kuat arus listrik. Beberapa keunggulan proses pengelasan SMAW ialah peralatan yang digunakan tidak rumit, murah dan mudah dipindahkan, terdapat elektroda fluks, dan dapat digunakan di berbagai posisi pengelasan. Tetapi terdapat juga kekurangan dari proses pengelesan SMAW yaitu pengelesan terbatas karena cukup sampai panjang dari elektroda kemudian harus dilakukan pemasangan elektroda kembali untuk melanjutkan, ketika akan melakukan pengelasan selanjutnya slag harus dibersihkan, tidak bisa digunakan untuk melakukan pengelasan baja *non-ferrous*, sangat sering terjadi oksidasi karena pelindung logam cair hanya busur las dari fluks, diameter elektroda tergantung tebal bahan dan posisi saat melakukan pengelasan (Marwanto, 2007).

## 2.7 Elektroda/Kawat Las

Pengelasan yang menggunakan las busur listrik membutuhkan kawat las (Elektroda) yang intinya terdiri dari suatu logam dan lapsi oleh lapisan yang terbuat dari beberapa campuran zat kimia, selain berfungsi sebagai 9 pembangkit, elektroda juga sebagai bahan tambah. Elektroda ada dua jenis bagian yaitu bagian yang berselaput (fluks) dan tidak berselaput yang pangkalnya untuk menjepitkan tang las. Fungsi fluks atau lapisan elektroda dalam las busur listrik yaitu untuk melindungi dan menjaga logam cair dari lingkungan udara menghasilkan gas pelindung, menstabilkan busur, menghasilkan terak yang melapisi manik las karena bahan salutan pada elektroda memberikan oksin pembersih dan deoksidasi secara otomatis di dalam kawah cairan las. Oleh karena lapisan gas dan lapisan terak pada logam las, akan menutup kemungkinan masuknya oksigen dan nitrogen yang berbahaya ke logam las, memurnikan logam las dengan meminimalisir oksigen, menambah elemen paduan dalam logam las, menimbulkan endapan las yang efisien, dan menimbulkan lapisan isolator listrik pada hasil yang kita lakukan pengelasan. Dapat dilihat gambar 6 dibawah ini adalah elektroda.



Gambar 6. Elektroda atau kawat las

(Sumber : Junaidi, 2018)

Pada dasarnya, dari sisi logam yang akan dilas, kawat las dibagi menjadi batang las untuk baja struktural, baja karbon, baja paduan, besi tuang dan logam non-ferro. Bahan elektroda harus memiliki karakteristik yang sama dengan logam. Pemilihan elektroda pada pengelasan baja karbon sedang dan

baja karbon tinggi harus benar-benar diperhatikan apabila kekuatan las diharuskan sama dengan kekuatan material (Saputra dkk., 2014).

## **2.8 Mesin gerinda**

Mesin gerinda adalah salah satu mesin yang digunakan untuk mengasah atau memotong benda kerja. Prinsip mesin gerinda adalah batu gerinda berputar kemudian bergesekan dengan benda kerja untuk membuatnya terpotong atau diasah. Prinsip kerja gerinda jenis ini adalah roda gerinda yang berputar bersentuhan dengan benda kerja, sehingga pada saat roda gerinda digerakkan oleh motor AC akan terjadi pengikisan, penajaman, atau pemotongan. Pada umumnya penggunaan mesin gerinda ditentukan yaitu berdasarkan tingkat kekerasan benda kerja seperti logam dengan tingkat kekerasan tinggi, batu alam, keramik dan beton. Pada material yang memiliki tingkat kekerasan tinggi, mesin gerinda bekerja lebih keras sehingga diperlukan torsi yang lebih besar dan mampu bekerja pada suhu tinggi. Mesin gerinda dibagi menjadi 3 jenis dengan fungsi dan tujuan yang berbeda berikut adalah jenis-jenis gerinda yang sering digunakan:

### **2.8.1 Gerinda Tangan**

Gerinda tangan merupakan salah satu jenis mesin gerinda yang mudah dan mampu melakukan beberapa pekerjaan yang membutuhkan posisi khusus. Khususnya mesin gerinda tangan digunakan untuk menggerinda atau memotong sebuah logam, tetapi dengan menggunakan beberapa mata gerinda khusus yang sesuai, dan juga dapat melakukan pekerjaan lain seperti memotong kayu, keramik, beton, kaca, dan lain sebagainya. Tetapi sebelum menggunakan mesin gerinda tangan untuk melakukan penggerindaan pada benda kerja yang bukan material logam, perlu dipastikan agar menggunakannya secara baik dan tepat karena penggunaan mesin gerinda tangan untuk penggerindaan benda kerja yang bukan logam biasanya memiliki resiko yang cukup besar. Oleh karena itu perlunya

menggunakan peralatan keselamatan. Berikut gambar 7 gerinda tangan.



Gambar 7. Gerinda tangan

(Sumber : Reza, 2021)

2.8.2 Gerinda Duduk Mesin gerinda duduk merupakan mesin gerinda yang bekerja memutar roda abrasif. Cara menggunakan mesin ini yaitu dengan mendekatkan benda kerja ke roda abrasif yang berputar sehingga permukaan benda kerja yang menyentuh roda abrasif akan terpotong atau terkikis. Mesin ini biasanya digunakan untuk mengasah alat potong seperti pahat bubut dan mata bor. Tetapi ada juga yang menggunakannya untuk mengasah atau membentuk batu akik. Pada dasarnya mesin gerinda duduk diletakan pada meja dan disambungkan dengan mur dan baut. Roda gerinda pada mesin gerinda duduk berukuran lebih tebal dari pada roda gerinda yang dipakai pada mesin gerinda tangan. Bagian pada body mesin gerinda duduk terbuat dari bahan material besi tuang yang dapat meredam getaran dengan cukup baik, fungsinya adalah sebagai penahan atau penyangga meja kerja dan juga menahan kepala rumah spindel. Pada bagian poros spindel merupakan salah satu bagian yang mendapat beban cukup berat karena berputar dengan kecepatan yang tinggi serta dibebani gaya pada saat proses menggerinda berlangsung, berikut gambar 8 gerinda duduk.



Gambar 8. Gerinda duduk  
(Sumber : Etsworld, 2018)

2.8.3 Gerinda Berdiri Mesin ini merupakan mesin gerinda duduk yang dilengkapi dengan tiang penyangga. Sehingga bentuknya lebih kokoh banding ditempatkan pada meja. Proses kerjanya sama dengan mesin gerinda duduk. Mesin gerinda ini pun sering disebut mesin gerinda lantai karna mesin gerinda ini diletakan tepat di lantai, berikut adalah gambar 9 gerinda berdiri.



Gambar 9. Gerinda berdiri  
(Sumber : Reza, 2021)

2.8.4 Gerinda Dengan Poros Fleksibel Mesin gerinda dengan poros fleksibel ialah perkembangan dari mesin gerinda duduk yang dimana batu pada mesin gerinda ini sama seperti mesin gerinda duduk namun untuk cara kerja sama dengan gerinda tangan, berikut contoh gerinda dengan poros fleksibel pada gambar 10 berikut ini



Gambar 10. Gerinda dengan poros fleksibel  
(Sumber : Reza, 2021)

2.8.5 Gerinda *Swing Frame* Ukuran pada mesin gerinda ini cukup besar dari mesin gerinda yang lainnya, rangka atau frame pada mesin gerinda ini dapat digerakkan kearah tertentu tetapi poros pada mesin ini tidak dapat digerakkan dan bersifat tetap. Berikut gambar 11 gerinda *swing frame*.



Gambar 11. Gerinda *swing frame*  
(Sumber : Reza, 2021)

## 2.9 Mesin bor tangan

Proses gurdi ialah sebuah proses yang dilakukan oleh mesin perkakas dalam hal ini adalah berupa pemberian tekanan kepada benda yang akan dilakukan penekanan sehingga terjadi lubang pada benda kerja yang biasanya berupa putaran yang dilakukan pahat dan gerak makan berupa translasi oleh pahat. Proses gurdi (drilling) digunakan untuk melakukan pembuatan lubang silindris, pembuatan lubang dengan bor spiral di dalam benda kerja merupakan suatu proses pengikisan dengan daya penyerpihan yang besar, berikut contoh mesin bor tangan pada gambar 12 (Supriyono dkk, 2020).

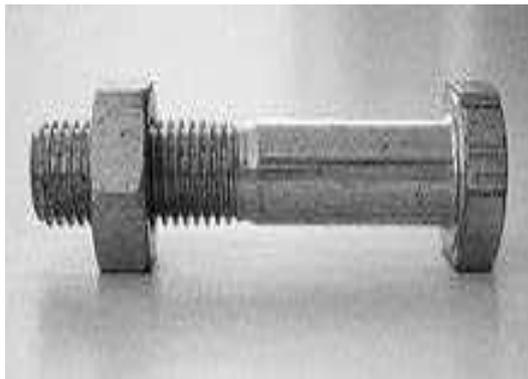


Gambar 12. Bor tangan  
(Sumber : Maulani, 2017)

Pengeboran sebenarnya adalah suatu poros yang berputar, yang dimana pada ujungnya (bagian bawah) disambungkan mata bor yang dapat memberi tekanan dengan arah putaran terhadap benda kerja yang di jepit pada meja mesin bor.

## 2.10 Pengertian baut dan mur

Baut adalah suatu batang atau tabung dengan alur spiral pada permukaannya. Penggunaan utamanya adalah sebagai pengikat atau pengencang (*fastener*) untuk menahan dua objek. Baut juga didefinisikan sebagai bidang miring 15 yang mengikat suatu benda. Fungsi pokok baut adalah menggabungkan beberapa bahan sehingga menjadi satu bagian yang sifatnya tidak permanen. sehingga komponen yang menggunakan sambungan ini dapat dilepas dan dipasang kembali dengan mudah tanpa merusak benda yang disambung. Mur adalah sebuah alat mekanik yang berbahan dasar campuran logam dengan bentuk segi enam dan terdapat lubang dibagian tengah yang dibagian lubang tersebut telah terdapat ulir untuk pasangan dari baut, berikut gambar 13 baut dan mur dibawah ini :



Gambar 13. Baut dan mur

(Sumber : Jafar, 2018)

Jadi mur dan baut itu saling berkesinambungan karena mur membantu baut untuk mengikat benda kerja dengan tahapan memutar mur searah jarum jam agar benda yang disambung menjadi kencang dan mengikat antara 2 benda tersebut. Tetapi Sebagian ada baut dan mur dengan arah ulir ke kiri, biasanya digunakan pada kebutuhan tertentu seperti pedal sepeda.

## 2.11 Bending (penekukan)

Bending yaitu proses pembentukan suatu logam yang biasanya digunakan untuk membentuk pipa atau tabung secara permanen untuk berbagai jenis konstruksi. Biasanya diaplikasikan untuk membengkokkan berbagai lengkungan tunggal atau banyak dengan memberi tekanan sehingga terjadi deformasi plastis pada bagian yang diberikan tekanan. Ada beberapa macam proses bending yaitu:

a. Bending ram

Umumnya digunakan untuk membuat lengkungan besar pada logam yang mudah bengkok. Pada proses ini pipa atau plat diberi tekanan pada 2 poin eksternal dan ram mendorong pada besi poros tengah untuk dapat menekuknya. Biasanya proses ini untuk membentuk menjadi oval.

b. Bending rotary draw

Biasanya untuk membengkokkan besi sebagai pegangan tangan yang lebih kuat dan keras. Proses ini membutuhkan 2 cetakan yaitu cetakan bending stasioner dan cetakan bending diameter tetap untuk membuat lengkungan. Cara ini biasa digunakan untuk melihat hasil akhir yang baik dengan diameter konstan/tetap ditiap panjang.

c. Bending mandrel

Proses ini menggunakan support fleksibel yang ikut bengkok dengan logam untuk memastikan interior logam tidak cacat.

d. Bending induksi panas

Proses ini umumnya menggunakan panas dari kumparan listrik untuk dapat memanaskan bagian dari plat atau pipa yang akan dibengkokkan, lalu logam dibengkokkan dengan cetakan mirip yang digunakan oleh proses rotary draw. Setelah itu logam segera didinginkan dengan air setelah pembengkokan. Cara ini menghasilkan lengkungan yang lebih kuat dari rotary draw.

e. Bending roll

Dibutuhkan apabila menginginkan lengkungan yang besar pada logam, Bending roll menggunakan 3 roller yang disusun membentuk segitiga pada satu poros agar dapat mendorong dan juga membengkokkan logam.

f. Bending panas

Proses ini sering digunakan dalam perbaikan penekukan, dengan proses logam dipanaskan dibagian penekukan sehingga menjadi lebih lunak.

Adapun proses bending yang sudah dijelaskan pada rancang bangun alat ini, yakni mengadopsi teknik atau proses bending dengan cara rotary atau putaran yang terdapat pada mesin bending pipa. Kemudian jenis jenis mesin bending ada tiga yaitu, mesin bending begel manual, mesin bending begel hidrolik, dan mesin bending begel mekanikal, berikut contoh alat bending roll pipa pada gambar 10 (Bachtiar dkk, 2018).



Gambar 14. Alat *bending roll* pipa  
(sumber: Bachtiar dkk., 2018)

Alat diatas adalah alat bending manual roll pipa besi, alat ini sering digunakan dibengkel terdekat kita. Proses pengerjaan dilakukan oleh 2-3 orang sesuai dengan diameter dan tebal pipa yang akan dibending.

### **III. METODOLOGI TUGAS AKHIR**

#### **3.1 Waktu dan tempat pelaksanaan**

Adapun tempat pelaksanaan penelitian pengujian untuk alat pemupuk jagung dan palawija dengan sistem rotari dimulai pada semester ganjil 2022/2023 s.d semester genap 2022/2023.

- a. Mempersiapkan alat dan bahan yang digunakan untuk penelitian, proses perakitan komponen-komponen alat pemupuk jagung dan palawija dengan sistem rotari dilakukan di Labuhan ratu, Bandar Lampung.
- b. Proses pengambilan data pengujian alat pemupuk jagung dengan sistem rotari dilakukan di Labuhan ratu, Bandar Lampung.

#### **3.2 Konsep Rancangan Modifikasi Alat**

Melakukan perubahan bentuk dan dimensi bertujuan untuk menyempurnakan alat pemupuk jagung dan palawija dengan sistem rotari yang sebelumnya alat tersebut tidak ada penutup pada bagian sisi rotor dan katup pada keluarnya pupuk, sehingga banyak pupuk yang jatuh karena ukuran diameter pipa keluarnya pupuk terlalu besar, sehingga perlu dilakukan perubahan. Perubahan bentuk yang pertama yaitu perbaikan bentuk handle genggam tangan yang mana kondisi sebelumnya berbentuk lekukan vertikal yang hanya bisa digenggam menggunakan satu tangan kondisi tersebut tidaklah efektif. Perubahan pada handle yaitu dengan memotong bagian lekukan vertikal tersebut kemudian diganti menggunakan besi pipa dengan panjang 40cm kemudian di las dengan posisi horizontal.

Perbaiki bentuk kedua yaitu pada bagian ujung sisi rotor diberi penutup menggunakan plat besi dengan tebal 1mm dan di potong dengan diameter 40cm. Penggunaan penutup dengan plat besi tersebut bertujuan agar kondisi pupuk tidak keluar pada bagian sisi lubang as roda yang berada pada hopper, yang mana as roda tersebut terikat oleh kedua gear yang terhubung dengan rantai yang tersambung pada as roda, dan menambah katup pada ujung pembungan berupa penutup yang terbuat dari plat besi dan diberi pegas pada kedua sisi ujung corong pembungan pupuk tersebut yang dimodifikasi dengan ditambahkan tuas yang tersambung pada stang alat pemupuk jagung ini, yang bertujuan untuk mengatur buka tutup nya keluaran pupuk sehingga pupuk yang jatuh tidak terlalu banyak dan dapat disesuaikan.

### **3.3 Cara Kerja Alat**

Prinsip kerja alat pemupuk jagung dan palawija dengan sistem rotari ini sangatlah sederhana yaitu dengan mendorong alat tersebut untuk menempuh jarak pada bagian bibit jagung yang akan diberi pupuk, sedangkan untuk menjatuhkan pupuk tersebut alat ini memiliki sistem pembagi yaitu rotor yang berada pada bagian *hopper*, (tempat penampung pupuk). Kemudian pupuk akan jatuh ke pipa besi untuk jalur keluarnya pupuk tersebut dan ditahan dengan katup penutup. Lalu untuk menjatuhkan pupuk tersebut yaitu dengan cara menekan tuas yang berada pada stang yang tersambung dengan kawat seling pada katup penutup yang ada di ujung pipa besi jalur keluarnya pupuk tersebut, sehingga pupuk akan keluar jika tuas tersebut ditarik, kemudian akan menutup kembali sehingga pupuk dapat dijatuhkan sesuai dengan keinginan hanya dengan menarik tuas tersebut.

### 3.4 Alat dan bahan

#### 3.4.1 Alat

Adapun alat dan beserta spesifikasi yang digunakan dalam penelitian pengujian alat pemupuk jagung dan palawija dengan sistem rotari yaitu sebagai berikut:

a. Mesin las listrik

Mesin las listrik digunakan untuk menyambung benda kerja yang akan dijadikan satu menjadi kerangka dan beberapa komponen sesuai desain yang telah ditentukan.

b. Gerinda tangan

Gerinda tangan digunakan untuk memotong material benda kerja yang telah diukur, menghaluskan bagian permukaan-permukaan yang tajam pada ujung benda kerja yang telah dipotong, dan meratakan bagian-bagian yang sudah di las dengan mengganti mata gerinda.

c. Gerinda duduk

Gerinda duduk digunakan untuk proses pemotongan, benda kerja dapat terpotong karena adanya perbedaan kekerasan yang signifikan antara benda kerja dan mata gerinda.

d. Meteran

Meteran digunakan untuk mengukur panjang dan lebar benda kerja yang akan dipotong sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan.

e. Mistar siku

Mistar siku digunakan untuk mempermudah mendapatkan titik tegak lurus atau  $90^\circ$  dari benda kerja dalam pembuatan kerangka dan komponen lainnya.

f. Palu las

Palu las digunakan untuk menghilangkan atau melepas terak-terak las dengan cara memukulkan atau menggoreskan pada daerah las agar hasil lasan lebih bagus dan rapi. Hati-hati dalam

menggunakan palu las kemungkinan terak akan memercik ke mata atau area badan lainnya.

### 3.4.2 Bahan

Adapun bahan yang digunakan pada perancangan alat pemupuk jagung dan palawija dengan sistem rotari dapat dilihat pada tabel dibawah ini yaitu sebagai berikut:

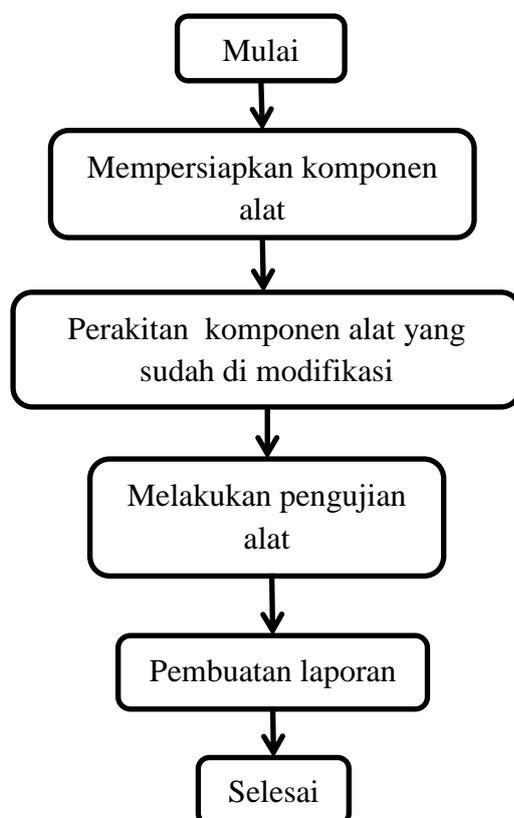
Tabel 1. Bahan dan material alat pemupuk jagung.

No	Bahan	Spek/tipe	Jumlah	Keterangan
1	Besi plat	1x1 m	1	Pemotongan
2	Elektroda	NK-68 ø2.0x300 mm	1 kotak	Beli jadi
3	Mata bor	-	2	Beli jadi
4	Mata gerinda potong	ENKA 105x1.2x 16mm	7	Beli jadi
5	Baut	M10, m12, m19	10	Beli jadi
6	Besi pipa	100mm	1	Pemotongan
7	Roda belakang	16 inchi	2	Beli jadi
8	Bearing pillow	201- 12mm	2	Beli jadi
9	Bearing pillow blok up	201- 12mm	2	Beli jadi
10	Alat drat (studbolt)	P 100mm d 12mm	1	Beli jadi
11	Gear depan motor	14	2	Beli jadi
12	Rantai motor	420-105	1	Beli jadi
13	Besi hollow	120cm	1	Beli jadi

No	Bahan	Spek/tipe	Jumlah	Keterangan
14	Besi Pipa	40cm	1	Pemotongan
15	Handel Kopling	-	1	Beli jadi
16	Seling Kopling	-	1	Beli Jadi
17	Besi Plat	1mm	2	Pemotongan
18	Katup buka tutup	-	1	pemotongan

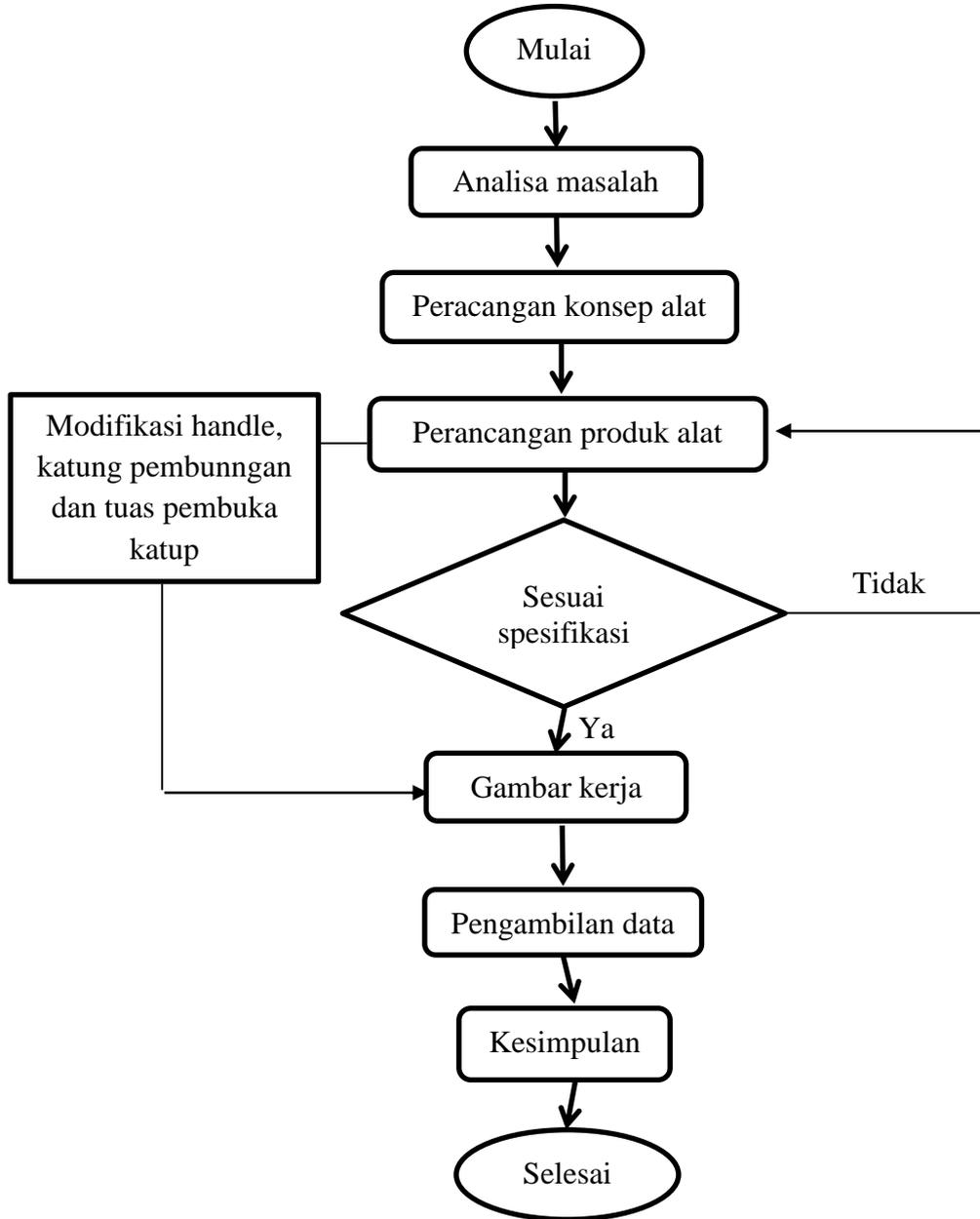
### 3.5 Diagram alur tugas akhir

Adapun alur proses pengerjaan alat pemupuk jagung dan palawija dengan sistem rotari pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut :



Gambar 15. Diagram alur pengerjaan tugas akhir

Adapun diagram alur (flow chart) alat pemupuk jaguh dan palawija dengan sistem rotari sebelum dan sesudah di modifikasi dapat dilihat pada diagram dibawah ini:



Gambar 16. Diagram alur sebelum dan sesudah dimodifikasi

### 3.6 Proses Pengujian Pertama

Pengujian pertama pada alat pemupuk jagung dan palawija dengan sistem rotari ini memiliki 3 cara yaitu cara yang pertama adalah dengan cara memasukan sampel pakan hewan berukuran 7mm kedalam hopper kemudian dilakukan pengeluaran sampel tersebut dengan cara menekan tuas yang telah tersambung dengan katup pembuka pupuk dan dibedakan jarak nya yaitu 1 meter, 3 meter, dan 5 meter. Kemudian hasil dari pengeluaran sampel tersebut ditimbang dan pengujian ini dilakukan berulang sebanyak 3 kali. Kemudian untuk pengujian kedua sama prosesnya seperti pada pengujian yang pertama yang membedakan pada pengujian kedua ini adalah jenis sampel pakan hewan berukuran 4mm. Kemudian untuk pengujian yang ketiga yaitu menggunakan pupuk Urea. Langkah-langkah yang dilakukan pada saat pengujian yaitu sebagai berikut:

#### 3.6.1 Pengujian pertama menggunakan pakan hewan ukuran 7mm

1. Memasukan sampel pakan hewan berukuran 7mm kedalam hopper atau tempat penampung pupuk.
2. Menjatuhkan sampel pakan hewan tersebut dengan cara menekan tuas yang telah tersambungan dengan katup pembuka pupuk.
3. Melakukan pengujian sebanyak 3 kali.
4. Mencatat hasil yang diperoleh dari jatuhnya sampel pakan hewan tersebut pada saat pengujian.

#### 3.6.2 Pengujian kedua menggunakan pakan hewan ukuran 4mm

1. Memasukan sampel pakan hewan berukuran 4mm kedalam hopper atau tempat penampung pupuk.
2. Menjatuhkan sampel pakan hewan tersebut dengan cara menekan tuas yang telah tersambungan dengan katup pembuka pupuk.
3. Melakukan pengujian sebanyak 3 kali.
4. Mencatat hasil yang diperoleh dari jatuhnya sampel pakan hewan tersebut pada saat pengujian.

### 3.6.3 Pengujian ketiga menggunakan pupuk Urea

1. Memasukan pupuk Urea kedalam hopper atau tempat penampung pupuk.
2. Menjatuhkan pupuk tersebut dengan cara menekan tuas yang telah tersambung dengan katup pembuka pupuk.
3. Melakukan pengujian sebanyak 3 kali.
4. Mencatat hasil yang diperoleh dari jatuhnya sampel pakan hewan tersebut pada saat pengujian.

## 3.7 Proses Pengujian Kedua

Pengujian kedua pada alat pemupuk jagung dan palawija dengan sistem rotari ini memiliki 3 cara yaitu cara yang pertama adalah dengan cara memasukan sampel pakan hewan berukuran 7mm kedalam hopper kemudian dilakukan pengeluaran sampel tersebut dengan cara menekan tuas yang telah tersambung dengan katup pembuka pupuk, yang membedakan pada poses pengujian kedua ini yaitu isi dari kapasitas sampel yaitu 100%, 50%, dan 25%, dengan jarak setiap 1 meter. Kemudian hasil dari pengeluaran sampel tersebut ditimbang dan pengujian ini dilakukan berulang sebanyak 3 kali. Kemudian untuk cara yang kedua sama prosesnya seperti pada pengujian yang pertama yang membedakan pada pengujian kedua ini adalah jenis sampel pakan hewan berukuran 4mm. Kemudian untuk pengujian yang ketiga yaitu menggunakan pupuk Urea. Langkah-langkah yang dilakukan pada saat proses pengujian kedua ini adalah sebagai berikut:

### 3.7.1 Pengujian pertama menggunakan pakan hewan ukuran 7mm

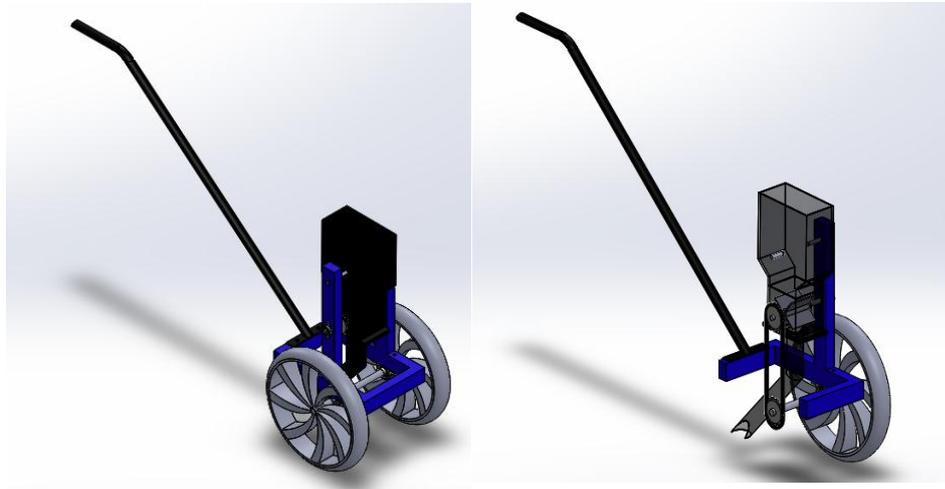
1. Memasukan sampel pakan hewan berukuran 7mm kedalam hopper atau tempat penampung pupuk.
2. Menjatuhkan sampel pakan hewan tersebut dengan cara menekan tuas yang telah tersambungan dengan katup pembuka pupuk.
3. Melakukan pengujian sebanyak 3 kali.

4. Mencatat hasil yang diperoleh dari jatuhnya sampel pakan hewan tersebut pada saat pengujian.
- 3.7.2 Pengujian kedua menggunakan pakan hewan ukuran 4mm
1. Memasukan sampel pakan hewan berukuran 4mm kedalam hopper atau tempat penampung pupuk.
  2. Menjatuhkan sampel pakan hewan tersebut dengan cara menekan tuas yang telah tersambungan dengan katup pembuka pupuk.
  3. Melakukan pengujian sebanyak 3 kali.
  4. Mencatat hasil yang diperoleh dari jatuhnya sampel pakan hewan tersebut pada saat pengujian.
- 3.7.3 Pengujian ketiga menggunakan pupuk Urea
1. Memasukan pupuk Urea kedalam hopper atau tempat penampung pupuk.
  2. Menjatuhkan pupuk tersebut dengan cara menekan tuas yang telah tersambung dengan katup pembuka pupuk.
  3. Melakukan pengujian sebanyak 3 kali.
  4. Mencatat hasil yang diperoleh dari jatuhnya sampel pakan hewan tersebut pada saat pengujian.

### **3.8 Komparasi Alat Sebelum dan Sesudah Dimodifikasi**

Alat pemupuk jagung dan palawija dengan sistem rotari ini cara kerjanya ialah dengan cara memasukan pupuk terlebih dahulu ke dalam *hopper* (tempat penampung pupuk) kemudian untuk proses keluarnya pupuk pada corong pembungan pada alat ini dengan cara di dorong dengan tenaga manusia. Pupuk akan turun ke bagian rotor pembagi yang berada pada posisi dibawah *hopper* (tempat penampung pupuk) seperti pada gambar dibawah, kemudian dari putaran rotor tersebut maka pupuk akan terbagi sesuai dengan putaran roda yang yang dihasilkan oleh oleh putaran as yang disalurkan oleh *gear* yang terhubung dengan rantai. Sehingga terjadi gerakan putaran pada bagian rotor yang kemudian pupuk terbagi dan keluar pada bagian corong pembungan

pupuk. Berikut ini adalah alat pemupuk jagung dan palawija dengan sistem rotari dapat dilihat seperti gambar dibawah ini:

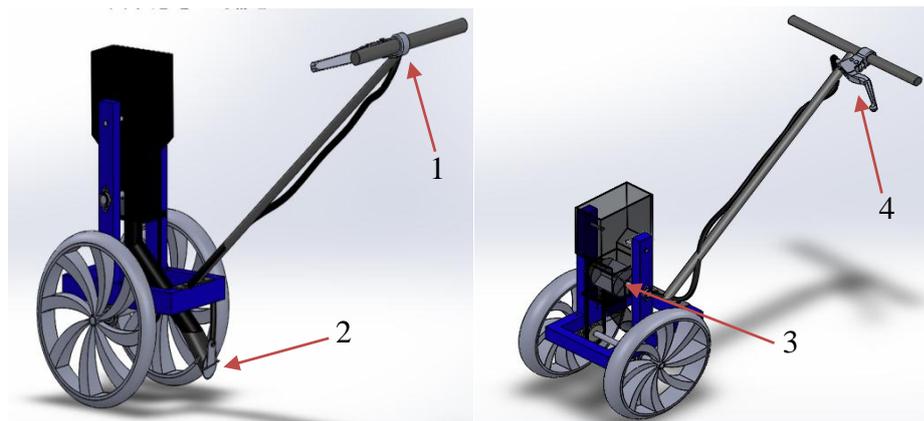


Gambar 17. Alat pemupuk jagung dan palawija dengan sistem rotari

Dari alat diatas dapat disimpulkan bahwa keefisien keluarnya pupuk terlalu boros, jadi pada saat berputarnya roda yang kemudian rotor juga ikut berputar maka kondisi pupuk yang berada pada *hopper* (tempat penampung pupuk) akan jatuh lebih deras karena tidak adanya penahan pada bagian ujung corong pembungan pupuk. Maka dari itu perlu adanya perbaikan alat yang bertujuan untuk menyempurnakan alat tersebut agar keluarnya pupuk dapat lebih efisien dibandingkan dengan alat sebelumnya sehingga perlu dilakukan perubahan. Perubahan bentuk yang pertama yaitu perbaikan bentuk pada bagian sisi handle genggam tangan yang mana kondisi sebelumnya berbentuk lekukan vertikal saja yang hanya bisa digenggam menggunakan satu tangan kondisi tersebut tidaklah efektif. Perubahan pada handle yaitu dengan memotong bagian lekukan vertikal tersebut kemudian diganti menggunakan besi pipa dengan panjang 40cm kemudian di las dengan posisi horizontal.

Perbaikan bentuk kedua yaitu pada bagian ujung sisi rotor diberi penutup menggunakan plat besi dengan tebal 1mm dan di potong dengan diameter 40cm. Penggunaan penutup dengan plat besi tersebut bertujuan agar kondisi

pupuk tidak keluar pada bagian sisi lubang as roda yang berada pada *hopper*, yang mana as roda tersebut ada sedikit celah lubang, yang mana as roda tersebut terikat oleh kedua *gear* yang terhubung dengan rantai yang tersambung pada as roda, dan perbaiki bentuk yang ketiga yaitu menambahkan katup pada ujung pembungan pupuk berupa penutup yang terbuat dari plat besi dan diberi pegas pada kedua sisi ujung corong pembungan pupuk tersebut, yang dimodifikasi dengan ditambahkan tuas yang tersambung pada handle atau stang pada alat pemupuk jagung ini, yang bertujuan untuk mengatur buka tutup nya keluaran pupuk sehingga pupuk yang jatuh tidak terlalu banyak dan dapat disesuaikan, Sehingga dapat lebih efektif pada keluarnya pupuk. Berikut ini adalah gambar alat pemupuk jagung dan palawija dengan sistem rotari sesudah dimodifikasi, dapat dilihat seperti gambar berikut:



Gambar 18. Alat pemupuk jagung dan palawija sesudah dimodifikasi

Keterangan gambar :

1. Handle gengaman tangan
2. Katup buka tutup pupuk
3. Plat penutup rotor
4. Tuas penarik katup

## V. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang didapat dari hasil pengujian dan pembahasan yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Pembuatan alat pemupuk jagung dan palawija dengan sistem rotari ini menggunakan bahan yang mudah didapat seperti besi *hollow*, pipa, plat, *pillow block*, roda gigi, rantai, as roda dan juga roda 16 inch. Kemudian menambahkan modifikasi untuk memperbaiki alat tersebut dengan perbaikan bentuk handle genggam tangan dengan psisi horizontal agar bisa dilakukan dengan genggam kedua tangan yang mana kondisi sebelumnya berbentuk lekukan vertikal yang hanya bisa digenggam menggunakan satu tangan, perbaikan selanjutnya yaitu pada bagian ujung sisi rotor diberi penutup menggunakan plat besi dengan tebal 1mm dan di potong dengan diameter 40cm. Penggunaan penutup dengan plat besi tersebut bertujuan agar kondisi pupuk tidak keluar pada bagian sisi lubang as roda yang berada pada hopper, perbaikan selanjutnya menambah katup pada ujung pembungan berupa penutup yang terbuat dari plat besi dengan ditambahkan tuas yang tersambung pada handle genggam tangan alat pemupuk jagung ini, yang bertujuan untuk mengatur buka tutup nya keluaran pupuk sehingga pupuk yang jatuh tidak terlalu banyak dan dapat disesuaikan.
2. Berdasarkan data yang telah didapat pada pengujian alat pemupuk jagung dan palawija dengan sistem rotari ini terdapat dua pengujian, pengujian pertama dilakukan untuk melihat jumlah sampel yang keluar dari setiap jarak yang ditempuh yaitu 1 meter, 3 meter, dan 5 meter, masing-masing pengujian dilakukan tiga kali percobaan. Pengujian ke 1 menggunakan

sampel pakan hewan berukuran 7mm, pengujian ke 2 dengan sampel pakan hewan 4mm, dan pengujian ke tiga dengan pupuk urea, dan didapatkan hasil yang berbeda. Kemudian pada pengujian kedua yaitu dengan percobaan di setiap 1 meter dengan kapasitas hopper yang berbeda yaitu 100%, 50%, dan 25%. Pada pengujian ini sampel yang digunakan sama dan hasil yang didapat juga sama pada kondisi kapasitas hopper 100% pada masing-masing sampel.

## **5.2 Saran**

Adapun saran yang penulis berikan pada hasil pengujian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Sebaiknya untuk bagian handle genggam tangan diberikan penambahan handgrip atau karet stang agar tangan tidak licin dan mudah dalam mengontrol pada alat ini .
2. Sebaiknya penyangga pada kerangka alat pemupuk jagung ini diberikan engsel naik turun supaya pada saat pengoperasian tidak terkena tanah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustiawan., Jamaluddin. P., Muh. Rais. 2018. Rancang Bangun Alat Pemupuk Jagung Tipe Dorong. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*. Vol 4 Oktober Suplemen :S258-S264.
- Agus, W., Made, S., Krisdyanto, A., dan Sri Hartati. 2019. *Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian* Volume 26, No. 2 Desember 2019.
- Anam. 2018 <http://repository.pertanian.go.id/definisi-jagung/> diakses pada tanggal 11 januari 2023 pukul 23 : 18 WIB.
- Bachtiar., dan Heru, D. 2018. Pengaruh Variasi Preheating Dan Elektroda Pada Pengelasan Dissimilar A36 Dengan Hardox 400 Terhadap Nilai Kekerasan, Uji Bending Dan Struktur Mikro. Vol. 1 No. 2 Juli 2018 Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya.
- Bukhori Muhammad.2021 <http://karyapemuda.com/tanaman-jagung/jenis-jenis-jagung/> diakses pada tanggal 12 januari 2023 pukul 8:36 WIB
- Mira, S., Herawati., Fahrizal, A. 2019. Upaya Peningkatan Kesuburan Tanah Pada Lahan Kering di Kelurahan Aimas Distrik Aimas Kabupaten Sorong. Vol. 1 No. 2 Juli 2019 Universitas Muhammadiyah Sorong, Indonesia.
- Mulyani, M. 1999. Pemanfaatan Limbah Organik untuk Pupuk: Bokhasi dalam Menunjang Pertanian Berkelanjutan IPSA. Jakarta.
- Novizan. 2005. Petunjuk Pemupukan yang Efektif Penerbit PT. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Susilawati BS., H. Syam., R. Fadhilah. 2018. Pengaruh Modifikasi Tepung Jagung Prigelatinisasi Terhadap Kualitas Cookies. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*. Vol. 4 September Suplemen :S27-S48.

Warisno. 1988 Budidaya Jagung Hibrida. Kanisius. Yogyakarta. 117 h.  
Wijaya, Yuni, Girry. 2011. Pembuatan Alat Tanam Benih Jagung (Zea Mays) Otomatis Berbasis Mikrokontroler. Skripsi tidak diterbitkan. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian Institute Pertanian Bogor..

Wirjosumarto, H. dan Okumura, T. Teknologi Pengelasan Logam. 2000. Jakarta, PT. Pradya Paramita.

Wiwik, H., Husnain, dan Ladiyani, R., Widowati. 2015  
<http://repository.pertanian.go.id/definisi-pupuk-organik/> diakses  
pada tanggal 12 Januari 2023 pukul 21:26 WIB.