



**RANCANG BANGUN ALAT PEMECAH BIJI JAGUNG  
PENGGERAK MOTOR LISTRIK (BAGIAN DINAMIS)**

**LAPORAN PROYEK AKHIR**

Oleh

**DODIK DARMAWAN**

**NIM 141903101011**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS JEMBER  
2017**



**RANCANG BANGUN ALAT PEMECAH BIJI JAGUNG  
PENGGERAK MOTOR LISTRIK (BAGIAN DINAMIS)**

**PROYEK AKHIR**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Mesin (DIII) dan mencapai gelar Ahli Madya

Oleh

**DODIK DARMAWAN**

**NIM 141903101011**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS JEMBER  
2017**

## PERSEMBAHAN

Laporan Proyek Akhir ini saya persembahkan untuk :

1. Ibunda Yuswita dan Ayahanda Rudyanto yang tercinta, terima kasih atas pengorbanan, usaha, kasih sayang, dorongan, nasehat dan air mata yang menetes dalam setiap untaian do'a yang senantiasa mengiringi setiap langkah bagi perjuangan dan keberhasilan penulis;
2. Guru-guru sejak TK hingga SMA, dosen, dan seluruh civitas akademika Universitas Jember khususnya Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin yang telah menjadi tempat menimba ilmu dan telah membimbing penulis dengan penuh kesabaran;
3. Dulur-dulur Teknik Mesin DIII dan S1 angkatan 2014 yang telah memberikan do'a, dukungan, kontribusi, ide dan kritikan;
4. Almamater Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin Universitas Jember.

**MOTO**

Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.

(terjemahan Surat Al-Baqarah ayat 286)\*<sup>1</sup>

atau

Dan janganlah kamu berputus asa daripada rahmat Allah. Sesungguhnya tiada berputus asa daripada rahmat Allah melainkan orang-orang kufur.

(terjemahan Surat Yusuf ayat 87)\*<sup>2</sup>

atau

***“Solidarity Forever”***

---

\*) Departemen Agama Republik Indonesia. 1998. *Al-Qur'an dan Terjemahannya*. Semarang: PT KumudasmoroGrafindo.

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dodik Darmawan

NIM : 141903101011

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa proyek akhir yang berjudul “**Rancang Bangun Alat Pemecah Biji Jagung Penggerak Motor Listrik**” adalah benar – benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggungjawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 6 Desember 2017

Yang menyatakan,

Dodik Darmawan  
141903101011

**PROYEK AKHIR**

**RANCANG BANGUN ALAT PEMECAH BIJI JAGUNG  
PENGGERAK MOTOR LISTRIK (BAGIAN DINAMIS)**

Oleh

Dodik Darmawan  
NIM 141903101011

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : Aris Zainul Muttaqin, *S.T.,M.T.*

Dosen Pembimbing Anggota : *Dr. R. Koekoeh KW, S.T.,M.Eng.*

**PENGESAHAN**

Proyek akhir berjudul ***"Rancang Bangun Alat Pemecah Biji Jagung Penggerak Motor Listrik"*** telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : Rabu, 6 Desember 2017

tempat : Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin

**Pembimbing**

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Aris Zainul Muttaqin, *S.T., M.T.*  
NIP. 19681207199512 1 002

*Dr. R. Koekoeh KW, S.T., M.Eng.*  
NIP. 19670708199412 1001

**Penguji**

Penguji I,

Penguji II,

Ir Digo Listyadi S., *M.Sc.*  
NIP. 19680617 1995011 001

*M. Fahrur Rozy H, S.T., M.T.*  
NIP. 19800307 201212 1 003

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember,

Dr. Ir. Entin Hidayah, *M.U.M*  
NIP 19661215 199503 2 001

## RINGKASAN

***Rancang Bangun Alat Pemecah Biji Jagung Penggerak Motor Listrik***; Dodik Darmawan, 141903101011; 2017;53 halaman; Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember.

Jagung merupakan salah satu pangan strategis yang bernilai ekonomi karena kedudukannya sebagai salah satu sumber karbohidrat. Di Indonesia jagung merupakan komoditi tanaman pangan terpenting kedua setelah padi. Berdasarkan data Biro Pusat Statistik, produksi jagung nasional tahun 2004 adalah 11,35 juta ton pipilan kering dan tahun 2005 diperkirakan produksi ini menjadi sebesar 12,01 juta ton atau meningkat sebanyak 788 ribu ton (7,02 persen) dibandingkan dengan produk tahun 2004 (BPS, 2005).

Jagung banyak dimanfaatkan sebagai makanan pokok, jagung juga dimanfaatkan dalam kondisi muda maupun kering. Untuk kebutuhan industri pakan, pangan dan industri lainnya umumnya digunakan jagung kering sebagai bahan bakunya. Teknologi dalam pertanian adalah segala sesuatu yang dapat memudahkan pekerjaan dan menghasilkan output yang lebih baik. Pembangunan tanpa teknologi ialah hal yang mustahil. Keduanya berjalan saling mengikat, dalam pembangunan tentu akan sangat berbeda dalam segi kepraktisan maupun hasil bangunan apabila industri tersebut mengadopsi teknologi dibandingkan ia memakai cara tradisional.

Sejak dahulu masyarakat Indonesia sudah mempunyai sebuah alat agar biji jagung terbelah jadi beberapa bagian untuk memperkecil biji jagung, pada saat itu alat yang digunakan ialah *lesung* atau penumbuk namun dengan alat itu, masih ada beberapa kerugian salah satunya adalah waktu yang cukup lama.

Alat pemecah biji jagung ini memiliki dimensi panjang 600 mm, lebar 300 mm dan tinggi 510 mm. Gaya pada pisau adalah 90 kg, dengan jari – jari pisau 50 mm didapatkan torsi 4500 kg.mm. Daya yang diperlukan untuk menghancurkan jagung adalah 0,006741 kW.



## PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proyek akhir yang berjudul ***"Rancang Bangun Alat Pemecah Biji Jagung Penggerak Motor Listrik"***. Laporan proyek akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan diploma tiga (DIII) pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember.

Penyusunan proyek akhir ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember Dr. Ir. Entin Hidayah, M.U.M atas kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk menyelesaikan proyek akhir ini;
2. Ketua Jurusan Teknik Mesin Hari Arbiantara B., S.T., M.T. atas kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk menyelesaikan proyek akhir ini;
3. Aris Zainul Muttaqin, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Utama dan Dr. R. Koekoeh KW, S.T., M.Eng selaku Dosen Pembimbing Anggota yang penuh kesabaran memberi bimbingan, dorongan, meluangkan waktu, pikiran, perhatian dan saran kepada penulis selama penyusunan proyek akhir ini sehingga dapat terlaksana dengan baik;
4. Ir. Digdo Listyadi S., M.Sc. selaku Dosen Penguji I dan M. Fahrur Rozy H, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji II, terima kasih atas saran dan kritiknya;
5. Aris Zainul Muttaqin, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang selalu memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis selama kuliah;
6. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember yang telah memberikan ilmu, bimbingan, pengorbanan, saran dan kritik kepada penulis;
7. Ibunda Yuswita dan Ayahanda Rudiyanto yang telah memberikan segalanya kepada penulis;
8. Para sahabat Yufi Setyo, Dheo Ardi, M. Ainul Fikri (Mongol), Mahendra Bagaskara (Bagas), Irvanta S (Cak Ir), Rizky A S (Syatar), Reza Eka N,

Hendrik S B (Kuno), Atlanta Iwandana (Gendos), M. Hilmi A (Don Hilmi), Rezkha Wahyu S (Lemot), Fachnur Zainul Mustawan (Itreng), Bagus (Mamen), Udin, M. Ali Maksum (Quiklin), Alex Tresa Elsyamba (Alex), Ahmad Rizal F(Didik), M. Lutfi N (Kacong), Winagil Catur A B, Agung C R (Pak Jagung), M. Ghuvair U (Irus), Dimas Lintang (Cakil), F. Falah (Koran), Oly Budi Arjun, Radinal Raka R (Borak), Rico Tri P (Ricoco), Adi Prakarsa K, Dendit Agus, M Faiysol, Iwan (Sulung), Ade Kurniawan (Nongkeleng), M Ali Zein (Tokai), Joni Anggianto (Cupu), Alvian Istarsada, Shinta Arishanti D, Dyah Yulia A R, Zhahra Hanif (Sasi), Jihan Zeinyuta R (Jihan), Nur Azizah (Cheche), yang telah membantu tenaga dan fikiran dalam pembuatan mesin pemecah biji jagung berpengerak motor listrik.

9. Teman-temanku seperjuangan DIII dan S1 Teknik Mesin 2014 yang selalu memberi dukungan dan saran kepada penulis;

10. Pihak lain yang tidak bisa disebutkan satu-persatu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan proyek akhir ini. Akhirnya penulis berharap, semoga tulisan ini dapat bermanfaat.

Jember, Desember 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	i
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN MOTO</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	v
<b>HALAMAN PEMBIMBINGAN</b> .....	vi
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vii
<b>RINGKASAN</b> .....	viii
<b>PRAKATA</b> .....	x
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xvi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xvii
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	2
<b>1.3 Batasan Masalah</b> .....	2
<b>1.4 Tujuan</b> .....	3
<b>1.5 Manfaat</b> .....	3
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
<b>2.1 Jagung</b> .....	4
2.1.1 Pengertian Jagung .....	4
2.1.2 Manfaat Jagung .....	5
2.1.3 Macam – macam Bentuk Biji Jagung .....	6
2.1.4 Bulir Jagung .....	11
<b>2.2 Alat Pemecah Biji Jagung</b> .....	12
2.2.1 Lesung Batu Atau Kayu.....	12
2.2.2 Alat Pemecah Biji Jagung.....	13
<b>2.3 Motor Listrik</b> .....	13

2.3.1 Bagian – bagian Motor Listrik.....	14
2.3.2 Macam – macam Motor Listrik .....	15
<b>2.4 Hammer Mill .....</b>	<b>17</b>
<b>2.5 Perencanaan Daya .....</b>	<b>18</b>
<b>2.6 Kapasitas Alat .....</b>	<b>20</b>
<b>2.7 Proses Manufaktur .....</b>	<b>20</b>
2.7.1 Pengukuran .....	20
2.7.2 Penggoresan.....	23
2.7.3 Penitik.....	23
2.7.4 Mesin Gerinda .....	24
<b>2.8 Proses Permesinan .....</b>	<b>25</b>
2.8.1 Pembubutan .....	25
2.8.2 Pengeboran .....	25
<b>2.9 Pengelasan .....</b>	<b>26</b>
2.9.1 Pengertian Las .....	26
2.9.2 Proses Pengelasan.....	27
2.9.3 Jenis – jenis Pengelasan.....	27
2.9.4 Macam – macam Las .....	28
<b>BAB 3. METODOLOGI PERANCANGAN .....</b>	<b>31</b>
<b>3.1 Alat dan Bahan .....</b>	<b>31</b>
3.1.1 Alat .....	31
3.1.2 Bahan .....	31
<b>3.2 Waktu dan Tempat.....</b>	<b>32</b>
3.2.1 Waktu.....	32
3.2.2 Tempat.....	32
<b>3.3 Metode Penelitian .....</b>	<b>32</b>
3.3.1 Studi Literatur.....	32
3.3.2 Studi Lapangan .....	32
3.3.3 Konsultasi .....	32
<b>3.4 Metode Pelaksanaan.....</b>	<b>33</b>
3.4.1 Pencarian Data.....	33

3.4.2 Studi Pustaka .....	33
3.4.3 Perencanaan dan Perancangan .....	33
3.4.4 Proses Pembuatan .....	33
3.4.5 Proses Perakitan .....	34
3.4.6 Percobaan Alat .....	34
3.4.7 Penyempurnaan Alat .....	34
3.4.8 Pembuatan Laporan .....	34
<b>3.5 Flow Chart .....</b>	<b>35</b>
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>36</b>
<b>4.1 Hasil Perancangan dan Pembuatan Alat .....</b>	<b>36</b>
<b>4.2 Cara Kerja Alat .....</b>	<b>37</b>
<b>4.3 Hasil Perancangan dan Perhitungan .....</b>	<b>37</b>
4.3.1 Perencanaan Daya .....	37
4.3.2 Perencanaan Kapasitas .....	37
<b>4.4 Pengujian Alat Pemecah Biji Jagung .....</b>	<b>38</b>
4.3.1 Tujuan Pengujian .....	38
4.3.1 Peralatan dan Bahan .....	38
4.3.1 Perencanaan Daya .....	38
<b>BAB 5. PENUTUP .....</b>	<b>39</b>
<b>5.1 Kesimpulan .....</b>	<b>39</b>
<b>5.2 Saran .....</b>	<b>39</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>41</b>
<b>LAMPIRAN</b>	
<b>A. LAMPIRAN PERHITUNGAN .....</b>	<b>43</b>
<b>B. LAMPIRAN TABEL .....</b>	<b>45</b>
<b>C. LAMPIRAN GAMBAR .....</b>	<b>47</b>
<b>SOP (Standart Operating Procedures) .....</b>	<b>51</b>
<b>Teknik Perawatan / Pemeliharaan .....</b>	<b>53</b>

**DAFTAR TABEL**

Halaman

Tabel 2.1 Faktor – faktor koreksi daya yang ditransmisikan,  $f_c$  ..... 19



**DAFTAR GAMBAR**

	Halaman
Gambar 2.1 Jagung.....	4
Gambar 2.2 Jagung Mutiara.....	7
Gambar 2.3 Jagung Manis .....	8
Gambar 2.4 Jagung Gigi Kuda.....	9
Gambar 2.5 Jagung Tepung .....	9
Gambar 2.6 Jagung Berondong.....	10
Gambar 2.7 Jagung Pod .....	10
Gambar 2.8 Jagung Berlilin .....	11
Gambar 2.9 Bulir jagung.....	12
Gambar 2.10 Lesung batu .....	12
Gambar 2.11 Motor listrik.....	13
Gambar 2.12 Motor listrik AC .....	16
Gambar 2.13 Motor listrik arus searah DC .....	17
Gambar 2.14 <i>Hammer Mill</i> .....	18
Gambar 2.15 Mistar Baja .....	21
Gambar 2.16 Jangka Sorong .....	22
Gambar 2.17 Meteran.....	22
Gambar 2.18 Penggores .....	23
Gambar 2.19 Penitik.....	24
Gambar 2.20 Mesin Gerinda.....	24
Gambar 2.21 Las <i>Oxy – Acetylene</i> (las asetilin) .....	29
Gambar 2.22 Las Listrik SMAW .....	30
Gambar 4.1 Desain Alat Pemecah Biji Jagung Penggerak Motor Listrik.....	36
Gambar 4.2 Alat Pemecah Biji Jagung Penggerak Motor Listrik.....	37

Gambar 4.3 Hasil dari pengujian Alat Pemecah Biji Jagung..... 38





## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Jagung merupakan salah satu pangan strategis yang bernilai ekonomi karena kedudukannya sebagai salah satu sumber karbohidrat. Di Indonesia jagung merupakan komoditi tanaman pangan terpenting kedua setelah padi. Berdasarkan data Biro Pusat Statistik, produksi jagung nasional tahun 2004 adalah 11,35 juta ton pipilan kering dan tahun 2005 diperkirakan produksi ini menjadi sebesar 12,01 juta ton atau meningkat sebanyak 788 ribu ton (7,02 persen) dibandingkan dengan produk tahun 2004 (BPS, 2005).

Jagung banyak dimanfaatkan sebagai makanan pokok, jagung juga dimanfaatkan dalam kondisi muda maupun kering. Untuk kebutuhan industri pakan, pangan dan industri lainnya umumnya digunakan jagung kering sebagai bahan bakunya. Teknologi dalam pertanian adalah segala sesuatu yang dapat memudahkan pekerjaan dan menghasilkan output yang lebih baik. Pembangunan tanpa teknologi ialah hal yang mustahil. Keduanya berjalan saling megikat, dalam pembangunan tentu akan sangat berbeda dalam segi kepraktisan maupun hasil bangunan apabila industri tersebut mengadopsi teknologi dibandingkan ia memakai cara tradisional.

Sehingga penggunaan mesin penggiling jagung sangatlah membantu karena lebih efisien, menghemat waktu dan tenaga. Untuk mendapatkan mutu jagung yang baik dan bermutu tinggi tidaklah mudah. Hal ini disebabkan oleh penanganan panen yang kurang tepat, kurang efisien, boros waktu dan tenaga kadangkala hasilnya masih kurang baik. Demikian pula pada proses penggilingannya yang kurang tepat dapat menghasilkan mutu jagung yang kurang baik atau rusak dan lain sebagainya. Peluang untuk meningkatkan produktivitas dan mutu jagung melalui sentuhan teknologi mekanis pertanian dalam penanganan panen masih cukup terbuka melalui pemanfaatan potensi yang ada dapat dimanfaatkan secara optimal. Mesin penggiling jagung untuk menunjang pembangunan, dan tentunya banyak alat lainya. Dan dapat mengurangi

penggunaan tenaga manusia maka alat ini diharapkan dapat membantu mempercepat proses pekerjaan. Salah satu kendala salah satu kendala dalam mendapatkan hasil gilingan yang sesuai adalah penggunaan mesin giling jagung yang belum sesuai dengan biaya operasi. (Hendra Panglima, 2016).

Sejak dahulu masyarakat Indonesia sudah mempunyai sebuah alat agar biji jagung terbelah jadi beberapa bagian untuk memperkecil biji jagung, pada saat itu alat yang digunakan ialah *lesung* atau penumbuk namun dengan alat itu, masih ada beberapa kerugian salah satunya adalah waktu yang cukup lama.

Untuk itu membutuhkan sebuah alat pemecah biji jagung, sebenarnya alat untuk memecah biji jagung sudah ada namun pada waktu itu masih menggunakan alat-alat tradisional seperti *lesung* penumbuk jagung yang terbuat dari kayu dan dioperasikan secara manual, akan tetapi proses pengerjaannya akan memakan waktu yang cukup lama dan mengakibatkan kelelahan. Untuk memangkas waktu dan mengurangi kelelahan maka perlu sebuah alat yang lebih baik. dengan adanya masalah tersebut dalam tugas akhir ini akan merancang dan membuat “Mesin Pemecah Jagung penggerak Motor Listrik”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Masalah yang akan dibahas dalam perancangan dan pembuatan mesin pemecah jagung menggunakan motor listrik adalah bagaimana rancangan dan desain mesin agar dapat memecahkan biji jagung dengan hasil berupa beras jagung.

## 1.3 Batasan Masalah

Agar tidak meluasnya permasalahan yang akan dibahas, maka perlu batasan masalah. Pada perancangan dan pembuatan mesin pemecah jagung menggunakan motor listrik masalah terbatas pada :

1. Perencanaan Daya
2. Perencanaan Kapasitas

## 1.4 Tujuan

Tujuan dari perencanaan dan pembuatan mesin pemecah jagung menggunakan motor listrik adalah :

1. Merancang dan membuat mesin pemecah biji jagung .
2. Merancang dan membuat mekanisme mesin biji jagung agar mampu menghasilkan hasil yang telah direncanakan.
3. Dapat mempercepat dan meringankan pekerjaan manusia.

## 1.5 Manfaat

Manfaat dari pembuatan mesin pemecah jagung menggunakan motor listrik adalah :

- a. Bagi Mahasiswa
  - 1) Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Ahli Madya (D3) Teknik Mesin Universitas Jember.
  - 2) Sebagai suatu penerapan teori dan praktek kerja yang didapatkan selama dibangku kuliah.
  - 3) Menambah pengetahuan tentang cara merancang dan membuat suatu karya teknologi yang bermanfaat.
- b. Bagi Perguruan Tinggi
  - 1) Dapat memberikan informasi perkembangan teknologi khususnya Jurusan Teknik Mesin Universitas Jember kepada institusi pendidikan lain.
  - 2) Sebagai bahan kajian kuliah di Jurusan Teknik Mesin Universitas Jember dalam mata kuliah bidang teknik mesin.
- c. Bagi Masyarakat
  - 1) Diharapkan dengan adanya alat pemecah biji jagung ini dapat membantu masyarakat terhadap proses pemenuhan kebutuhan beras jagung.

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Jagung

#### 2.1.1 Pengertian Jagung

Jagung merupakan salah satu contoh tanaman C4 yang berarti lebih banyak membutuhkan sinar matahari yang cukup dalam setiap pertumbuhan tanaman tersebut. Tanaman C4 merupakan tanaman yang memerlukan intensitas cahaya matahari yang lebih tinggi sehingga tanaman ini dapat membentuk rantai carbon sebanyak 4 buah dalam menambat carbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) dalam melangsungkan fotosintesis (Salisbury dan Ross, 1995). Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi produksi tanaman jagung dapat dari berbagai hal, salah satu contohnya yaitu faktor iklim. Iklim merupakan keadaan dimana yang sangat menentukan sehingga tidak semua tanaman dapat tumbuh pada setiap iklim. Selain iklim dapat menentukan produktivitas tanaman jagung tetapi dapat juga menentukan dalam hal kandungan gizi yang dihasilkan tanaman tetapi masyarakat tidak mementingkan gizi yang terkandung dalam tanaman jagung tersebut. Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki iklim tropis yang hanya memiliki 2 musim yaitu musim hujan dan kemarau. Untuk daerah iklim tropis kandungan gizi dalam tanaman hanya banyak mengandung karbohidrat yang tinggi tetapi rendah kandungan protein pada setiap tanaman yang dihasilkan (Kartasapoetra, 1990).



Gambar 2.1 Jagung (sumber : Anonim, 2009)

Peningkatan produktivitas tanaman jagung merupakan hal yang penting dalam memenuhi kebutuhan pasar di Indonesia. Dalam hal peningkatan produksi tanaman jagung ini perlu memperhatikan berbagai factor seperti iklim, esensial, hama, dan penyakit dan vareitas tanaman yang akan ditanam. Salah satu faktor yang berpengaruh dalam meningkatkan produksi tanaman adalah cahaya. Bagi tanaman, cahaya sangat penting karena menyangkut berbagai hal dalam melakukan fotosintesis yang dibutuhkan oleh tanaman untuk melangsungkan kehidupannya.

Irigasi merupakan salah satu usaha untuk memenuhi kebutuhan air bagi tanaman dengan membuat saluran-saluran irigasi sehingga ketika air dibutuhkan oleh tanaman petani perlu mengalirkan air ke dalam petak tanaman jagung tersebut. Hal ini tersebut merupakan salah satu manfaat pengairan atau irigasi bagi tanaman dan petani. Untuk tanaman jagung panjang akar hanya mencapai panjang 25 cm sehingga dalam mencari sumber air tanaman jagung tidak dapat menjangkau air tanah yang dalam. Untuk irigasi tanaman jagung lebih baik menggunakan irigasi bawah permukaan karena panjang akar tanaman jagung tidak cukup untuk menjangkau air tanah yang dalam selain itu irigasi ini hanya diperuntukkan bagi tanaman produksi(Fitter dan Hay, 1992).

## 2.1.2 Manfaat Jagung

Jagung merupakan salah satu tanaman pangan yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat pengganti gandum dan padi. Selain itu jagung juga sangat terkenal sebagai bahan penghasil karbohidrat yang sangat tinggi. Tanaman yang memiliki nama latin *zea mays* L pertama kali ditemukan di Amerika tengah dan Selatan sebagai sumber karbohidrat utama dan sebagai alternatif sumber pangan penduduk Amerika Serikat. Adapun kandungan karbohidrat dalam biji jagung diantaranya sekitar 80% per batang jagung. Selain menjadi sumber karbohidrat, jagung juga memiliki kandungan lainnya yaitu memiliki kandungan protein, vitamin A, vitamin E, magnesium, dan masih banyak lagi lainnya.

### a. Menjaga Kesehatan Organ Pencernaan

Jagung memiliki kandungan serat yang sangat banyak yang sangat baik bagi kesehatan organ pencernaan. Adapun masalah yang sering terjadi dalam organ pencernaan adalah sembelit, wasir dan resiko kanker usus besar. Untuk mencegah masalah itu terjadi maka, salah satunya adalah dengan cara mengonsumsi jagung secara rutin.

b. Menyehatkan Mata

Mata merupakan panca indra yang sangat penting bagi kehidupan manusia yang harus dijaga kondisi kesehatannya. Untuk menjaga kondisi kesehatan mata bisa dengan rutin mengonsumsi jagung setiap hari. Hal ini dikarenakan jagung memiliki kandungan zeaxanthin, asam folat dan beta karoten yang berfungsi untuk mencegah berbagai jenis penyakit mata.

c. Melawan Kanker

Manfaat jagung bagi kesehatan selanjutnya adalah dapat berfungsi untuk mencegah kanker. Hal ini dikarenakan dalam jagung memiliki kandungan karbohidrat yang sangat ampuh melawan berbagai jenis kanker dalam tubuh, seperti kanker hati.

d. Sebagai Sumber Mineral

Jagung memiliki banyak sekali ragam mineral seperti magnesium, tembaga, zat besi, fosfor yang sangat diperlukan bagi kesehatan tulang. Maka dengan begitu jagung dapat menjadi salah satu makanan yang berguna untuk memenuhi asupan mineral dalam tubuh yang sangat baik.

### 2.1.3 Macam - macam Bentuk Biji jagung

a. Jagung Mutiara (*Flint Corn*)

Biji jagung tipe mutiara berbentuk licin, mengkilap, dan keras karena bagian pati yang keras terdapat dibagian atas dari biji. Pada waktu masak, bagian atas dari biji mengkerut bersama – sama, sehingga menyebabkan permukaan biji bagian atas licin dan bulat. Pada umumnya varietas local di Indonesia tergolong ke dalam tipe biji mutiara. Sekitar 75% dari areal pertanaman jagung di Pulau Jawa bertipe biji mutiara. Tipe biji ini disukai oleh petani karena tahan hama gudang.

Jagung ini banyak terdapat didunia terutama di Amerika Serikat dan Argentina. Sebagiaian digunakan untuk keperluan peternakan. Di Indonesia dimanfaatkan untuk konsumsi manusia dan ternak. Tanaman jagung mutiara dapat beradaptasi baik didaerah tropis dan subtropis.



Gambar 2.2 Jagung Mutiara (sumber : Anonim, 2008)

Umur tanaman jagung ini lama demikian juga jumlah dan tumbuhan janggal (bonkol jagung) bermacam – macam. Beratnya per 1000 biji antara 100 – 700 gr, dan bentuknya agak bulat dan ukurannya lebih kecil dari pada biji jagung tipe gigi kuda, warnanya bervariasi putih, kuning dan juga agak merah. Permukaan biji cerah dan bersinar dan agak keras (*horny starch*) kandungan zat tepung relative sedikit dan terletak dibagian dalam (tengah).

Biji jagung mutiara tidak berkerut saat mengering sehingga lebih tahan terhadap serangan hama gudang dan gangguan dari luar, seperti keadaan hujan tidak teratur, sedangkan biji jagung gigi kuda berkerut.

#### b. Jagung Manis (*Sweet Corn*)

Jagung manis merupakan salah satu jenis jagung yang paling banyak dibudidaya di Indonesia khususnya, karena rasa manis dan banyak dijadikan jajanan pasar aneka rasa. ciri dari jagung manis antara lain bulat ,lembut, dan banyak mengandung kadar gula yang terdapat pada pati jagung.

Produksi jagung manis digunakan untuk bahan pembuatan sirup, karena mengandung zat gula yang sangat tinggi. Dalam beberapa tahun ini jagung manis menjadi mata dagangan ekspor ke pasar dunia.



Gambar 2.3 Jagung Manis (sumber : Anonim, 2008)

Ciri khas jagung manis adalah biji – biji yang masih muda berwarna jernih, biji yang telah masak dan kering mengerut. Untuk membedakan dapat dilihat dari rambut bongkol berwarna putih.

Bentuk biji jagung manis pada waktu masak keriput dan transparan. Biji jagung manis yang belum masak mengandung kadar gula lebih tinggi dari pada pati. Sifat ini ditentukan oleh satu gen yang resesif. Jagung manis umumnya ditanam untuk dipanen pada saat masih muda..

c. Jagung Gigi Kuda (*Dent Corn*)

Jagung gigi kuda banyak terdapat di Amerika Serikat dan Meksiko Utara, kemudian di Eropa. Sebagian besar dijadikan makanan ternak, di Indonesia jenis jagung ini jarang ditanam karena tidak tahan terhadap hama bubuk dan cocok untuk dibuat tepung jagung.

Ciri khas jagung adalah adanya lekukan dibagian tengah atau bagian atas biji, batangnya tinggi dan panjang, tumbuhnya tegap dan umurnya lama. Setiap batang tumbuhnya 1 – 2 bongkol. Biji – bijian tanaman jagung gigi kuda berukuran besar yang terbagi beberapa baris dan berwarna kuning, putih atau kadang – kadang berwarna lain. Beratnya per 1000 biji antara 300 – 500 gr. Bagian pati keras pada tipe biji jagung gigi kuda berada disisi biji, sedangkan pati lunaknya ditengah sampai ke ujung biji. Pada waktu biji mongering, pati lunak



kehilangan air lebih cepat dan lebih mengkerut dari pada pati keras, sehingga terjadi lekukan pada bagian atas biji. Tipe biji ini bentuknya besar, pipih dan berlekuk. Jagung hibrida tipe *dent* adalah jagung yang populer di Amerika dan Eropa. Di Indonesia, terutama di Jawa, kira – kira 25% dari jagung yang ditanam bertipe biji semi *dent* (setengah jagung gigi kuda.



Gambar 2.4 Jagung Gigi Kuda (sumber : Anonim, 2008)

#### d. Jagung Tepung (*Floury Corn*)

Jenis jagung *floury corn* banyak dibudidayakan Negara Amerika Selatan tetapi di Peru dan Bolivia, ciri khusus pada jenis jagung ini mengandung pati yang lunak, bentuk biji pipih, tipis dan keras.

Ciri – ciri jagung tepung adalah hampir seluruh bijinya berisi pati yang berupa tepung dan lunak, serta apabila terkena panas akan mudah pecah. Panjang bongkolnya berkisar 25 – 30 cm dan barisan bijinya berkisar 8 – 12 baris. Jagung jenis ini cocok untuk membuat tepung maizena.



Gambar 2.5 Jagung Tepung (sumber : Anonim, 2008)

## e. Jagung Berondong (*Pop Corn*)

Jagung berondong dibudidayakan di Amerika terutama Iowa, Nebraska dan Meksiko. Ciri – cirinya bijinya kecil – kecil, seluruh bentuk (endosperm) merupakan bagian yang keras, serta jika dipanaskan dapat mengembang 10 – 30 kali dari volume semula. Biji jagung berondong ini berwarna putih atau kekuning – kuning dengan bentuk yang agak meruncing dan bongkolnya berukuran kecil. Bila ditimbang bijinya yang 1000 biji maka beratnya mencapai antara 80 sampai 130 gr. Jenis jagung ini ada dua tipe satu diberi nama *rice pop corn* bedanya bijinya agak pipih dan meruncing, sedangkan yang satu lagi diberi nama *pear pop corn* bentuk bijinya bulat dan kompak. Jagung ini cocok untuk snack.



Gambar 2.6 Jagung Berondong (sumber : Anonim, 2008)

## f. Jagung Pod (*Pod Corn*)

Jenis jagung pod merupakan bentuk primitif yang dijumpai pertama kali di Amerika Selatan, terutama di Uruguay dan Paraguay. Di Indonesia tidak ada yang mengusahakan ciri khasnya biji dan bongkolnya banyak diselubungi oleh kelobot bijinya seolah – olah tidak kelihatan.



Gambar 2.7 Jagung Pod (sumber : Anonim, 2008)

g. Jagung Berlilin (*Waxy Corn*)

Jagung berlilin disebut juga jagung pulen karena kadar amilopektinnya tinggi. Dan cirinya lengket apabila dimasak. Bijinya kecil berwarna jernih dan mengkilap seperti lilin dan zat patinya seperti tepung tapioka dan memiliki ekonomis tinggi sebab dapat mengganti tepung tapioka dan bahan pengganti sagu serta dapat dijadikan bahan pakan ternak. Asalmula jagung ini adalah dari Asia. Endosperma pada tipe jagung *waxy* seluruhnya terdiri dari *amylopectine*, sedangkan jagung biasa mengandung  $\pm 70\%$  *amylopectine* dan  $30\%$  *amylose*. Jagung *waxy* digunakan sebagai bahan perekat, selain sebagai bahan makanan.



Gambar 2.8 Jagung Berlilin (sumber : Anonim, 2008)

2.1.4 Bulir Jagung

Merupakan salah satu pangan dunia yang terpenting, selain gandum dan padi. Sebagai sumber karbohidrat utama di Amerika Tengah dan Selatan, jagung juga menjadi alternatif sumber pangan di Amerika Serikat. Penduduk beberapa daerah di Indonesia (misalnya di Madura dan Nusa Tenggara) juga menggunakan jagung sebagai pangan pokok. Selain sebagai sumber karbohidrat, jagung juga ditanam sebagai pakan ternak (hijauan maupun tongkolnya), diambil minyaknya (dari bulir), dibuat tepung (dari bulir, 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.



Gambar 2.9 Bulir Jagung (sumber : Anonim, 2006)

## 2.2 Alat Pemecah Biji Jagung

### 2.2.1 Lesung Batu Atau Kayu

Alat ini sering dipakai pada zaman dahulu dimana masih belum ditemukan listrik dan computer untuk mengakses berbagai informasi, terdiri dari dua buah dimensi yang satu untuk penampung bahan yakni jagung dan satunya sebagai penumbuk atau pemukul sehingga biji jagung tertekan dan pecah.



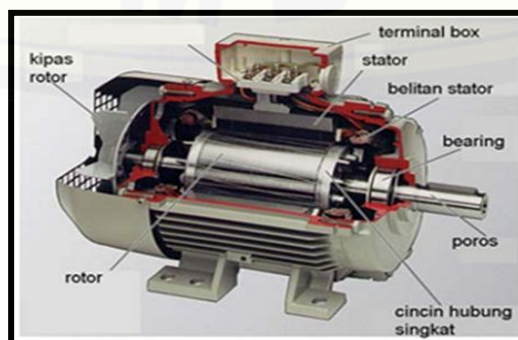
Gambar 2.10 Lesung Batu (sumber : Poeponegoro, 2008)

### 2.2.2 Alat Pemecah Biji Jagung

Alat pemecah biji jagung ini merupakan suatu alat yang berfungsi untuk memecah biji jagung menjadi bulir jagung. Dengan alat ini diharapkan bisa mempercepat untuk pembuatan nasi jagung khususnya dalam proses pemecahan pada biji jagungnya dibandingkan dengan menggunakan manual. Prinsip kerja dari alat pemecah biji jagung ini yaitu, jagung yang sudah dikeringkan dibawah sinar matahari langsung selama kurang lebih 4 jam. Setelah biji jagung kering kemudian dimasukkan kedalam sebuah *hopper* alat tersebut, *hopper* akan mengatur banyaknya biji jagung yang akan masuk kedalam sebuah pisau berputar. Pisau yang digunakan jenis *Hammer mill*. Akibat benturan dengan pisau di dalam *hopper* maka biji jagung tersebut akan terpecah dan dimensi biji jagung lebih kecil atau bisa disebut bulir jagung. Setelah proses pemecahan biji jagung yang sudah terpecah akan masuk ke dalam sebuah wadah melalui saluran hasil penggilingan (Beny, 2011).

### 2.3 Motor Listrik

Motor listrik adalah alat untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Alat yang berfungsi sebaliknya, mengubah energi mekanik menjadi energi listrik disebut generator atau dinamo. Motor listrik dapat ditemukan pada peralatan rumah tangga seperti kipas angin, mesin cuci, pompa air dan penyedot debu. Pada motor listrik tenaga listrik diubah menjadi tenaga mekanik. Perubahan ini dilakukan dengan mengubah tenaga listrik menjadi magnet yang disebut sebagai elektro magnet.



Gambar 2.11 Motor Listrik (sumber : Houston, 1897)

## 2.3.1 Bagian – bagian Motor Listrik

### 1. Stator

Stator adalah bagian dari motor listrik yang tidak dapat bergerak. Stator terdiri dari rumah dengan alur – alur yang di buat dari pelat – pelat yang dipejalkan berikut tutupnya.

### 2. Rotor

Rotor adalah bagian dari motor listrik yang dapat bergerak. Bentuk rotor motor induksi, yaitu terdiri dari pelat – pelat yang di pejalkan berbentuk silinder. Disekeliling terdapat alur – alur kemudian di tempatkan batang – batang kawat. Batang kawat tersebut biasanya di buat dari tembaga, bagian – bagian ini adalah bagian yang bergerak.

### 3. *Bearing*

*Bearing* adalah sebuah elemen mesin yang berfungsi untuk membatasi gerak relatif antara dua atau lebih komponen mesin agar selalu bergerak pada arah yang diinginkan.

### 4. Belitan stator

Belitan stator atau kumparan stator merupakan tempat terjadinya medan magnet yang ditempatkan pada alur stator motor. Kumparan stator dirancang agar membentuk jumlah kutub tertentu, untuk menghasilkan jumlah putaran yang diinginkan.

### 5. Terminal Box

Terminal box merupakan sebuah kotak kecil yang menempel pada badan motor listrik, biasanya akan berada di atas atau dibawah bagian dari motor listrik, terminal box ini fungsinya adalah sebagai tempat disambungkannya kabel– kabel yang berasal dari power suplai ke kabel– kabel milik motor listrik.

### 6. Kipas Rotor

Kipas rotor fungsinya adalah untuk mendinginkan motor listrik, posisinya berada diujung dari motor listrik itu sendiri, kipas rotor terbuat dari bahan plastik keras, cara kerjanya mirip dengan kipas angin dirumah kita, yakni mengisap udara dan menghembuskannya ke badan motor listrik sehingga menjadi dingin.

## 7. Poros Utama

Poros utama adalah komponen logam yang memanjang sebagai tempat menempelnya beberapa komponen. Selain rotor coil, komponen yang menempel pada poros ini adalah *drive pulley*. Umumnya poros utama terbuat dari bahan aluminium yang anti karat. Selain itu komponen ini juga harus stabil pada putaran dan suhu tinggi.

## 8. Motor *Housing*

Dibagian terluar motor listrik kita akan menemui sebuah plat besi yang digunakan untuk melindungi semua komponen electric motor. Selain itu, motor *housing* juga berfungsi untuk melindungi kita selaku pemakai dari putaran rotor yang sangat tinggi.

### 2.3.2 Macam-macam Motor Listrik

Tipe atau jenis motor listrik yang ada saat ini beraneka ragam jenis dan tipenya. Semua jenis motor listrik yang ada memiliki 2 bagian utama yaitu stator dan rotor, stator adalah bagian motor listrik yang diam dan rotor adalah bagian motor listrik yang bergerak (berputar). Pada dasarnya motor listrik dibedakan dari jenis sumber tegangan kerjanya digunakan. Berdasarkan sumber tegangan kerjanya motor listrik dibedakan menjadi 2 jenis :

1. Motor listrik arus bolak balik AC(*Alternating current*)
2. Motor listrik arus searah DC(*Direct current*)

Dari 2 jenis motor listrik diatas terdapat varian atau jenis-jenis motor listrik berdasarkan prinsip kerjanya.

#### a. Motor listrik arus bolak balik

Motor listrik arus bolak-balik adalah jenis motor listrik yang beroperasi dengan sumber tegangan arus listrik bolak balik (AC, *Alternating Current*).



Gambar 2.12 Motor listrik AC (Sumber : Kuphaldt, 2000)

Motor listrik arus bolak-balik AC ini dapat dibedakan lagi berdasarkan sumber dayanya sebagai berikut:

Motor sinkron adalah motor AC bekerja pada kecepatan tetap pada sistem frekuensi tertentu. Motor ini memerlukan arus searah (DC) untuk pembangkitan daya dan memiliki torsi awal yang rendah, dan oleh karena itu motor sinkron cocok untuk penggunaan awal dengan beban rendah, seperti kompresor udara, perubahan frekuensi dan generator motor. Motor induksi, merupakan motor listrik AC yang bekerja berdasarkan induksi menjadi dua kelompok utama sebagai berikut :

1. Motor induksi satu fase

Motor ini hanya memiliki satu gulungan stator, beroperasi dengan pasokan daya satu fase, memiliki sebuah rotor kandang tupai, dan memerlukan sebuah alat untuk menghidupkan motornya. Sejauh ini motor ini merupakan jenis motor yang paling umum digunakan dalam peralatan rumah tangga.

2. Motor induksi tiga fase

Medan magnet yang berputar dihasilkan oleh pasokan tiga fase yang seimbang. Motor tersebut memiliki kemampuan daya yang tinggi, dapat memiliki gulungan rotor dan penyalaan sendiri. Diperkirakan bahwa sekitar 70% motor di industri menggunakannya.



b. Motor listrik arus searah

Motor DC adalah jenis motor listrik yang bekerja menggunakan sumber tegangan DC. Motor DC atau motor arus searah sebagaimana namanya, menggunakan arus langsung dan tidak langsung/*direct-unidirectional*. Motor DC digunakan pada penggunaan khusus dimana diperlukan penyalan torque yang tinggi atau percepatan yang tetap untuk kisaran kecepatan yang luas.



Gambar 2.13 Motor listrik arus searah DC (Sumber : Rosenblatt, 1963)

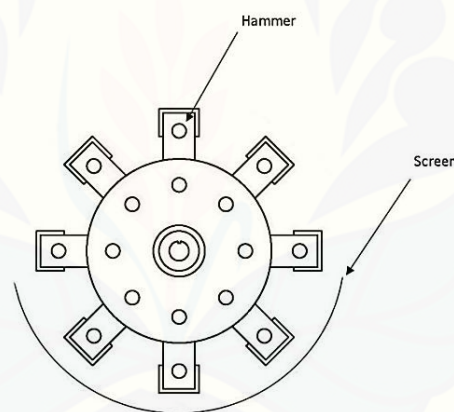
Motor DC tersedia dalam banyak ukuran, namun penggunaan pada umumnya dibatasi untuk beberapa penggunaan berkecepatan rendah, penggunaan daya rendah hingga sedang seperti peralatan mesin dan *rolling mills*, sebab sering terjadi masalah dengan perubahan arah arus listrik mekanis pada ukuran yang lebih besar. Juga, motor tersebut dibatasi hanya untuk penggunaan di area yang bersih dan tidak berbahaya sebab beresiko terjadi percikan api pada sikatnya. Motor DC juga relatif mahal dibanding motor AC.

#### 2.4 Hammer Mill

*Hammer Mill* adalah jenis pisau penggiling yang digunakan untuk menghancurkan bahan – bahan yang keras menjadi potongan kecil. Hammer mill terdiri dari silinder logam dengan diameter 20 - 30 cm, pada silinder tersebut dipasang pisau untuk mengiris bahan atau material yang masuk.

*Hammer mill* bekerja dengan prinsip sebagai berikut :

1. Bahan dimasukkan ke dalam *hammer mill* dan turun ke ruang palu melalui gaya gravitasi akibat getaran rotor.
2. Palu yang umumnya potongan persegi panjang yang terbuat dari baja yang dikeraskan dan melekat pada suatu poros yang berputar dengan kecepatan tinggi di dalam ruangan akan menghancurkan material yang masuk melalui *delivery device* dan terus berulang – ulang menumbuk material sampai halus.
3. Pengayak bertugas untuk mempertahankan kehalusan bahan agar lebih memaksimalkan hasil yang keluar, sementara bahan yang masih terlalu besar ditumbuk lagi sampai tingkat kehalusan yang diinginkan.
4. Setelah melewati saringan maka bahan yang sudah halus di kumpulkan pada tempat pengumpul.



Gambar 2.14 *Hammer Mill* (Sumber : Yongxiang, 2014)

## 2.5 Perencanaan Daya

Daya yang diperlukan untuk menggerakkan poros, dimana besarnya tergantung kapasitas mesin. Dalam proses penghancuran biji jagung ini menggunakan motor listrik. Daya yang direncanakan dihitung menurut persamaan– persamaan berikut :

- a. Gaya pada pisau (Armstrong, 2002)

$$F = \text{Jumlah pisau} \times \text{Jumlah Biji} \times 1 \text{ kg} \dots \dots \dots (2.1)$$

Keterangan :

F = Gaya (kg)

b. Torsi yang diperlukan (Sularso, 2002) :

$$T = F \cdot r \dots \dots \dots (2.2)$$

Keterangan :

T = Torsi (Kg.mm)

F = Gaya yang terjadi (Kg)

r = Jari - jari pisau (mm)

c. Daya yang diperlukan untuk menghancurkan biji jagung (Sularso, 2002) :

$$P = \frac{\frac{T}{1000} \left( 2\pi \frac{n}{60} \right)}{102} \dots \dots \dots (2.3)$$

Keterangan :

P = Daya input (kW)

T = Torsi (Kg.mm)

n= Putaran Poros (rpm)

d. Untuk menjaga keamanan daya dikalikan faktor koreksi ( $f_c$ ) sehingga di dapat daya rencana (Sularso, 2002) :

$$P_d = f_c \cdot P \dots \dots \dots (2.4)$$

Keterangan :

$P_d$  = Daya Rencana (kW)

P = Daya (kW)

$f_c$  = Faktor koreksi daya yang ditransmisikan

Tabel 2.1 Faktor – faktor koreksi daya yang akan ditransmisikan,  $f_c$

Daya Yang Akan di Transmisikan	$F_c$
Untuk daya rata– rata yang diperlukan	1,2 – 2,0
Daya maksimum yang diperlukan	0,8 – 1,2
Daya normal	1,0 – 1,5

Sumber : Sularso, (2002)

## 2.6 Kapasaitas Alat

- a. Kapasitas mesin

$$Q = n \cdot z \cdot m \dots \dots \dots (2.5)$$

Keterangan :

- n = putaran (rpm)
- z = jumlah pisau
- m = massa biji jagung

- b. Kecepatan pisau

$$v = \frac{\pi \cdot 2r \cdot n}{60 \cdot 100} \dots \dots \dots (2.6)$$

Keterangan :

- v = Kecepatan pisau (m/s)
- r = Jari - jari pisau (cm)
- n = Putaran poros (rpm)

## 2.7 Proses Manufaktur

Dalam perencanaan, langkah yang di butuhkan adalah proses manufaktur yaitu proses perakitan dan permesinan. Proses perakitan adalah merupakan proses kerja yang akan dikerjakan dengan menggunakan alat yaitu meliputi.

### 2.7.1 Pengukuran

Pengukuran merupakan membandingkan besaran yang akan diukur dengan suatu ukuran pembanding yang telah tertera. Macam – macam alat ukur panjang yang sederhana yaitu:

- a. Mistar baja
- b. Jangka Sorong
- c. Meteran

#### 1. Mistar Baja

Mistar baja adalah alat ukur yang terbuat dari baja tahan karat. Permukaan dan bagian sisinya rata dan halus, di atasnya terdapat guratan – guratan ukuran,

ada yang dalam satuan inchi, sentimeter dan ada pula yang gabungan inchi dan sentimeter/millimeter.

Fungsi lain dari penggunaan mistar baja antara lain yaitu, mengukur lebar, mengukur tebal, dan memeriksa kerataan suatu permukaan benda kerja. Disamping itu mistar baja dapat dipergunakan untuk mengukur dan menentukan batas – batas ukuran, dan juga biasa dipergunakan sebagai pertolongan menarik garis pada waktu menggambar pada permukaan benda pekerjaan.

Mistar baja juga dapat digunakan untuk mengukur diameter luar secara kasar. Dalam pelaksanaannya harus dibantu dengan menggunakan alat ukur lain seperti jangka bengkok dan bagian diameter dalam diperlukan bantuan jangka kaki.



Gambar 2.15 Mistar Baja (Sumber : Anonim, 2000)

## 2. Jangka Sorong

Jangka sorong adalah alat yang digunakan untuk mengukur suatu benda yang memiliki tingkat ketelitian satu per-seratus millimeter, dengan memakai alat ini Anda bisa tahu ukuran suatu benda secara pasti.

Jangka sorong ini mempunyai dua buah bagian pengukur, bagian pertama adalah bagian cembung yang berfungsi untuk mengukur panjang suatu benda, dan bagian yang kedua adalah bagian cekung mengarah ke dalam yang memiliki

fungsi untuk mengukur diameter bagian dalam suatu benda. Bagian ini umumnya disebut bagian rahang dari jangka sorong.

Bagian rahang jangka sorong memiliki suatu skala yang bernama skala utama. Besar panjang dari bagian skala utama adalah 1 milimeter. Bagian rahang sorong juga memiliki bagian sebanyak 10 bagian skala yang bernama skala nonius atau skala *Vernier*.



Gambar 2.16 Jangka Sorong (Sumber : Anonim, 2000)

### 3. Meteran

Meteran juga dikenal sebagai pita ukur atau tape adalah alat ukur panjang yang bisa digulung, dengan panjang 25 – 50 meter. Meteran ini sering digunakan oleh tukang bangunan atau pengukur lebar jalan. Ketelitian pengukuran dengan meteran hingga 0,5 mm. Meteran ini pada umumnya dibuat dari bahan plastik atau plat besi tipis. Satuan yang dipakai dalam meteran yaitu mm atau cm, feet atau inch.



Gambar 2.17 Meteran (Sumber : Anonim, 2005)

## 2.7.2 Penggoresan

Penggoresan adalah proses untuk membuat garis, khususnya penandaan pada permukaan logam benda kerja. Supaya garis penggoresan dapat dilihat dengan jelas maka benda kerja yang kasar dibubuhi pengolesan cairan kapur. Batang penggores (alat gores) adalah suatu alat untuk menarik garis – garis gambar pada permukaan benda kerja yang akan dikerjakan selanjutnya. Alat penggores ini terbuat dari bahan baja perkakas, dimana bagian badannya dibuat kartel (gerigi) agar tidak licin pada waktu dipegang. Salah satu atau kedua ujungnya dibuat runcing membentuk sudut  $\pm 30^\circ$ .

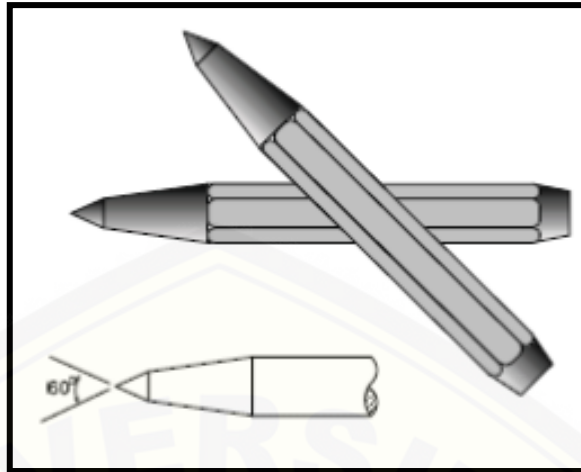


Gambar 2.18 Penggores (Sumber : Anonim, 2001)

## 2.7.3 Penitik

Penitik adalah alat yang digunakan untuk menandai titik dimana akan dilakukan pemboran. Alat ini terdiri dari kepala dan bondan. Ujung / kepala harus dijaga kelancipannya dengan sudut tertentu, biasanya sudut puncaknya dibuat  $60^\circ$ .

Cara penggunaannya ialah dengan memegang penitik dengan tangan kiri, tempatkan pada benda kerja. Penitik harus tegak lurus dengan benda kerja. Dipukul dengan menggunakan palu satu kali dengan pemukul yang ringan, Serta periksa posisinya jika sudah tepat baru dipukul dengan kuat agar didapatkan titik yang jelas, dengan syarat jangan terlalu keras.



Gambar 2.19 Penitik (Sumber : Anonim, 2001)

#### 2.7.4 Mesin Gerinda

Gerinda adalah suatu alat ekonomis untuk menghasilkan bahan dasar benda kerja dengan permukaan kasar maupun permukaan yang halus untuk mendapatkan hasil dengan ketelitian tinggi. Mesin gerinda dalam pengoperasiannya menggunakan mata gerinda, jadi mesin gerinda merupakan salah satu jenis mesin perkakas, dimana mata potongnya berjumlah sangat banyak yang digunakan untuk mengasah maupun sebagai alat potong benda kerja.



Gambar 2.20 Mesin Gerinda (Sumber : Anonim, 2005)

Mesin Gerinda didesain untuk dapat menghasilkan kecepatan sekitar 11.000 – 15.000 rpm. Dengan kecepatan tersebut batu gerinda yang merupakan komposisi aluminium oksida dengan kekasaran serta kekerasan yang sesuai, dapat menggerus permukaan logam sehingga menghasilkan bentuk yang diinginkan. Dengan kecepatan tersebut juga, mesin gerinda juga dapat digunakan untuk



memotong benda logam dengan menggunakan batu gerinda yang dikhususkan untuk memotong.

Pada umumnya mesin gerinda tangan digunakan untuk menggerinda atau memotong logam, tetapi dengan menggunakan batu atau mata yang sesuai kita juga dapat menggunakan mesin gerinda pada benda kerja lain seperti kayu, beton, keramik, genteng, bata, batu alam, kaca, dan lain-lain. Tetapi sebelum menggunakan mesin gerinda tangan untuk benda kerja yang bukan logam, perlu juga dipastikan agar kita menggunakannya secara benar karena penggunaan mesin gerinda tangan untuk benda kerja bukan logam umumnya memiliki resiko yang lebih besar.

## 2.8 Proses Permesinan

### 2.8.1 Pembubutan

Proses pembubutan adalah salah satu proses pemesinan yang menggunakan pahat dengan satu mata potong untuk membuang material dari permukaan benda kerja yang berputar. Pahat bergerak pada arah linier sejajar dengan sumbu putar benda kerja. Dengan mekanisme kerja seperti ini, maka Proses bubut memiliki kekhususan untuk membuat benda kerja yang berbentuk silindrik.

Benda kerja di cekan dengan poros spindel dengan bantuan *chuck* yang memiliki rahang pada salah satu ujungnya. Poros spindel akan memutar benda kerja melalui piringan pembawa sehingga memutar roda gigi pada poros spindel. Melalui roda gigi penghubung, putaran akan disampaikan ke roda gigi poros ulir. Oleh klem berulir, putaran poros ulir tersebut diubah menjadi gerak translasi pada eretan yang membawa pahat. Akibatnya pada benda kerja akan terjadi sayatan yang berbentuk ulir.

### 2.8.2 Pengeboran

Pengeboran adalah proses pemotongan yang menggunakan mata bor untuk memotong atau memperbesar lubang lingkaran penampang bahan padat. Bor adalah alat pemotong rotary, sering multipoint. Bit ditekan terhadap benda

kerjadandiputar pada tingkatdariraturan hingga ribuanputaran per menit. Hal ini akan memaksaujung tombakterhadap benda kerja, memotongchip (*swarf*) dari lubang seperti yangdibor. Juga suatu proses pengerjaan pemotongan menggunakan mata bor (*twistdrill*) untuk menghasilkan lubang yang bulat pada material logam maupun non logam yang masih pejal atau material yang sudah berlubang.

## 2.9 Pengelasan

### 2.9.1 Pengertian Las

Pengelasan (*welding*) adalah salah satu teknik penyambungan logam dengan cara mencairkan sebagian logam induk dan logam pengisi dengan atau tanpa tekanan dan dengan atau tanpa logam penambah dan menghasilkan sambungan yang kontinyu. Lingkup penggunaan teknik pengelasan dalam konstruksi sangat luas, meliputi perkapalan, jembatan, rangka baja, bejana tekan, pipa pesat, pipa saluran dan sebagainya.

Disamping untuk pembuatan, proses las dapat juga dipergunakan untuk reparasi misalnya untuk mengisi lubang-lubang pada coran. Membuat lapisan las pada perkakas mempertebal bagian – bagian yang sudah aus, dan macam – macam reparasi lainnya.

Berdasarkan definisi dari DIN (*Deutch Industrie Normen*) las adalah ikatan metalurgi pada sambungan logam paduan yang dilaksanakan dalam keadaan lumer atau cair. Dari definisi tersebut dapat dijabarkan lebih lanjut bahwa las adalah sambungan setempat dari beberapa batang logam dengan menggunakan energi panas. Pada waktu ini telah dipergunakan lebih dari 40 jenis pengelasan termasuk pengelasan yang dilaksanakan dengan cara menekan dua logam yang disambung sehingga terjadi ikatan antara atom – atom molekul dari logam yang disambungkan. klasifikasi dari cara-cara pengelasan ini akan diterangkan lebih lanjut.

Pada waktu ini pengelasan dan pemotongan merupakan pengelasan pengerjaan yang amat penting dalam teknologi produksi dengan bahan baku logam. Dari pertama perkembangannya sangat pesat telah banyak teknologi baru

yang ditemukan. Sehingga boleh dikatakan hamper tidak ada logam yang dapat dipotong dan di las dengan cara-cara yang ada pada waktu ini.

## 2.9.2 Proses Pengelasan

Proses pengelasan berkaitan dengan lempengan baja yang dibuat dari kristal besi dan karbon sesuai struktur mikronya, dengan bentuk dan arah tertentu. Lalu sebagian dari lempengan logam tersebut dipanaskan hingga meleleh. Kalau tepi lempengan logam itu disatukan, terbentuklah sambungan. Umumnya, pada proses pengelasan juga ditambahkan dengan bahan penyambung seperti kawat atau batang las. Kalau campuran tersebut sudah dingin, molekul kawat las yang semula merupakan bagian lain kini menyatu.

Proses pengelasan tidak sama dengan menyolder di mana untuk menyolder bahan dasar tidak meleleh. Sambungan terjadi dengan melelehkan logam lunak misalnya timah, yang meresap ke pori-pori di permukaan bahan yang akan disambung. Setelah timah solder dingin maka terjadilah sambungan. Perbedaan antara solder keras dan lunak adalah pada suhu kerjanya di mana batas kedua proses tersebut ialah pada suhu 450 derajat Celcius. Pada pengelasan, suhu yang digunakan jauh lebih tinggi, antara 1500 hingga 1600 derajat Celcius.

## 2.9.3 Jenis – jenis Pengelasan

Sampai pada waktu ini banyak sekali cara – cara pengklasifikasian yang digunakan dalam bidang las, ini disebabkan karena perlu adanya kesepakatan dalam hal – hal tersebut. Secara konvensional cara– cara pengklasifikasi tersebut pada waktu ini dapat dibagi dua golongan, yaitu klasifikasi berdasarkan kerja dan klasifikasi berdasarkan energi yang digunakan.

Klasifikasi pertama membagi las dalam kelompok las cair, las tekan, las patri dan lain – lainnya. Sedangkan klasifikasi yang kedua membedakan adanya kelompok – kelompok seperti las listrik, las kimia, las mekanik dan seterusnya. Bila diadakan pengklasifikasian yang lebih terperinci lagi, maka kedua klasifikasi tersebut diatas dibaur dan akan terbentuk kelompok-kelompok yang banyak sekali.

Di antarkedua cara klasifikasi tersebut diatas kelihatannya klasifikasi cara kerja lebih banyak digunakan karena itu pengklasifikasian yang diterangkan dalam bab ini juga berdasarkan cara kerja.

Berdasarkan klasifikasi ini pengelasan dapat dibagi dalam tiga kelas utama yaitu : pengelasan cair, pengelasan tekan dan pematrian.

1. Pengelasan cair adalah cara pengelasan dimana sambungan dipanaskan sampai mencair dengan sumber panas dari busur listrik atau sumber api gas yang terbakar.
2. Pengelasan tekan adalah pcara pengelasan dimana sambungan dipanaskan dan kemudian ditekan hingga menjadi satu.
3. Pematrian adalah cara pengelasan diman sambungan diikat dan disatukan dengan menggunakan paduan logam yang mempunyai titik cair rendah. Dalam hal ini logam induk tidak turut mencair.

#### 2.9.4 Macam – macam Las

##### 1. Las *Oxy – Acetylene* (las asetilin)

Las *Oxy – Acetylene* (las asetilin) adalah proses pengelasan secara manual, dimana permukaan yang akan disambung mengalami pemanasan sampai mencair oleh nyala (*flame*) gas asetilin (yaitu pembakaran  $C_2H_2$  dengan  $O_2$ ), dengan atau tanpa logam pengisi, dimana proses penyambungan tanpa penekanan. Disamping untuk keperluan penyambungan las gas dapat juga dipergunakan sebagai : *preheating*, *brazing*, *cutting*, dan *hard facing*. Penggunaan untuk produksi (*production welding*) pekerjaan lapangan (*field work*), dan reparasi (*repair & maintenance*).

Dalam aplikasi hasilnya sangat memuaskan untuk pengelasan baja karbon, terutama lembaran logam dan pipa – pipa berdinding tipis. Meskipun demikian hampir semua jenis logam ferrous dan non ferrous dapat di las dengan las gas, baik dengan atau bahan tambah (*filler metal*). Disamping gas *acetylene* dipakai juga gas – gas *hydrogen*, gas alam, propane, untuk logam – logam dengan titik cair rendah. Pada proses pembakaran gas – gas tersebut diperlukan dengan adanya *oxygen*. *Oxygen* ini didapatkan dari udara dimana udara sendiri mengandung

oxygen 21%, juga mengandung nitrogen 78%, argon 0,9%, neon, hydrogen, karbon dioksida, dan unsur lain yang membentuk gas.



Gambar  
Acetylene (las asetilin)  
Internasional, 2003)

2.21 Las Oxy –  
(Sumber : ASM

## 2. Las Listrik SMAW (*Shield Metal Arc Welding*)

Las listrik SMAW (*Shield Metal Arc Welding*) yang juga disebut Las Busur Listrik adalah proses pengelasan yang menggunakan panas untuk mencairkan material dasar atau logam induk dan elektroda (bahan pengisi). Panas tersebut dihasilkan oleh lonjakan ion listrik yang terjadi antara katoda dan anoda (ujung elektroda dan permukaan plat yang akan dilas). Panas yang dihasilkan dari lonjakan ion listrik ini besarnya dapat 4000°C - 4500 °C. Sumber tegangan yang digunakan pada pengelasan SMAW ini ada dua macam yaitu AC (arus bolak balik) dan DC (arus searah).

Proses terjadinya pengelasan ini karena adanya kontak antara ujung elektroda dan material dasar sehingga terjadi hubungan pendek, saat terjadi hubungan pendek tersebut tukang las (*welder*) harus menarik elektroda sehingga terbentuk busur listrik yaitu lonjakan yang menimbulkan panas. Panas akan mencairkan elektroda dan material dasar sehingga cairan elektrode dan cairan material dasar akan menyatu membentuk logam lasan (*weld metal*). Untuk menghasilkan busur yang baik dan konstan tukang las harus menjaga jarak ujung

elektroda dan permukaan material dasar tetap sama. Adapun jarak yang paling baik adalah sama dengan  $1,5 \times$  diameter elektroda yang dipakai.



Gambar 2.22 Las  
(sumber : ASM

2003)

Listrik SMAW  
Internasional,

## BAB 3 METODOLOGI PERANCANGAN

### 3.1 Alat dan Bahan

Berikut alat dan bahan yang digunakan dalam pembuatan mesin pemecah biji jagung penggerak motor listrik adalah:

#### 3.1.1 Alat

1. Mistar Baja
2. Mesin Gerinda
3. Kunci Pas Ring Satu Set
4. Ragum
5. Penitik
6. Meteran
7. Penggores
8. Kunci L Satu Set
9. Kacamata
10. Sarung Tangan
11. Mesin Bor
12. Mesin Las Listrik SMAW
13. Kuas Cat
14. Jangka Sorong
15. Tang

#### 3.1.2 Bahan

1. Besi Plat
2. Besi Siku
3. Baut dan Mur
4. Elektroda
5. Cat

## **3.2 Waktu dan Tempat**

### **3.2.1 Waktu**

Analisa, perancangan, pembuatan dan pengujian alat dilaksanakan selama ±3,5 bulan dimulai dari bulan Juni 2017 sampai dengan bulan September 2017.

### **3.2.2 Tempat**

Tempat pelaksanaan rancang bangun alat pemecah biji jagung penggerak motor listrik adalah laboratorium kerja logam, laboratorium permesinan dan laboratorium terapan Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember.

## **3.3 Metode Penelitian**

### **3.3.1 Studi Literatur**

Mempelajari literatur yang membantu dan mendukung perancangan mesin (bagiandinamis) alat pemecah biji jagung penggerak motor listrik, mempelajari perancangan daya dan kapasitas serta literatur lain yang mendukung.

### **3.3.2 Studi Lapangan**

Rancang bangun alat pemecah biji jagung penggerak motor listrik dikerjakan dengan melakukan pengamatan secara langsung pada pemecah biji jagung lainnya untuk melihat mekanisme dan prinsip kerjanya sebagai dasar dalam rancang bangun alat pemecah biji jagung penggerak motor listrik.

### **3.3.3 Konsultasi**

Konsultasi dengan dosen pembimbing maupun dosen lainnya untuk mendapatkan petunjuk – petunjuk tentang rancang bangun alat pemecah biji jagung penggerak motor listrik.



### 3.4 Metode Pelaksanaan

#### 3.4.1 Pencarian Data

Dalam merencanakan rancang bangun alat pemecah biji jagung penggerak motor listrik, maka terlebih dahulu dilakukan pengamatan di lapangan, studi literatur dan konsultasi yang mendukung pembuatan proyek akhir ini.

#### 3.4.2 Studi Pustaka

Sebagai penunjang dan referensi dalam pembuatan dan perancangan alat pemecah biji jagung penggerak motor listrik antara lain:

- a. Perencanaan Daya.
- b. Perencanaan Kapasitas.

#### 3.4.3 Perencanaan dan Perancangan

Setelah melakukan pencarian data dan pembuatan konsep yang didapat dari studi literatur, studi lapangan dan konsultasi maka dapat direncanakan bahan – bahan yang dibutuhkan dalam rancang bangun alat pemecah biji jagung penggerak motor listrik.

Dari studi literatur, studi lapangan dan konsultasi tersebut dapat dirancang rangka dan pemesinan. Dalam proyek ini proses yang akan dirancang adalah:

- a. Perancangan konstruksi rangka, perencanaan daya dan perencanaan kapasitas pada alat pemecah biji jagung penggerak motor listrik.
- b. Persiapan alat dan bahan yang dibutuhkan.
- c. Proses perakitan dan finishing.

#### 3.4.4 Proses Pembuatan

Proses ini merupakan proses pembuatan alat pemecah biji jagung yang meliputi proses untuk membentuk suatu alat sesuai dengan desain yang diinginkan. Adapun macam-macam proses yang dilakukan dalam pembuatan alat yaitu meliputi:

- a. Pembuatan *hopper* masukan dan *hopper* keluaran.

- b. Pembuatan tempat penghancur biji jagung.
- c. Pembuatan pisau penghancur (*hammer mill*).
- d. Pembuatan rangka.

#### 3.4.5 Proses Perakitan

Proses perakitan dilakukan setelah proses pembuatan (permesinan) selesai, sehingga akan membentuk “Mesin Pemecah Jagung menggunakan Motor Listrik”.

Proses perakitan bagian – bagian mesin pemecah jagung meliputi :

1. Mengelas tempat penghancur biji jagung pada rangka.
2. Memasang motor listrik pada rangka.
3. Memasang pisau penghancur pada poros.

#### 3.4.6 Percobaan Alat

Prosedur percobaan dilakukan untuk mengetahui apakah pemecah jagung mampu bekerja dengan baik. Hal – hal yang dilakukan dalam percobaan alat sebagai berikut :

1. Melihat apakah elemen mesin bekerja dengan baik.
2. Melihat apakah baut pengikat elemen mesin tidak lepas, tidak mengendor dan tidak putus.
3. Mengukur waktu penghancuran.
4. Melihat hasil penghancuran.

#### 3.4.7 Penyempurnaan Alat

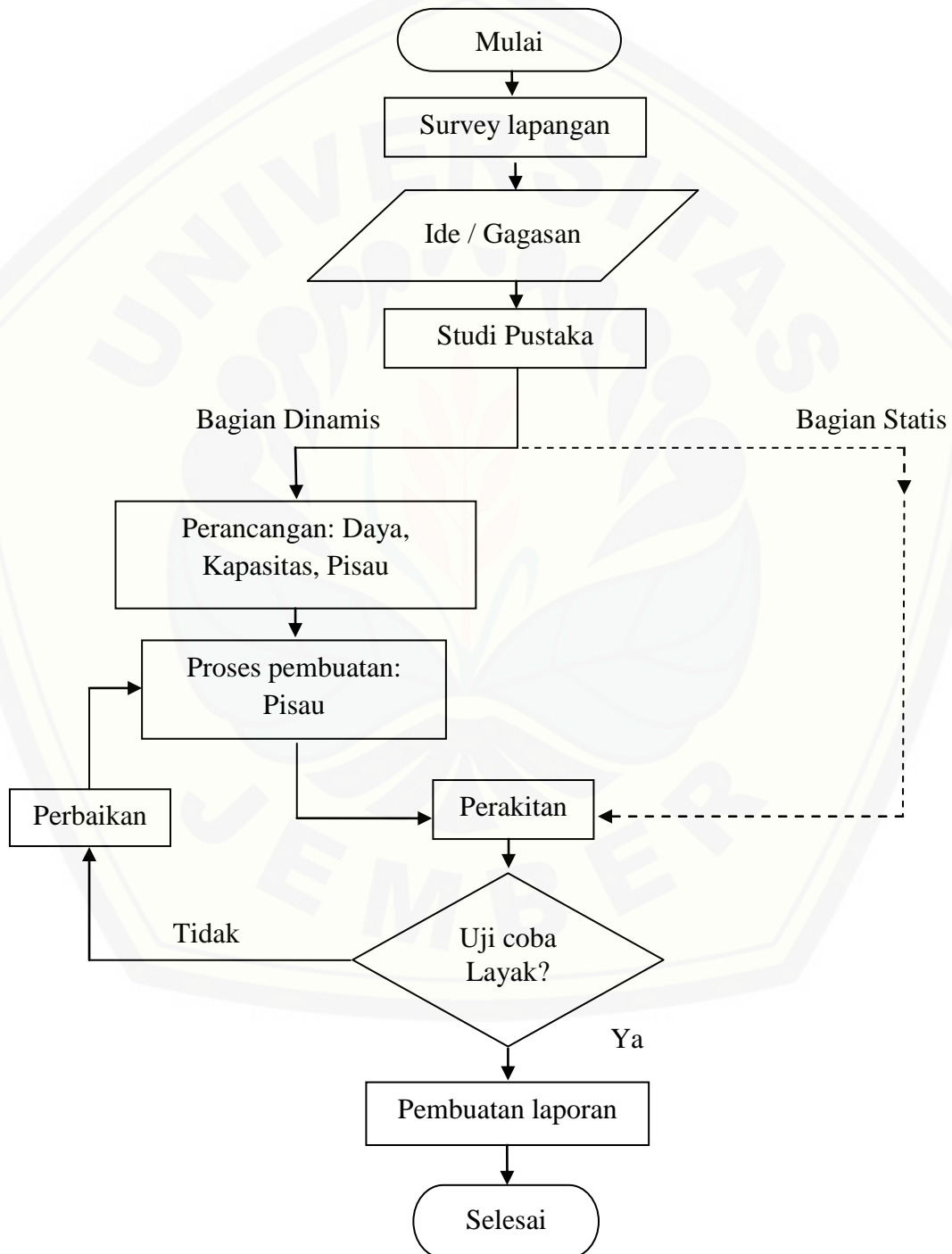
Penyempurnaan alat ini dilakukan apabila tahap pengujian alat terdapat masalah atau kekurangan, sehingga dapat berfungsi dengan baik sesuai prosedur, tujuan dan perancangan yang dilakukan.

#### 3.4.8 Pembuatan Laporan

Pembuatan laporan proyek akhir ini dilakukan secara bertahap dari awal analisa, desain, perencanaan, dan pembuatan alat pemecah jagung berpenggerak motor listrik sampai selesai.

### 3.5 Flow Chart

Berikut adalah Flow chart perancangan alat pemecah biji jagung berpengerak motor listrik (bagian dinamis).





## BAB 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil perancangan dan pengujian alat, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Gaya pisau yang diperlukan untuk alat pemecah biji jagung sebesar 90 kg.
2. Daya yang dibutuhkan untuk menghancurkan biji jagung adalah 0,006741 kW.
3. Kapasitas yang diperlukan untuk alat pemecah biji jagung ini adalah 3,222 kg/jam.
4. Kecepatan potong alat penghancur biji jagung ini yaitu 15,281 m/s.

### 5.2 Saran

Dalam pelaksanaan dan perancangan pembuatan alat pemecah biji jagung berpenggerak motor listrik ini masih terdapat hal-hal yang perlu disempurnakan, antara lain :

1. Pada saat pengujian butiran jagung yang diproses menjadi halus, sehingga untuk mencapai / memperoleh butiran yang diinginkan diperlukan penyaring.
2. Terdapat serbuk – serbuk jagung yang keluar dari tempat penggilingan dikarenakan penutup rumahan gilingan yang kurang rapat, diharapkan pada pengembangan selanjutnya agar penutup rumahan gilingan diberi karet pada sisi – sisinya.
3. Dalam pengembangan selanjutnya agar pembuatan pisau lebih presisi.
4. Pada lubang hopper keluaran atau hasil produk terlalu kecil, sehingga sering terjadi macet atau beras jagung tidak dapat keluar yang berakibat beras jagung menumpuk di dalam penggilingan hingga menjadi tepung.
5. Hopper masukan terlalu kecil sehingga kapasitas biji jagung yang digiling sedikit, diharapkan pada pengembangan selanjutnya agar hopper masukan dibuat besar.

6. Pengatur masuknya biji jagung terlalu longgar, sehingga pada saat biji jagung digiling dan habis biji jagung tersebut terlempar keluar dari hopper masukan.



**DAFTAR PUSTAKA**

- Anonim, (2009) *Pengertian Jagung* [<https://id.m.wikipedia.org/wiki/jagung>] (diakses 24 Mei 2017).
- Anonim, (2006) *Beras Jagung*[<https://id.m.wikipedia.org/wiki/berasjagung>] (diakses 24 Mei 2017).
- Anonim, (2000) *Mistar Baja*[<https://id.m.wikipedia.org/wiki/jagung>] (diakses 24 Mei 2017).
- Anonim, (2000) *Jangka sorong*[<https://id.m.wikipedia.org/wiki/jagung>] (diakses 24 Mei 2017).
- Anonim, (2005) *Meteran*[<https://id.m.wikipedia.org/wiki/jagung>] (diakses 24 Mei 2017).
- Anonim, (2001) *Penggores*[<https://id.m.wikipedia.org/wiki/jagung>] (diakses 24 Mei 2017).
- Anonim, (2001) *Penitik*[<https://id.m.wikipedia.org/wiki/jagung>] (diakses 24 Mei 2017).
- Anonim, (2005) *Mesin Gerinda*[<https://id.m.wikipedia.org/wiki/jagung>] (diakses 24 Mei 2017).
- Anonim, (2008) *Macam – macam jagung*[<https://id.m.wikipedia.org/wiki/jagung>] (diakses 24 Mei 2017).
- ASM Internasional, (2003) *Trends in Welding Research*. Material Park, Ohio.
- Edwin J Houston dan Arthur E. Kennelly (1897) *Type of Dynamo-Electric Machinery*. Amerika.
- Fitter. A. H. dan Hay. R. K.M (1992) *Fisiologi Lingkungan Tanaman*. Jakarta : PT. Gramedia.
- G. Nieman. (1999) *Elemen Mesin Jilid 1*. Jakarta : Erlangga.
- Hendra Panglima, Evisunarti Antu dan Yunita Djamilu (2016) *Rancang Bangun Mesin Penggiling Jagung Dua Fungsi Dengan Cara Manual dan Mekanis*. [Jurnal Teknologi Pertanian Politeknik Gorontalo].

Jack Rosenblatt dan Harold M. Friedman (1963) *Direct and Alternating Current Machinery*.

Kartasapoetra. A. G. (1990) *Teknologi Budidaya Tanaman Pangan di Indonesia*. Jakarta.

Kuphaldt, Tony R (2000) *Chapter 13 AC Motors Lessons In Electric Circuits Volume II*.

Poeponegoro dan Marwati Djoened (2008) *Sejarah Nasional Indonesia*. Jakarta

Salisbury. F. B. dan C. W. Ross (1995) *Fisiologi Tumbuhan Jilid 1 Edisi IV*. Bandung.

Sularso dan Kiyokatsu Suga (1997) *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta : PT. Pradnya Paramitha.

Thomas Armstrong (2002) *Elemen – Elemen Mesin Dalam Perancangan Mekanis*. Jakarta : Erlangga.



**LAMPIRAN A. PERENCANAAN DAN PERHITUNGAN**

**A.1 Perencanaan Daya**

Untuk mencari gaya potong, dilakukan pengujian dengan cara memotong biji jagung dengan pisau yang diberi beban seberat 1 kg.

a. Gaya pada pisau

$$\begin{aligned} F &= \text{Jumlah pisau} \times \text{jumlah biji} \times 1 \text{ kg} \\ &= 3 \times 30 \times 1 \\ &= 90 \text{ kg} \end{aligned}$$

b. Torsi yang terjadi

$$\begin{aligned} T &= F \times r \\ &= 90 \times 50 \text{ mm} \\ &= 4500 \text{ kg.mm} \end{aligned}$$

c. Daya yang diperlukan

$$\begin{aligned} P &= \frac{(T/1000) (2 \times 3,14 \times n / 60)}{102} \\ &= \frac{(4500 / 1000) (2 \times 3,14 \times 1460 / 60)}{102} \\ &= \frac{687,645}{102} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= 6,741 \text{ W} \\ &= 0,006741 \text{ kW} \end{aligned}$$

d. Daya rencana

$$\begin{aligned} P_d &= f_c \cdot P \\ &= 1,5 \times 0,006741 \\ &= 0,01011 \text{ kW} \end{aligned}$$

Motor yang digunakan adalah 0,5 hp / 0,37285 kW ( Daya motor mampu menunjang kerja mesin).

## A.2 Perencanaan Kapasitas

a. Kapasitas mesin

$$\begin{aligned}\frac{80,54 \text{ g}}{90 \text{ s}} &= 0,895 \text{ g/s} \times 3600 \text{ s} \\ &= 3222 \text{ g/jam} \\ &= 3,222 \text{ kg/jam}\end{aligned}$$

Jadi, kapasitas yang diperlukan untuk alat pemecah biji jagung ini adalah 3,222 kg/jam.

b. Kecepatan pisau

$$\begin{aligned}v &= \frac{\pi \cdot 2r \cdot n}{60 \cdot 100} \\ &= \frac{3,14 \cdot 2 \cdot 10 \cdot 1460}{60 \cdot 100} \\ &= \frac{91688}{6000} \\ &= 15,281 \text{ m/s}\end{aligned}$$

**B. LAMPIRAN TABEL**

Tabel B.1 Konversi dari satuan yang biasa di AS ke satuan SI

Satuan yang biasa di AS		Faktorkonversipengali		Samadengansatuan SI	
		Teliti	Praktis		
Percepatan					
kaki per detik kuadrat	kaki /det <sup>2</sup>	0.3048*	0.305	Meter per detik kuadrat	m/det <sup>2</sup>
inci per detik kuadrat	inci/det <sup>2</sup>	0.0254*	0.0254	Meter per detik kuadrat	m/det <sup>2</sup>
Luas					
kaki kuadrat	kaki <sup>2</sup>	0.09290304*	0.0929	Meter kuadrat	m <sup>2</sup>
inci kuadrat	inci <sup>2</sup>	645.16*	645	Milimeter kuadrat	mm <sup>2</sup>
Kerapatan (massa)					
Slug per kaki kubik	slug/kaki <sup>3</sup>	515.379	515	Kilogram per meter kubik	kg/m <sup>3</sup>
Energi, kerja					
Kaki-pon	kaki-lb	1.35582	1.36	joule	J
Kilowatt-jam	kWh	3.6*	3.6	Megajoule	MJ
Satuan panas Inggris	Btu	1055.06	1055	Joule	J
Gaya					
Pon	lb	4.44822	4.45	Newton	N
Kip (1000 pon)	k	4.44822	4.45	Kilonewton	kN
Intensitas cahaya					
Pon per kaki	lb/kaki	14.5939	14.6	Newton per meter	N/m
Kip per kaki	k/kaki	14.5939	14.6	Kilonewton per meter	kN/m
Panjang					
Kaki	kaki	0.3048*	0.305	Meter	m
inci	inci	25.4*	25.4	Milimeter	mm
Mil		1.609344*	1.61	Kilometer	km
Massa					
Slug		14.5939	14.6	Kilogram	kg
Momen gaya; torca					
Kaki-pon	kaki-lb	1.35582	1.36	Newton meter	Nm
inci-poninci-lb		0.112985	0.113	Newton meter	Nm
Kaki-kip	kaki-k	1.35582	1.36	Kilonewton meter	kN-m
inci-kip	inci-k	0.112985	0.113	Kilonewton meter	kN-m
Momen inersia (massa slug kaki kuadrat)		1.35582	1.36	Kilogram meter kuadrat	kg-m <sup>2</sup>
Momeninersia (momenkedua arid luas)					
inci pangkat empat	inci <sup>4</sup>	416,231	416,000	Milimeter pangkat empat	mm <sup>4</sup>
inci pangkat empat	inci <sup>4</sup>	0.416231 × 10 <sup>-6</sup>	0.416 × 10 <sup>-6</sup>	Meter pangkat empat	m <sup>4</sup>
Daya					
Kaki-pon per detik	kaki-lb/det	1.35582	1.36	Watt	W
Kaki-pon per menit	kaki-lb/menit	0.0225970	0.0226	Watt	W
Daha kuda (550 kaki-pon per detik)	hp	745.701	746	Watt	W
tekanan; tegangan					
pon per kaki kuadrat	lb/kaki <sup>2</sup>	47.8803	47.9	PascalPa	
pon per inci kuadrat	lb/inci <sup>2</sup>	6894.76	6890	PascalPa	
kip per kaki kuadrat	k/kaki <sup>2</sup>	47.8803	47.9	Kilopascal	kPa
kip per inci kuadrat	k/inci <sup>2</sup>	6894.76	6890	Kilopascal	kPa
Modulus tampang					
inci pangkat tiga	inci <sup>3</sup>	16,387.1	16,400	Milimeter pangkat tiga	mm <sup>3</sup>
inci pangkat tiga	inci <sup>3</sup>	16.3871 × 10 <sup>-6</sup>	16.4 × 10 <sup>-6</sup>	Meter pangkat tiga	m <sup>3</sup>
Berat spesifik (kecepatan berat)					
Pon per kaki kubik	lb/kaki <sup>3</sup>	157.087	157	Newton per meter kubik	N/m <sup>3</sup>
Pon per incikubik	lb/inci <sup>3</sup>	271.447	271	Kilonewton per meter kubik	kN/m <sup>3</sup>
Kecepatan					
Kaki per detik	kaki/detik	0.3048*	0.305	Meter per detik	m/det
inci per detik	inci/detik	0.0254*	0.0254	Meter per detik	m/det
Mil per jam	inci/detik	0.44704*	0.447	Meter per detik	m/det
Mil per jam	mil/jam	1.609344*	1.61	Kilometer per jam	km/jam
Volume					
Kaki kubik	kaki <sup>3</sup>	0.0283168	0.0283	Meter kubik	m <sup>3</sup>
inci kubik	inci <sup>3</sup>	16.3871 × 10 <sup>-6</sup>	16.4 × 10 <sup>-6</sup>	Meter kubik	m <sup>3</sup>
Incikubik	inci <sup>3</sup>	16.3871	16.4	Sentimeter kubik	cm <sup>3</sup>
Galon		3.78541	3.79	Liter	L
Galon		0.00378541	0.00379	Meter kubik	m <sup>3</sup>

\*Faktor konversi yang pasti

catatan : untuk mengkonversi Satuan SI ke satuan AS, bagilah dengan faktor konversi.

Sumber : Gere & Timoshenko.1996. *MekanikaBahan* jilid 1.Erlangga: Jakarta.

Tabel B.2 Massa Jenis Bahan ( $\rho$ )

(Satuan :  $kg/Dm^3$ )

Bahan	MassaJenis	Bahan	MassaJenis
Aether (Minyak Tanah)	0,91	Gelas Cermin	2,46
Air Raksa	13,60	Gemuk	0,93
Alkohol (Bebas Air)	0,79	Gips (Bakar)	1,80
AluminiumMurni	2,58	Gips (Tuang, Kering)	0,97
AluminiumTuang	2,60	Glycerine	1,25
AluminiumTempa	2,75	Granit	2,50 – 3,10
AluminiumLoyang	7,70	Grafit	2,50 – 3,10
Asbes	2,10 – 2,80	Kapur (Bakar)	1,40
Aspal Murni	1,10 – 1,40	Kapur Tulis	1,80 – 2,70
Aspal Beton	2,00 – 2,50	Kaporit	2,20
Baja Tuang	7,85	Kobalt	8,50
Besi Tuang	7,25	Logam Delta	8,70
Basalt	2,70 – 3,20	Logam Putih	7,10
Batu Bara	1,40	Magnesium	1,74
Bensin	0,68 – 0,70	Mangan	7,50
Berlian	3,50	Nikel Tuang	8,28
Besi Tempa	7,60 – 7,89	Nikel Tempa	8,67
Besi Tarik	7,60 – 7,75	Perak	10,50
Besi Murni	7,88	Perunggu	8,80
Besi Vitriol	1,80 – 1,98	Platina Tuang	21,20
Bismuth	9,80	Platina Tempa	21,40
Emas	19,00 – 19,50	Tembaga Elektrolisis	8,90 – 8,95
Es	0,88 – 0,92	Tembaga Tempa	8,90 – 9,00
Fiber	1,28	Tembaga Tuang	8,80
Gabus	2,24	Timah Putih Tuang	7,25
GaramDapur	2,15	TimahPutihTempa	7,45
Gas Kokas	1,40	Timbal	11,35
Gelas Flint	3,70	Uranium	18,50

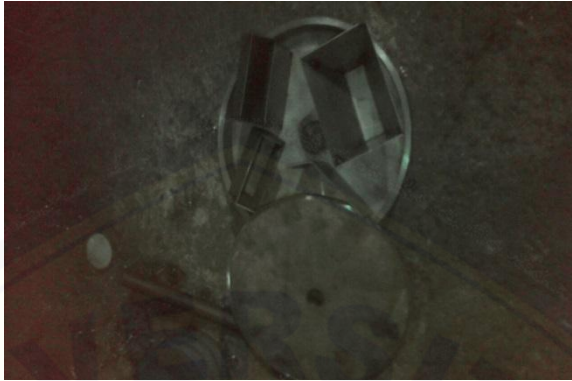
Sumber : Buku Teknik Sipil, Sunggono KH, 1995

Tabel B.3 Faktor – Faktor Koreksi Daya yang Akan Ditransmisikan,  $f_c$

Daya yang akan ditransmisikan	$f_c$
Daya rata – rata yang diperlukan	1,2 – 2,0
Daya maksimum yang diperlukan	0,8 – 1,2
Daya normal	1,0 – 1,5

Sumber : Sularso, *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*, 2002

**C. LAMPIRAN GAMBAR**



Gambar C.1 Bahan Untuk Tempat Penggilingan



Gambar C.2 Pemotongan Bahan Untuk Tempat Tatakan



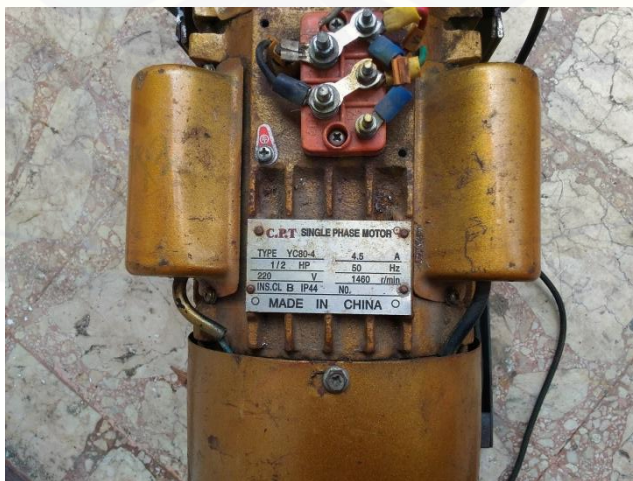
Gambar C.3 Tempat Penggilingan



Gambar C.4 Tutup Penggilingan



Gambar C.5 Pisau Penghancur



Gambar C.6 Motor Listrik



Gambar C.7 Proses Pengelasan



Gambar C.8 Proses Penitikan



Gambar C.9 Proses Pengeboran



Gambar C.10 Rangka Mesin



Gambar C.11 Alat Pemecah Biji Jagung yang sudah jadi

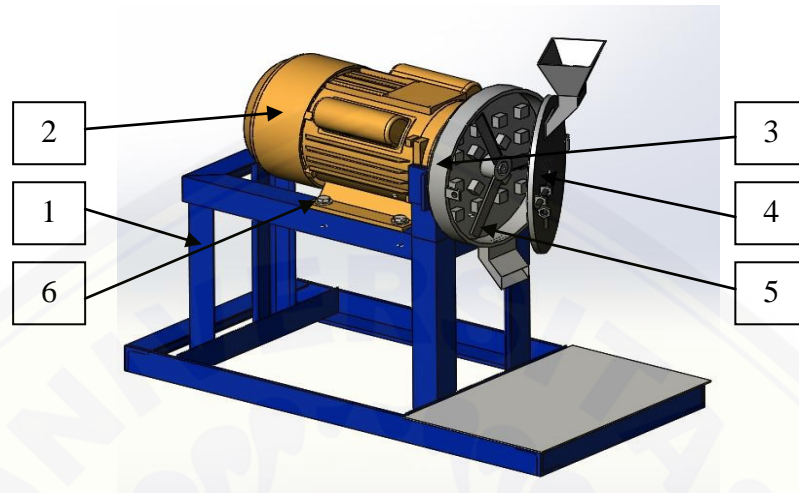


Gambar C.12 Proses pengujian



**SOP (Standart Operating Procedures)**

**Alat Pemecah Biji Jagung Berpenggerak Motor Listrik**



Gambar Alat Pemecah Biji Jagung Berpenggerak Motor Listrik

Keterangan :

7. Rangka
8. Motor Listrik
9. Rumah Penggilingan
10. Tutup Penggilingan
11. Pisau Penghancur
12. Baut dan Mur

Berikut merupakan langkah-langkah atau prosedur mengoperasikan alat pemecah biji jagung berpenggerak motor listrik:

1. Siapkan alat pemecah biji jagung;
2. Lakukan pengecekan terlebih dahulu sebelum alat tersebut dijalankan;
3. Sambungkan kabel motor listrik pada stop kontak;
4. Siapkan biji jagung dan wadah untuk menampung beras jagung;
5. Setelah selesai, buka penutup rumah gilingan dan bersihkan sisa beras jagung yang masih tertinggal;
6. Untuk pengecekan harian lepas pisau penghancur;

7. Bersihkan rumah penggilingan, beri pelumas pada poros motor listrik dan pisau penghancur untuk mempermudah dalam pemakaian alat setelahnya.



### **Teknik Perawatan/Pemeliharaan**

#### **Alat Pemecah Biji Jagung Berpenggerak Motor Listrik**

Perawatan/pemeliharaan merupakan suatu kegiatan yang dilakukan secara berulang-ulang dengan tujuan agar peralatan selalu memiliki kondisi yang sama dengan kondisi awalnya (selalu dalam kondisi baik).

Berikut merupakan teknik perawatan/pemeliharaan alat pemecah biji Jagung berpenggerak motor listrik:

8. Saat penggunaan alat pemecah biji jagung ini sebaiknya sering dilakukan pengecekan alat, pada bagian poros motor listrik dan pisau penghacur dengan memberi pelumas agar kerja alat halus dan ringan;
9. Cek kondisi kekencangan baut dan mur tiap 1 atau 2 kali dalam sebulan. Jika ditemukan kerusakan maka segeralah diganti;
10. Cek kondisi pisau penghancur tiap 3 bulan sekali. Apabila pisau penghacur ada yang tumpul maka tajamkan kembali dengan gerinda atau batu asahan.